



**УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“ – БИТОЛА
ТЕХНОЛОШКО-ТЕНИЧКИ ФАКУЛТЕТ – ВЕЛЕС**



**МИНЕРАЛИ И ТЕШКИ МЕТАЛИ ВО ЗЕЛЕНЧУК ОД ВЕЛЕШКИ
И БИТОЛСКИ РЕГИОН: ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА
КОНЦЕНТРАЦИЈАТА И ПРЕСМЕТКА НА ЗДРАВСТВЕН РИЗИК**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

**Кандидат:
Катерина Темелковска Ристевска
број на индекс 31**

**Ментор:
Проф. д-р Горица Павловска**

Велес, 2026 година

ЧЛЕНОВИ НА КОМИСИЈА:

**Д-р Горица Павловска - ментор, редовен професор
на Технолошко-технички факултет – Велес,
Универзитет „Св. Климент Охридски“ – Битола**

**Д-р Сања М. Петровиќ - коментор, вонреден професор
на Технолошки факултет – Лесковац,
Универзитет во Ниш – Р. Србија**

**Д-р Викторија Стаматовска, редовен професор
на Технолошко-технички факултет – Велес,
Универзитет „Св. Климент Охридски“ – Битола**

**Д-р Татјана Блажевска, вонреден професор
на Технолошко-технички факултет – Велес,
Универзитет „Св. Климент Охридски“ – Битола**

**Д-р Анка Трајковска Петкоска, редовен професор
на Технолошко-технички факултет – Велес,
Универзитет „Св. Климент Охридски“ – Битола**

ИЗЈАВА ЗА ОРИГИНАЛНОСТ НА ТРУДОТ

Јас, м-р Катерина Темелковска Ристевска, кандидат за одбрана на докторската дисертација, со наслов: **„МИНЕРАЛИ И ТЕШКИ МЕТАЛИ ВО ЗЕЛЕНЧУК ОД ВЕЛЕШКИ И БИТОЛСКИ РЕГИОН: ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА КОНЦЕНТРАЦИЈАТА И ПРЕСМЕТКА НА ЗДРАВСТВЕН РИЗИК“** изјавувам под морална, материјална и друга одговорност дека при изработката на трудот ги почитував позитивните законски прописи од областа на заштитата на интелектуалната сопственост и не користев трудови на други автори без да бидат почитувани пропишаните методолошки стандарди. Користената литература достоино ја бележев во подбелешките и во литературата, составен дел на темата. Тоа значи дека трудот е оригинален, не е плагијат.

Велес, 2026

Кандидат: м-р Катерина Темелковска Ристевска

ИЗЈАВА ЗА ЛЕКТОРИРАЊЕ НА ДОКТОРСКИОТ ТРУД

Јас, м-р Катерина Темелковска Ристевска, студент на трет циклус студии, на студиската програма Иновативни технологии за храна и нутриционизам, со број на досие 31, изјавувам дека докторскиот труд под наслов: **„МИНЕРАЛИ И ТЕШКИ МЕТАЛИ ВО ЗЕЛЕНЧУК ОД ВЕЛЕШКИ И БИТОЛСКИ РЕГИОН: ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА КОНЦЕНТРАЦИЈАТА И ПРЕСМЕТКА НА ЗДРАВСТВЕН РИЗИК“** е лекториран од лектор Христијан Адиоски, со број на лекторска лиценца 30-1611.

Извршеното лекторирање е документирано на соодветен начин во моето досие.

Велес, 2026

Кандидат: м-р Катерина Темелковска Ристевска

ТРУДОВИ ОБЈАВЕНИ ОД ОБЛАСТА НА ДОКТОРАТОТ

1. **Temelkovska Ristevska K**, Petrović M. S., Savić S, Stojanovska T. & Pavlovska G, 2024, Determination and comparison of macroelements in green beans from the regions of Veles and Bitola, R. N. Macedonia, *Knowledge – International Journal*, 66(3), 275-281. <https://ojs.ikm.mk/index.php/kij/article/view/7027>
2. **Temelkovska Ristevska K.**, M. Petrovic S., Savic S., Stamatovska V., Blazhevskа T. & Pavlovska G., 2025, Comparative analysis of iron levels in cabbage and eggplant from the Veles and Bitola regions in R. N. Macedonia, *International Journal of Food Technology and Nutrition*, 8(15-16), 49-56. ISSN 2671-3071 DOI: <https://doi.org/10.62792/ut.jftn.v8.i15-16.p2925>

БЛАГОДАРНОСТ

Најпрво, сакам да ја изразам мојата најдлабока и искрена благодарност до мојата менторка, проф. д-р Горица Павловска, за нејзината исклучителна посветеност, стручно и континуирано научно водство и несебична поддршка во текот на целиот процес на изработка на оваа дисертација.

Посебна благодарност упатувам до коменторката, проф. д-р Сања М. Петровиќ од Технолошкиот факултет – Лесковац, за нејзината стручна помош и поддршка при реализацијата на експерименталниот дел од истражувањето.

Исто така, упатувам искрена благодарност до проф. д-р Саша Савиќ за неговата стручност и поддршка при реализацијата на лабораториските мерења.

Голема благодарност упатувам до членовите на комисијата: проф. д-р Викторија Стаматовска, проф. д-р Татјана Блажевска и проф. д-р Анка Трајковска Петкоска, за конструктивните предлози, корисните сугестии и стручните насоки кои придонесоа за унапредување на квалитетот на овој труд.

Исто така, упатувам благодарност до проф. д-р Билјана Јорданоска-Шишкоска од Научниот институт за тутун – Прилеп, за нејзината стручна помош и соработка за дел од анализите.

Изразувам голема благодарност до Технолошко-техничкиот факултет – Велес и Технолошкиот факултет – Лесковац, за овозможените услови, расположливите ресурси и професионалната соработка.

На крај, мојата најголема и најдлабока благодарност ја упатувам до мојот сопруг и моето семејство за нивната безрезервна поддршка, разбирање и љубов во текот на сите овие години.

Катерина Темелковска Ристевска

СОДРЖИНА

Вовед.....	7
1. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА.....	9
1.1 Значењето на зеленчукот во човековата исхрана.....	9
1.1.1 Биоактивни компоненти во зеленчук.....	12
1.1.1.1 Полифеноли.....	12
1.1.1.1.1 Здравствени придобивки од полифенолите.....	14
1.1.1.1.2 Полифеноли во зеленчук.....	14
1.1.1.2 Каротеноиди.....	17
1.1.1.2.1 Здравствени придобивки од каротеноидите.....	19
1.1.1.3 Зеленчукот како извор на диететски влакна	20
1.1.1.4 Витамини во зеленчук.....	22
1.1.1.4.1 Здравствени ефекти на витамините.....	22
1.1.1.5 Минерали во зеленчук.....	24
1.1.1.5.1 Здравствени ефекти на минералите и нивна биорасположливост од зеленчукот.....	25
1.1.1.5.1.1 Калциум.....	25
1.1.1.5.1.2 Магнезиум.....	26
1.1.1.5.1.3 Фосфор.....	27
1.1.1.5.1.4 Калиум.....	28
1.1.1.5.1.5 Натриум.....	30
1.1.1.5.1.6 Сулфур.....	31
1.1.1.5.1.7 Цинк.....	31
1.1.1.5.1.8 Железо.....	32
1.1.1.5.1.9 Бакар.....	34
1.1.1.5.1.10 Манган.....	35
1.2 Тешки метали.....	37
1.2.1 Кадмиум.....	39
1.2.1.1 Здравствен ризик од кадмиум.....	39
1.2.1.2 Присуство на кадмиум во храна.....	41
1.2.1.3 Биорасположливост на кадмиум и влијанието на процесите на подготовка и преработка на храната.....	43
1.2.2 Олово.....	44

1.2.2.1 Здравствен ризик од олово.....	45
1.2.2.2 Присуство на олово во храна.....	47
1.2.2.3 Биорасположливост на олово и влијанието на процесите на подготовка и преработка на храната.....	49
1.2.3 Арсен.....	49
1.2.3.1 Здравствен ризик од арсен.....	51
1.2.3.2 Присуство на арсен во храна.....	53
1.2.3.3 Биорасположливост на кадмиум и влијанието на процесите на подготовка и преработка на храната.....	54
1.2.4 Жива.....	55
1.2.4.1 Присуство на жива во храна.....	56
1.2.4.2 Токсичност на жива.....	57
1.2.4.3 Биорасположливост на живата и влијанието на процесите на подготовка и преработка на храната.....	59
1.2.5 Проценка на здравствен ризик од консумирање на зеленчук контаминиран со тешки метали.....	61
1.3 Методи за определување на концентрацијата на минерали и тешки метали.....	61
1.3.1 Спектроскопија.....	62
1.3.1.1 Електромагнетно зрачење.....	63
1.3.1.2 Атоми и атомска спектроскопија.....	64
1.3.1.3 Атомска апсорпциона спектроскопија.....	66
1.3.1.4 Атомска емисиона спектроскопија.....	66
1.3.1.5 Индуктивно спрегната плазма (ИСП).....	68
1.3.1.5.1 Инструментација за плазма емисиона спектроскопија.....	69
1.3.1.5.1.1 Извори на возбудување.....	69
1.3.1.5.1.2 Внес на примерокот.....	71
1.3.1.5.1.3 Небулизатори.....	71
1.3.1.5.1.4 Комори за распрскување.....	73
1.3.1.5.1.5 Производство на емисија.....	74
1.3.1.5.1.6 Радиофреквентни генератори.....	76
1.3.1.5.1.7 Собирање и детекција на емисијата.....	77
1.3.1.5.1.7.1 Пренос на оптика.....	77

1.3.1.5.1.7.2 Уреди за дисперзија на брановата должина.....	78
1.3.1.5.1.7.3 Детектори.....	79
1.3.1.5.1.7.4 Обработка на податоци и контрола на инструменти.....	81
1.3.1.5.1.7.5 Софтвер.....	82
2. ЦЕЛИ И ХИПОТЕЗИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	83
3. МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ	85
3.1 Истражувачка област.....	85
3.2 Селекција и подготовка на примерок	86
3.3 Анализа на примерок	89
3.4 Селекција, подготовка и анализа на почва.....	90
3.5 Статистичка обработка и анализа на податоците.....	90
3.6 Проценка на здравствен ризик.....	91
3.6.1 Проценка на неканцероген ризик	91
3.6.1.1 Коефициентот на опасност HQ.....	93
3.6.2 Проценка на канцероген ризик.....	94
3.6.3 Проценка на ризикот со толерантен внес.....	96
3.6.3.1 Кадмиум.....	96
3.6.3.2 Жива.....	96
4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА.....	97
4.1 Сува материја и вода на зеленчук.....	97
4.2 Концентрација на елементите во сува маса на зеленчукот.....	107
4.2.1 Концентрации на минерали и тешки метали според видот на зеленчук (сува маса).....	126
4.3 Концентрација на елементите во свежа маса на зеленчукот.....	143
4.3.1 Концентрации на минерали и тешки метали според видот на зеленчук (свежа маса).....	160
4.3.2 Концентрации на минерали и тешки метали во зеленчукот	

според локација.....	
.....	177
4.4 Концентрација на Cu, Zn, Fe, Mn, Cd и Pb во почвата.....	186
4.5 Пресметка на здравствен ризик.....	196
4.5.1 Дневен внес на метали.....	196
4.5.1.1 Просечна дневна доза на кадмиум mg/kg тм/ден.....	196
4.5.1.2 Просечна дневна доза на олово mg/kg тм/ден.....	213
4.5.1.3 Просечна дневна доза на арсен mg/kg тм/ден.....	232
4.5.1.4 Просечна дневна доза на жива mg/kg тм/ден.....	251
4.5.2 Проценка на неканцероген ризик.....	267
4.5.2.1 Проценка на коефициент на опасност (HQ) од кадмиум.....	267
4.5.2.2 Проценка на коефициент на опасност (HQ) од олово.....	283
4.5.2.3 Проценка на коефициент на опасност (HQ) од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми.....	298
4.5.2.4 Коефициент на опасност (HQ) од арсен за посериозни здравствени нарушувања, како што се дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања.....	317
4.5.2.5 Проценка на коефициент на опасност (HQ) од жива.....	334
4.5.3 Проценка на канцероген ризик.....	352
4.5.3.1 Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум.....	352
4.5.3.2 Потенцијален канцероген ризик од олово.....	371
4.5.3.3 Потенцијален канцероген ризик од арсен во однос на рак на кожата.....	388
4.5.3.4 Потенцијален канцероген ризик од арсен во однос на рак на белите дробови и мочниот меур.....	408
4.5.4 Проценет толерантен месечен внес на кадмиум.....	425
4.5.5 Проценет толерантен неделен внес на жива.....	437
5. ЗАКЛУЧОК.....	457
6. Користена литература.....	461

АПСТРАКТ

Зеленчукот е есенцијален извор на биоактивни компоненти (витамини, минерали и фитохемикалии), но може да апсорбира и токсични метали од почвата и атмосферата. За разлика од виталните минерали, токсичните елементи како олово (Pb), жива (Hg), кадмиум (Cd) и арсен (As) имаат исклучително штетно дејство врз здравјето. Целта на оваа дисертација е да ги определи концентрациите на минерали и тешки метали во 13 вида зеленчук од велешкиот и битолскиот регион, нивната усогласеност со регулативите и проценка на здравствениот ризик за населението.

Испитувани се концентрациите на 14 елементи (Ca, K, Mg, Na, P, S, Zn, Fe, Cu, Mn, Pb, Cd, As и Hg) во лиснат, плодест и коренест зеленчук од шест локации: две во близина на топилницата во Велес, две во близина на термоелектраната РЕК Битола и две оддалечени локации од изворите на контаминација. Пресметката на неканцероген и канцероген ризик од најтоксичните метали (Pb, Cd, As и Hg) е направена за 10 популациони групи, врз основа на проценетиот просечен дневен внес (Average Daily Dose - ADD) преку исхраната, пресметан со помош на алатката DietEx на EFSA.

Резултатите покажаа дека лиснатиот зеленчук (спанаќ, марула и магдонос) содржи највисоки концентрации Ca, Mg, K и Na, а лукот содржи највисоки концентрации на P и S. Кај микроелементите е утврдена јасна географска зависност: Zn и Cu доминираат во велешкиот регион, а Fe и Mn во битолскиот регион. Анализата на примероците од близината на поранешната топилницата покажа надминување на максимално дозволените концентрации (МДК) за кадмиум во спанаќ, марула, пиперки, црни патлици, моркови, компири, лук и кромид (од една или две локации), а за олово во пиперки (во близина на поранешната топилница), боранија и лук (во близина на термоелектраната). Пресметаните вредности за неканцероген и канцероген ризик кај населението индицираат директна корелација меѓу степенот на изложеност и нивото на индустриска контаминација на регионот.

Генералниот заклучок потврдува дека акумулацијата на елементи во зеленчукот е под синергетско влијание на локацијата и видот на зеленчукот. Близината до индустријата е критичен фактор, кој ја прави долготрајната консумација на овој зеленчук потенцијално небезбедна, особено за најранливите популациони групи.

Клучни зборови: зеленчук, минерали, тешки метали, здравствен ризик

ABSTRACT

Vegetables are an essential source of bioactive components, including vitamins, minerals, and phytochemicals; however, they also possess the capacity to absorb toxic metals from the soil and the atmosphere. Unlike vital minerals, toxic elements such as lead (Pb), mercury (Hg), cadmium (Cd), and arsenic (As) exert exceptionally harmful effects on human health. The objective of this dissertation is to determine the concentrations of minerals and heavy metals in thirteen types of vegetables from the Veles and Bitola regions, to establish their compliance with regulatory standards, and to perform a health risk assessment for the population.

The study investigated the concentrations of 14 elements (Ca, K, Mg, Na, P, S, Zn, Fe, Cu, Mn, Pb, Cd, As, and Hg) in leafy, fruit, and root vegetables across six locations: two situated near the former lead and zinc smelter in Veles, two in the vicinity of the REK Bitola thermal power plant, and two locations distant from these sources of contamination. Non-carcinogenic and carcinogenic risk assessments for the most toxic metals (Pb, Cd, As, and Hg) were calculated for ten population groups based on the average daily dose (ADD) through diet, estimated using the EFSA DietEx tool.

The results demonstrated that leafy vegetables (spinach, lettuce, and parsley) contain the highest concentrations of Ca, Mg, K, and Na, while garlic contains the highest concentrations of P and S. Regarding trace elements, a clear geographical dependence was established: Zn and Cu dominate in the Veles region, whereas Fe and Mn are more prevalent in the Bitola region. Samples near the former smelter exceeded Maximum Allowable Concentrations (MAC) for cadmium in spinach, lettuce, peppers, eggplants, carrots, potatoes, garlic, and onions. Lead exceedances were recorded in peppers near the former smelter, as well as in green beans and garlic near the thermal power plant. The calculated values for non-carcinogenic and carcinogenic risks indicate a direct correlation between the degree of exposure and the level of industrial contamination in the region.

The general conclusion confirms that the accumulation of elements in vegetables is result of the synergistic influence of both location and vegetable variety. Proximity to industrial facilities is a critical factor, rendering the long-term consumption of these vegetables potentially unsafe, particularly for the most vulnerable population groups.

Keywords: vegetables, minerals, heavy metals, health risk assessment

Вовед

Зеленчукот претставува една од најважните компоненти на човековата исхрана и се смета суштински за урамнотежена исхрана. Секој зеленчук содржи уникатна комбинација на биоактивни состојки и може да ги заштити луѓето од хронични болести. Зеленчукот претставува значаен извор на витамини и минерали кои имаат значајна улога во исхраната на човекот и унапредување на неговото здравје (Papastavropoulou & Proestos, 2023; Ali et al., 2025; Balali et al., 2025).

Минералите се нерогански материи кои заедно со витамините и другите микронутриенти се витални состојки во човековата исхрана. Макроелементите (Ca, K, Mg, Na, P и S) се потребни на човековото тело за одржување на неговите основни функции вклучувајќи широк спектар на метаболитички и физиолошки процеси, правилно функционирање на органите и добар раст и развој. Недостатокот на макроелементите може да предизвика различни здравствени проблеми, како што се анемија, остеопороза, мускулна слабост и различни хронични заболувања (Ali, 2023; Farag et al., 2023). Елементите во трагови (Zn, Fe, Cu, Mn, Mo, Co, Se, I и Cr) се минерали во исхраната кои се потребни во многу мали количини за нормална физиолошка функција. Тие најчесто се структурни компоненти на ензимите или кофактори чија улога е превенција од нутритивни недостатоци, ја регулираат генската експресија, антиоксидативната одбрана и превенираат од хронични заболувања. Влијаат како градежни материјали за коските, влијаат на функцијата на мускулите и нервите и ја регулираат рамнотежата на вода во организмот. Тие се компоненти на хормони, ензими и други биолошки активни соединенија. Некои минерали имаат важна улога во оптимално функционирање на имуниот систем и ја намалуваат подложноста кон инфекции (Weyh et al., 2022; Lahhob et al., 2023). Недостатокот на микроелементите може да предизвика широк спектар на пореметувања на функциите во телото, додека пак повисоките нивоа имаат токсично влијание и резултираат со оштетување на одредени органи. Генерално елементите се сметаат за суштински само ако имаат дефинирана

биохемиска функција во организмот. Главниот извор на минералите е од почвата, тие се апсорбираат селективно од почвата во растенијата и преку синџирот на исхрана се пренесуваат на луѓето (Lahhob et al., 2023).

Зеленчукот ги апсорбира виталните, но и токсичните материи, како што се тешките метали од почвата и водата за наводнување. Тешките метали се природни состојки на земјината кора, се разликуваат од останатите контаминенти по тоа што луѓето не можат да ги произведат, но не можат ниту да ги уништат, металите се постојани во животната средина. Контаминацијата на животната средина со тешки метали во најголема мера е како резултат на антропогените извори на загадување, како што се рудниците, топилниците, тешката индустрија, сообраќајот, употребата на органски и минерални ѓубрива во земјоделието, согорувањето на фосилни горива, боите, лаковите, комуналниот и индустрискиот отпад (Vuksic, 2019; Manwani et al., 2022).

Контаминацијата на зеленчукот со тешки метали е глобален проблем и претставува голем здравствен ризик за милиони луѓе ширум светот (Khan et al., (2018). Биоаккумуляцијата на тешките метали, како што се кадмиум, олово, арсен и жива предизвикува токсични ефекти на многу телесни ткива и органи, поради нивниот кумулативен ефект имаат изразена хронична токсичност (Balali-Mood et al., 2021). Голем број на истражувања покажуваат висока концентрација на тешки метали во зеленчукот, којшто е одгледуван во близина на рудници, топилници, индустрија, автопати и наводнуван со отпадни води (Wang et al., 2021; Sharma & Singh, 2021; Aftab et al., 2023). Тешките метали може да се мешаат во метаболичките функции на телото на различни начини. Тие имаат штетни здравствени ефекти преку генерирање на реактивни кислородни видови кои го менуваат интегритетот на ДНК и индуцираат липидна пероксидација. Негативно влијаат врз виталните органи, особено на црниот дроб, бубрезите и нервниот систем (Sarkanj et al. 2010; Sofilic & Makic, 2019; Fu & Xi, 2020).

Многу студии се насочени кон проценка на здравствен ризик од тешки метали од консумирање на зеленчук којшто е наводнуван со отпадна вода (Chauhan & Chauhan, 2014; Lere et al., 2021), одгледуван во близина на поранешни рударски активности (Harmanescu et al., 2011), во близина на поранешни топилници и рудници (Cwielag-Drabek et al., 2020), индустриски области (Liu et al., 2022), автопати (Boahen, 2024), како и зеленчук што се продава во маркети (Tongprung et al., 2024; Chowdhury et al., 2024). Поради високите концентрации на тешките метали особено е потребно да се направи проценка на

здравствениот ризик од консумирање на зеленчук кој е одгледуван во близина на рудници, топилници и термоелектрани (Li et al., 2023; Tongprung et al., 2024).

Оваа докторска дисертација е насочена кон определување на концентрацијата на минерали и тешки метали во зеленчук од велешкиот и битолскиот регион, РС Македонија. Примероците на зеленчук се земени во близина на поранешната топилница за олово и цинк во Велес, како и во близина на термоелектраната РЕК Битола. Исто така, примероци за анализа се земени подалеку од изворите на загадување (Долно Каласлари од велешкиот регион и Породин од битолскиот регион). Целта е да се утврди дали измерените концентрации на најтоксичните тешки метали ги надминуваат максимално дозволените вредности според меѓународните стандарди и правилниците на РС Македонија и да се направи проценка на здравствениот ризик на населението од консумирање на тој зеленчук.

1. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА

1.1 Значењето на зеленчукот во човековата исхрана

Здравата исхрана мора да вклучува консумирање на препорачани количини на зеленчук поради високата содржина на витамини, минерали и растителни влакна (Pogonici & Butnairu, 2022). Зборот зеленчук е изведен од средновековниот латински збор *vegetabilis* што означува „расте, цвета“ (на растение). Значењето на зборот зеленчук се однесува на растение одгледувано за храна, односно зеленчукот е познат како делови од растенија кои служат за храна за луѓето и животните. Тие делови вклучуваат плодови, стебла, лисја, корени, семиња и цвеќиња (Ebabhi & Abedayo, 2022). Зеленчукот претставува главен извор на хранливи материи за добро балансирана човечка исхрана. Тој сочинува главен дел од исхраната на луѓето во многу делови од светот и игра значајна улога во исхраната на човекот како извор на биоактивни компоненти, како што се витамини (C, A, B₁, B₆, B₉, E), минерали, диететски влакна и фитохемикалии. Некои фитохемикалии од зеленчукот, како што се флавоноидите, глюкозинолатите, тиосулфатите, каротеноидите, полифенолите и биоактивните пептиди се силни антиоксиданси и се смета дека го намалуваат ризикот од хронични болести преку заштита од оштетувањето предизвикано од слободните радикали, со модифицирање на метаболичкото активирање, антиинфламаторно влијание и детоксикација на токсични и канцерогените честички, дури и со влијание врз механизмите кои го менуваат текот на клетките на туморот (Dias, 2012; Ramya & Patel, 2019; Dias, 2019; Abobatta, 2021).

Диететските влакна се главната состојка на зеленчукот, но најчесто во научните студии се разгледуваат одделно од останатите биоактивни компоненти. Сепак, значителна количина на фитохемикалии, витамини и минерали се поврзани во матрицата на диететските влакна и се транспортираат преку цревата на луѓето. Поради тоа овие компоненти најчесто ја зголемуваат вкупната придобивка од диететските влакна (Dias, 2019).

Механизмите со кои консумирањето на зеленчук ги спречува болестите не се во целост разбрани, но сепак научниците, нутриционистите и диететичарите сметаат дека биоактивните соединенија се одговорни за здравствените придобивки. Поради тоа, здравствените придобивки од зеленчукот не треба да се поврзуваат само со едно биоактивно соединение или одреден вид на зеленчук, туку со урамнотежена исхрана која вклучува различни видови на зеленчук (Dias, 2019). Секоја храна од растително потекло има различни фитохемикалии, на пример постојат повеќе од 100 фитохемикалии само во морковите. Но сепак не постои производ кој ги содржи сите есенцијални хранливи материи. Поради тоа, потребно е да се вклучи мал дел од секоја храна во исхраната за да се постигнат поголеми здравствени придобивки. Различните фитохемикалии имаат различни функции во телото, а многу од нив се надополнуваат една со друга. Зеленчукот со најинтензивна боја и посилен вкус и мирис често е најдобар извор на фитохемикалии (Ebabhi & Abebayo, 2022).

Исхраната богата со зеленчук е поврзана со помал ризик од кардиоваскуларни болести кај луѓето. Нискиот внес на зеленчук во неурамнотежена исхрана се проценува дека предизвикува околу 31 % од исхемичните срцеви заболувања и 11 % од мозочните удари ширум светот. Според светскиот здравствен извештај од 2007 година, неурамнотежената исхрана со низок внес на зеленчук и низок внес на сложени јаглехидрати и диететски влакна се проценува дека предизвикуваат околу 2,7 милиони смртни случаи секоја година и се помеѓу првите десет фактори на ризик кои придонесуваат смртност (Dias, 2012; Ramya & Patel, 2019). Во светот се одгледуваат и се комерцијализирани најмалку 402 видови зеленчук, од 69 семејства и 230 рода. Од овој голем број на видови на зеленчук, лиснатиот и стеблест зеленчук учествува со 53 %, плодовиот со 15 % и коренестиот зеленчук со 17 %. Кај повеќе зеленчуци се употребуваат повеќе делови на растението. Најголемиот дел од зеленчукот се продава свеж, а само мал дел преработен. Поради брзата расипливост потребно е да се консумира краток период по бербата за да се гарантира оптимален квалитет на зеленчукот (Ramya & Patel, 2019;

Dias, 2019). Важноста на зеленчукот и овошјето во човечката исхрана е препознаена од страна на Светската здравствена организација (СЗО), која промовира и препорачува консумирање на најмалку 400 g зеленчук и овошје дневно за да се обезбеди оптимално здравје и потребните хранливи материи кои ги нема во другите групи на храна (WHO, 2023). Голем број на минерали се наоѓаат во многу видови на храна, особено во овошјето и зеленчукот. Поради тоа, недостатокот на минерали кај човекот често е поврзан со исхрана со нисок внес на овошје и зеленчук (Molnar & Pal, 2024; Berenice Mayer et al., 2022).

Според видот на зеленчукот и деловите кои се консумираат, тој главно се дели на:

- Зеленчук кај кој се консумираат плодовите: краставица, бамја, пиперки, домати, пченка, тиква итн.
- Лиснат зеленчук: спанаќ, блитва, зелка, марула, лист од целер итн.
- Коренест зеленчук: цвекло, морков, ротквица, сладок компир, репка, пашканат, целер итн.
- Зеленчук од семе (легуменози): грав, грашок, леќа и др.
- Стеблест зеленчук: артичока (Ebabhi & Abebayo, 2022).

Индексот на нутритивна густина (Aggregate Nutrient Density Index, ANDI) е систем за бодување базиран на содржината на хранливи материи, оценета на скала од 1 до 1 000 што ја воспоставил д-р Фурман. Овој индекс претставуваат оценки кои се однесуваат на различни зеленчуци (и друга храна) врз основа на тоа колку хранливи материи ќе се внесат во нашето тело со секоја консумирана калорија. Тоа е пресметано преку евалуација на содржината на диететски влакна, витамини, минерали, фитохемикалии, антиоксидативен капацитет итн. Тоа е индекс со кој се проценува нутритивниот квалитет на зеленчукот. Лиснатиот зеленчук има највисоки ANDI резултати во споредба со другите зеленчуци, богат е со диететски влакна, каротеноиди, витамин С, витамин Е, флавоноиди, калциум, магнезиум итн. Сите лиснати зеленчуци се добри извори на магнезиум бидејќи имаат хлорофил. Од останатиот зеленчук највисоки ANDI резултати имаат ротквица, репка и моркови (Dias, 2019). Во табела 1 е прикажана вредноста за ANDI индексот на одредени видови на зеленчук.

Табела 1. ANDI вредност на селектирани видови на зеленчук, извор

<https://static1.squarespace.com/static/58c357ce414fb5f3a758ad4b/t/595fd29917bffc01e2b05f30/1499452057677/Comprehensive+ANDI+Scores.pdf>

Зеленчук	ANDI вредност
Спанаќ	739
Зелка	420
Марула	389
Моркови	336
Пиперки зелени	258
Домат	164
Црн патлиџан	149
Боранија	74
Краставици	50
Кромид	50
Компири	43
Магдонос	381
Лук	58

1.1.1 Биоактивни компоненти во зеленчук

Функционалните состојки на храната од растително потекло вклучувајќи го и зеленчукот се делат на примарни и секундарни метаболити. Примарните метаболити се растителни соединенија неопходни за раст, додека секундарните метаболити не се есенцијални за раст, но се користат како механизми за преживување на растенијата. Примарните метаболити вклучуваат протеини, бета глукани и омега 3 масни киселини. Секундарните метаболити вклучуваат фитоестрогени, антиоксиданси, витамини, стероиди и гама-линоленска киселина (Vattem & Maitin, 2016).

Составот и позитивниот ефект на зеленчукот може да се разликува поради условите на околината, и други фактори како што се начинот на управување со културите, зрелоста, периодот на берба, условите на складирање по бербата, индустриските процеси и начинот на готвење на зеленчукот (слика1) (Soto et al., 2021).

Слика 1. Фактори кои влијаат на синтезата на биоактивни соединенија во зеленчукот (Soto et al., 2021).

1.1.1.1 Полифеноли

Диететските полифенолите може да се класифицираат на две главни групи и тоа: флавоноиди и други полифеноли (не-флавоноиди), прикажано на слика 2. Тие сочинуваат значајна група на природни фитохемикалии кои примарно вклучуваат фенолни киселини, флавоноиди, катехини, танини, лигнани, стилбени и антоцијанидини. Тие се наоѓаат во житарки, мешунки, зеленчук, овошје, зачини, чоколадо и пијалаци,

како што се: овошни сокови, чај, кафе и вино (Rudrapal et al., 2022). Постојат многу фенолни соединенија познати како полифеноли (флавоноли, антоцијани, деривати на цинамска киселина) кои се присутни во зеленчук, кои и се биолошки многу активни супстанции. Познати се повеќе од 8 000 полифенолни соединенија. Структурно, полифенолните соединенија се направени од еден или повеќе фенолни прстени супституирани со многу хидроксилни групи (Javed et al. 2019). Органските соединенија кои имаат ароматичен прстен со најмалку една хидроксилна група се нарекуваат феноли (Rudrapal et al., 2022). Полифенолите се поделени во групи врз основа на бројот од фенолни прстени што ги содржат и структурните компоненти што ги поврзуваат овие прстени. Тие се поделени на четири главни групи: фенолни киселини, флавоноиди, стилбени и лигнани (Biao, 2022).

Слика 2. Различни класи на растителни полифеноли со нивната основна хемиска формула (Rudrapal et al., 2022)

1.1.1.1.1 Здравствени придобивки од полифенолите

Оксидативниот стрес се смета за примарна или секундарна причина за многу хронични воспалителни болести, невродегенеративни заболувања, метаболички нарушувања, канцер и кардиоваскуларни заболувања. Внесот на свежо овошје и зеленчук има јасни ефекти против голем број болести кои вклучуваат оксидативен стрес (Rudrapal et al., 2022). Познато е дека полифенолните соединенија имаат многу биолошки активности. Најчести карактеристики на полифенолите се нивниот антиоксидативен и прооксидативен потенцијал (Gunes Bayir, 2019). Како и другите секундарни метаболити, полифенолите служат како прва линија на одбрана на растенијата. Тие се можеби најзначајните биоактивни групи без хранливи материи за човечката исхрана, бидејќи растенијата сочинуваат примарна хранлива компонента во човечката исхрана, додека пак полифенолите се побројни од останатите фитохемикалии во растенијата. Тие претставуваат едни од најзначајните групи биоактивни соединенија во човечката исхрана. Иако немаат директна хранлива (нутритивна) вредност, нивната важност е огромна бидејќи се најзастапените фитохемикалии во растенијата, кои пак се основна компонента на човечката исхрана (Krawczyk et al., 2023). Тие претставуваат моќни антиоксиданси кои го спречуваат оксидативното оштетување и го намалуваат воспалението (Vauzour et

al., 2010). Тие можат да помогнат во модулирањето на воспалителните патишта со намалување на производството на проинфламаторни молекули и поттикнување на побалансиран имунолошки одговор. Со тоа, полифенолите можат да помогнат во превенција и третман на воспалитени болести преку намалување на хроничното воспаление (Zhang & Tsao, 2016).

1.1.1.1.2 Полифеноли во зеленчук

Компјутерските програми (особено онлајн алатките) играат клучна улога во унапредувањето на биолошките науки во современиот свет. Развиени се биолошки бази на податоци за секундарните метаболити на растенијата кои ја опишуваат хемијата, биохемијата и биосинтезата на растителните компоненти. Таква база на податоци е Phenol-Explorer (<http://www.phenol-explorer.eu>) со податоци за видот и содржината на растителни полифеноли (Rothwell et al., 2013; Rasouli et al., 2017). Во табела 2 е прикажана содржината на полифеноли во одредени видови на зеленчук.

Табела 2. Содржина на полифеноли во селектирани видови на зеленчук (database Phenol-Explorer, version 3.6).

Зеленчук	Група на компоненти	Биоактивна компонента	Количина (mg/100g свежа маса)	Вкупна содржина на полифеноли (mg/100g свежа маса)
Спанаќ	Флавони	Лутеолин	1,11	248,14
		Кемпферол	7,86	
		Мирицетин	6,67E-03	
		Кверцетин	5,87	
	Лигнани	Ларицирезинол	0,06	
		Матаирезинол	0,02	
		Пинорезинол	0,02	
		Секоизоларицирезинол	4,85E-03	
Марула	Флавони	Апигенин	3,75E-04	65,92
		Лутеолин	0,02	
		Кемпферол	0,05	
		Мирицетин	0,03	
	Лигнани	Кверцетин	1,63	
		Ларицирезинол	3,34E-03	
		Матаирезинол	2,24E-04	
		Пинорезинол	1,80E-03	
Зелка	Лигнани	Секоизоларицирезинол	6,41E-03	88,63
		Кемпферол	0,02	
		Кверцетин	0,02	
		Ларицирезинол	0,03	
		Матаирезинол	3,50E-05	
		Пинорезинол	0,04	
Краставици	Флавони	Секоизоларицирезинол	9,20E-03	20,06
		Апигенин	5,00E-04	

	Флавоноли Лигнани	Лутеолин Кемпферол Кверцетин Ларицирезинол Пинорезинол Секоизоларицирезинол	1,50E-0,3 0,06 0,04 0,05 8,00E-04 0,01	
Домати	Флавонони Флаволи Флавоноли Фенолни киселини Лигнани	Нарингенин Апигенин Кемпферол Мирицетин Кверцетин 4-хидроксibenзоева киселина Ванилична киселина Кофеинска киселина Р-Кумарна киселина Ларицирезинол Матаирезинол Медиорезинол Пинорезинол Секоизоларицирезинол Сирингарезинол	0,96 0,09 0,04 0,04 1,14 0,05 0,02 2,40 0,95 0,03 8,33E-06 3,50E-03 9,82E-03 2,85E-03 4,50E-03	45,06
Морков	Флаволи Флавоноли Фенолни киселини Лигнани	Лутеолин Кемпферол Мирицетин Кверцетин 4-хидроксibenзоева киселина Протокатехуична киселина Ванилична киселина Кофеинска киселина Р-Кумарна киселина Ларицирезинол Матаирезинол Пинорезинол Секоизоларицирезинол	0,27 0,10 0,07 0,31 5,50 0,13 0,89 14,00 0,14 0,05 3,89E-03 0,01 0,09	57,82
Црн патлиџан	Фенолни киселини	4-хидроксibenзоева киселина Галска киселина Протокатехуична киселина Кофеинска киселина Ферулна киселина Р-Кумарна киселина	0,09 0,14 0,58 0,38 0,22 0,08	61,10
Кромид	Флавоноли	Кверцетин	3,25	45,50
Лук	Лигнани	Ларицирезинол Матаирезинол Пинорезинол Секоизоларицирезинол	0,20 2,48E-03 0,22 0,07	87,04
Магнонос	Флаволи Флавоноли Лигнани	Апигенин Лутеолин Кемпферол Мирицетин Кверцетин Секоизоларицирезинол	302,00 1,24 0,44 2,69 0,20 0,13	89,27
Боранија	Флавоноли Лигнани	Кемпферол Кверцетин Ларицирезинол Пинорезинол	0,45 3,12 0,22 0,02	31,74

		Секоизоларицирезинол	0,05	
Пиперки	Флавоени Флавоноли Лигнани	Лутеолин Кверцетин Ларицирезинол Медиорезинол Пинорезинол Секоизоларицирезинол Сирингарезинол	0,63 1,94 0,14 1,00E-03 2,25E-03 8,07E-03 4,00E-03	181,52
Компири	Хидроксидинамични киселини	5-кафеоилкинска киселина Кафеинска киселина	26,73 1,62	70,23

Од табела 2 може да се види дека спанакот и пиперките имаат највисока содржина на вкупни полифеноли. Потоа висока содржина на полифеноли имаат зелката, лукот и магноносот. Најниска содржина на полифеноли имаат краставиците и боранијата.

1.1.1.2 Каротеноиди

Каротеноидите се група на соединенија – изопреноиди, кои се широко распространети во природата и се одговорни за бојата на различни видови на овошје и зеленчук. Тие се биосинтетизираат и акумулираат во фотосинтетски организми, како што се растенијата, цијанобактериите и алгите обезбедувајќи опсег на бои од жолта до црвена. Бојата е поврзана со бројот на двојни врски кои се појавуваат на јаглеродниот скелет, но само присуството на седумте хроматофорни системи прави соединенијата да покажуваат обоеност (слика 3) (Bogacz-Rodomska&Harasym, 2016; Melendez-Martinez et al., 2022). Тие можат хемиски или ензимски да се претворат во други деривати и да дејствуваат како соединенија со витаминска активност, фитохормони и ароми (Melendez-Martinez et al., 2019). Идентификувани се околу 700 каротеноидни соединенија, најистражувани од нив се α и β -каротен, ликопен, зеаксантин, криптоксантин, лутеин и астаксантин. Каротеноидите се наоѓаат во различни делови на растенијата, цветови, плодови, стебла, семиња, лисја и корени. Големи количини се јавуваат во зеленчукот, како што е моркови, домати и спанаќ (Bogacz-Rodomska & Harasym, 2016). Каротеноидите ги штитат растенијата од штетните слободни радикали поттикнати од Сонцето, тие претставуваат антиоксиданси и покрај тоа што ги штитат растенијата ги штитат и луѓето (Chatterjee et al., 2018).

Слика 3. Хемиска структура на најзастапените каротеноиди во храната (Di Pietro et al., 2016).

β -каротенот е оригинален каротен, без атоми на кислород во неговата молекуларна конформација. β -каротенот е природен пигмент со црвена до портокалова нијанса кој најчесто се наоѓа во зеленчукот и овошјето. Тој е претходник на синтеза на витаминот А. Ликопенот е црвен пигмент кој претставува силен антиоксиданс. Тој може да помогне да се избегне молекуларна дегенерација, проблеми со простатата, рак и астма. Ликопенот се наоѓа во овошје и зеленчук со црвена нијанса, најзастапен е во домати. Лутеинот е жолт пигмент и е дел од ксантофилите што се наоѓаат во зелениот зеленчук, како што е кел и спанаќ. Лутеинот има суштинска улога во човечките очи. Задолжен е за пренесување на нервни сигнали до мозокот и штити од макуларна дегенерација (Chatterjee et al., 2018). Препорачаниот дневен внес на каротеноиди не е конкретно дефиниран, но генерално се препорачува да се консумира разновидна храна богата со каротеноиди за да се постигне урамнотежен внес (Bohm et al., 2021). Во табела 3 е прикажано количеството на каротеноиди во одредени видови на зеленчук.

Табела 3. Содржина на каротеноиди во селектирани видови на зеленчук mg/100 g свежа маса, адаптирана од (Kulczynski et al., 2017)

Зеленчук	β каротен	α каротен	Лутеин	Зеаксантин	Ликопен
Зелка	0,41	/	0,45	/	/
Моркови	4,35-5,67; 8,84	2,84-4,13; 4,96	0,25-0,38	/	/
Краставици	0,11-0,15; 0,27	/	0,46-0,84	/	/
Марула	1,47	/	1,61	/	/
Црн патлиџан	1,11	/	0,17	/	/
Магдонос	4,44-4,68; 4,62	/	8,34-10,65	/	/
Пиперки	0,25-0,27	/	0,54	/	/
Спанаќ	4,81-5,10	/	5,93; 7,22	/	/
Домати	0,23-0,78; 0,33; 0,74	/	0,21	/	0,85-13,6; 1,94; 2,62-60,40; 4,44
Пролетен кромид	1,28	/	0,32	/	/
Боранија (Chaurasia, 2020)	379 μ g/100g	69 μ g/100g	640 μ g/100g(лутеин + зеаксантин)		/
Лук (Azzini et al., 2014)	5,68-7,41 μ g/100g				
Компир (Lachman et al., 2016)	2 mg/kg	/	1,12-17,7 mg/kg	12,9 mg/kg	/

1.1.1.2.1 Здравствени придобивки од каротеноидити

Откако ќе се внесат во човековиот организам, каротеноидите имаат повеќе функции во телото. Оксидативниот стрес е водечка причина за појава и прогресија на главните нарушувања на човековото здравје. Високата концентрација на слободни радикали доведува до оштетување на протеините, липидите и ДНК, што предизвикуваат хронични дегенеративни нарушувања (Cupri et al., 2023). Некои каротеноиди, како што е β -каротенот може да се претворат во витаминот А, кој е значаен нутриент кој е од клучно значење за видот, растот, имунолошката функција и одржување на здрава кожа. Другите каротеноиди, како што се ликопенот, лутеинот и зеаксантин покажуваат моќни антиоксидативни својства и се поврзани со низа здравствени придобивки, имаат витална улога во заштита на клетките, како и намалување на ризикот од хронични болести како рак, кардиоваскуларни заболувања и старосна макуларна дегенерација (Chatterjee et al., 2018; Sharma et al., 2024).

Еден од главните знаци на стареење се смета појава и развој на атеросклероза. Една од причините за атеросклероза е генерирањето на реактивни кислородни видови предизвикани од воспаление. Каротеноидите, како што се лутеин, ликопен и други го спречуваат стареењето на крвните садови со нивното антиоксидативно дејство (Singh & Omer, 2024). Исто така, каротеноидите можат да го намалат развојот на кардиоваскуларни заболувања преку нивното антиоксидативно и антиинфламаторно влијание (Di Pietro et al., 2016).

Ликопенот има докажано влијание врз превенцијата од кардиоваскуларни заболувања, го намалува вкупниот холестерол, нивото на LDL холестерол, триглицеридите, спречува липидна пероксидација и го зголемува нивото на HDL холестеролот. Ликопенот може да ја намали активноста на ензимите кои го метаболизираат холестеролот и да ја зголеми активноста на LDL рецепторите. Исто така, и атаксантинот го намалува вкупниот холестерол во крвта, нивото на LDL холестерол и концентрацијата на триглицериди во крвта и црниот дроб, истовремено го зголемува нивото на HDL холестеролот. Се смета дека хиполипидемичниот ефект и заштитата од атеросклероза на атаксантинот се предизвикани преку засилената бета оксидација на масните киселини (Kulczynski et al., 2017).

Каротеноидите покажале и позитивен ефект во превенција на дијабетес и третман на дијабет и инсулинска резистенција преку антиоксидативниот потенцијал. Исто така,

влијаат превентивно и врз компликациите што настануваат како резултат на дијабетот, како што се нефропатија, ретинопатија и невропатија (Roohbakhsh et al., 2017). Внесувањето на каротеноидите е поврзано со позитивен ефект врз здравјето на коските и превенција од остеопороза (Kalczynski et al., 2024). Зголемениот внес на бета криптоксантин, бета каротен, лутеин и зеаксантин се поврзани со намалување на фрактури на коските. Ликопенот го намалува одвојувањето на остеокластите додека го зголемува растот на остеобластите преку влијанието на глутатион пероксидаза и супероксид дисмутаза. Секојдневниот внес на ликопен може да влијае превентивно при појава на рак и остеопороза, особено кај жени во постменопауза. Лутеинот може да го помогне развојот на остеобластите, да ја зајакне постапката на минерализација на коските и да ја насочи постапката на сепарација на остеоцитите. Каротеноидите исто така можат да помогнат во третман и превенција на дебелина, невродегенеративни заболувања, болести на белите дробови, бубрезите и кожата (Zia-Ul-Haq et al., 2021).

1.1.1.3 Зеленчукот како извор на диететски влакна

Терминот диететски влакна се однесува на секој јаглехидрат кој не се разложува со ензими во тенкото црево и преминува во дебелото црево, каде што делумно или целосно се ферментира од цревните микроорганизми со масни киселини со краток синџир. Овие масни киселини и метаболити промовираат здрав физиолошки ефект и за луѓето и за животните. Диететските влакна може да вклучуваат фенолни соединенија, кутин, фитостероли, целулоза, хемицелулоза, полисахариди и олигосахариди, како што се инулин и фруктоолигосахариди (Ibrahim & Menkovska, 2022). Класификацијата на диететските влакна според нивната растворливост во вода е најчеста (табела 4), но тие исто така се класифицираат и според способноста за формирање на гел, вискозноста или стапката на ферментација од цревната микрофлора (Weickert & Pfeiffer, 2018).

Табела 4. Видови на растителни влакна и нивни извори (Weickert & Pfeiffer, 2018)

	Растворливи диететски влакна	Нерастворливи диететски влакна
Вид	Пектин, инулин, муцилази, глюкоманан, бета глукани	Целулоза, хемицелулоза, некои видови на резистентен скроб
Најчести извори	Овошје, бобинки, одредени зеленчуци (т.е. пектин од моркови, грав, леќа, ореви), овес, јачмен	Производи од цели зрна и трици, овошје, зеленчук, кафеав ориз, мешунки, јаткасти плодови итн.

Зеленчукот е значаен извор на растворливи и нерастворливи диететски влакна и поради тоа, нус производите при преработка на зеленчукот, кои се богати со диететски

влакна, може да се користат за развој на различни збогатени производи – на пример, во пекарската индустрија, со цел развој на функционални производи збогатени со диететски влакна (Javeira et al., 2022). Диететските влакна помагаат за намалување на вкупниот и LDL холестерол, подобрување на липопротеинските профили и немаат калориска вредност и со тоа го намалуваат ризикот од атеросклероза и кардиоваскуларни заболувања (Soliman, 2019). Диететските влакна имаат заштитен ефект против различни видови на малигни тумори, вклучувајќи гастроинтестинални карциноми (колоректален, рак на желудник и хранопровод), карциноми специфични за жените (рак на дојка, ендометријален и рак на јајници), како и рак на панкреас, простата и бубрежни клетки. Препорачаниот внес на диететски влакна со исхраната е од клучно значење за превенција од канцер и промовирање на добро здравје (Hu et al., 2023). Се смета дека диететските влакна ја намалуваат хроничната инфламација во организмот, развојот на нервни заболувања, како што е депресијата и ја намалуваат смртноста од хроничните заболувања (Berber et al., 2020).

Препораките за внес на диететски влакна за општата популација на возраст од 19 до 50 години вклучуваат дневниот внес да биде 25 g на ден за жени и 38 g на ден за мажи, кај лицата над 50 години препорачан внес на диететски влакна е 21 g на ден за жени и 31 g на ден за мажи. Препорачаниот внес за деца од 1 до 3 години е 19 g на ден, на возраст од 4 до 8 години е 25 g на ден, за момчиња од 9 до 13 години е 31 g на ден, за девојчиња од 9 до 18 години е 26 g на ден и за момчиња од 14 до 18-годишна возраст е 38 g на ден (Evert et al., 2014; Chettri & Chandran, 2020). Во табела 5 е прикажана содржината на диететски влакна кај различни видови на зеленчук.

Табела 5. Диететски влакна во селектирани видови на зеленчук

Зеленчук	Диететски влакна (g/100g јадлива порција) (Ibrahim & Menkovska, 2022)		
	Вкупни	Нерастворливи	Растворливи
Компир (лупен)	1,3	1,0	0,3
Спанаќ	2,6	2,1	0,5
Домат	1,2	0,8	0,4
Краставица (лупена)	0,6	0,5	0,1
Краставица (нелупена)	1,8	1,1	0,7
Црн патлиџан	6,6	5,3	1,3
Кромид	2,2	2,2	0,0
Морков	2,5	2,3	0,2
*Податоци од USDA Agricultural Research Service (g/100g јадлива порција)			
Зелка	2,5	/	/
Боранија	3,4	/	/
Марула	1,3	/	/
Лук	2,7	/	/
Пиперки	1,8	/	/

Магнонос	3,3	/	/

1.1.1.4 Витамини во зеленчук

Органските компоненти во храната кои се потребни во многу мали количини за раст и одржување на добро здравје се познати како витамини. Секој треба да внесува одредена количина од витамините со цел да се одржува добро здравје. Витамините се разликуваат според својата физиолошка функција, хемиската структура и нивната дистрибуција во храната. Меѓутоа, тие се широко поделени во две главни групи на хидросолубилни и липосолубилни (Dhruv et al., 2019). Недостатокот на витамини може да доведе до различни здравствени проблеми. Поголемиот дел од витамините се внесуваат преку добро избалансираната исхрана за одржување на оптималните телесни функции. Витамините растворливи во вода како што се витаминот С и витамините од В комплексот (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₇, В₉ и В₁₂), лесно се апсорбираат во телото и не се складираат и затоа потребно е да се внесуваат редовно со храната. Од друга страна, витамините кои се растворливи во масти, како што се А, D, Е и К се апсорбираат со помош на мастите во храната и се складираат во масните ткива во телото (Sethi et al., 2024).

1.1.1.4.1 Здравствени ефекти на витамините

Витаминот А има повеќе метаболички функции во организмот, значаен е за раст и развој, одржување на имунолошката функција, интегритетот на епителните клетки, добар вид, репродукција, метаболизам на липидите, претставува значаен антиоксиданс, го подобрува одговорот на инсулин, енергетскиот баланс и функцијата на нервниот систем (Md Noh et al., 2019).

Витаминот D исто така има значајни функции во човековиот организам кои вклучуваат подобрување на апсорпцијата на калциум, го одржува здравјето на коските, го поддржува имуниот систем, го регулира растот, диференцијацијата и апоптозата на клетките, го регулира крвниот притисок, влијае врз експресијата на гените и клеточните активности и го подобрува менталното здравје и расположението (Sethi et al., 2024).

Витаминот Е е силен антиоксиданс кој има значајна улога во антиоксидативниот одбранбен механизам на клетките. Како резултат на неговата антиоксидативна активност има значајна улога во телото и помага во спречување на разни заболувања, како што се рак, артритис, катаракта, атеросклероза, ги намалува знаците на стареење и

невролошките нарушувања, го подобрува репродуктивното здравје и здравјето на кожата (Rizvi et al., 2014).

Табела 6. Присуство на витамини во селектирани видови на зеленчук на 100 g (Butnariu & Butu, 2014)

Зеленчук	A	D	E	K	C	B ₁	B ₂	B ₃	B ₅	B ₆	B ₉
Зелка	5 µg	0 µg	0,15 mg	76 µg	36,6 mg	0,061 mg	0,04 mg	0,234 mg	/	0,124 mg	43 µg
Морков	835 µg	0 µg	0,66 mg	13,2 µg	5,9 mg	0,066 mg	0,058 mg	0,983 mg	/	19 µg	19 µg
Краставица	5 µg	0 µg	0,03 mg	16,4 µg	2,8 mg	0,027 mg	0,033 mg	0,098 mg	/	0,04 mg	7 µg
Црн патлиџан	/	/	0,3 mg	3,5 µg	/	0,039 mg	0,037 mg	0,649 mg	0,281 mg	0,084 mg	22 µg
Лук	/	/	/	/	31,2 mg	0,2 mg	0,11 mg	0,7 mg	0,596 mg	1,235 mg	3 µg
Марула	166 µg	/	0,18 mg	102,3 µg	3,7 mg	0,057 mg	0,062 mg	/	0,15 mg	0,082 mg	73 µg
Кромид	/	/	/	/	7,4 mg	0,046 mg	0,027 mg	0,116 mg	0,123 mg	0,12 mg	19 µg
Магдонос	421 µg	/	0,75 mg	1,640 µg	133 mg	0,086 mg	0,09 mg	1,313 mg	0,4 mg	0,09 mg	152 µg
Пиперки	18 µg	/	0,37 mg	7,4 µg	80,4 mg	0,057 mg	0,028 mg	0,48 mg	0,099 mg	0,224 mg	10 µg
Компири	/	/	0,01 mg	1,9 µg	19,7 mg	0,08 mg	0,03 mg	1,05 mg	0,296 mg	0,295 mg	16 µg
Спанаќ	469 µg	/	2 mg	483 µg	28 mg	0,078 mg	0,189 mg	0,724 mg	/	0,195 mg	194 µg
Домати	42 µg	/	0,54 mg	7,9 µg	14 mg	0,037 mg	/	0,594 mg	/	0,08 mg	/

Витаминот К има значајна улога во организмот со што го подобрува процесот на коагулација и го намалува крварењето при повреди, го подобрува метаболизмот и минерализацијата на коските, ја подобрува функцијата на кардиоваскуларниот систем, нервниот систем, кожата, го намалува ризикот од одредени заболувања на бубрезите, дијабет, ја намалува инсулинската резистенција и ја зајакнува функцијата на имуниот и ендокриниот систем (Kaisar et al., 2021).

Витаминот С е силен антиоксиданс кој ги штити клетките на телото од штетата предизвикана од штетните радикали, есенцијален е за синтезата на колаген, протеин кој е значаен за формирање на кожата, крвните садови, коските и сврзното ткиво. Ја поддржува функцијата на имуниот систем и апсорпцијата на железо, влијае на синтезата на невротрансмитерите како што се серотонин и норепинефрин и има антивирусни функции (Sethi et al., 2024).

Витамините од В комплексот генерално имаат незаменлива улога во човековиот организам преку поддржување на енергетскиот метаболизам, невролошките функции, формирањето на црвените крвни зрнца, одржување на здрава кожа, како и на сите витални процеси во организмот. Исто така, нивоата на енергија во телото, когнитивната активност и клеточниот метаболизам се директно под влијание на Б витамините (Ibrahim et al., 2023). На табела 6 е прикажана концентрацијата на витамините во селектирани видови на зеленчук.

1.1.1.5 Минерали во зеленчук

Минералите се нерогански материи кои заедно со витамините и другите микронутриенти се витални состојки во човековата исхрана. Елементите во трагови се минерали во исхраната, кои се потребни во многу мали количини за нормална физиолошка функција. Тие најчесто се структурни компоненти на ензимите или кофактори чија улога е превенција од нутритивни недостатоци, ја регулираат генската експресија, антиоксидативната одбрана и превенираат од хронични заболувања. Влијаат како градежни материјали за коските, влијаат на функцијата на мускулите и нервите и ја регулираат рамнотежата на вода во организмот. Тие се компоненти на хормони, ензими и други биолошки активни соединенија. Некои минерали имаат важна улога во оптимално функционирање на имуниот систем и ја намалуваат подложноста кон инфекции (Weyh et al., 2022; Lahhob et al., 2023). Недостатокот на минерали може да предизвика нарушен раст, развој, созревање и може да го спречи размножувањето. Генерално елементите се сметаат за суштински само ако имаат дефинирана биохемиска функција во организмот. Главниот извор на минералите е од почвата, тие се апсорбираат селективно од почвата во растенијата и преку синџирот на исхрана се пренесуваат на луѓето. Околу 25 минерали се препознаваат како потребни во човековата исхрана. Минералите се поделени во две групи во зависност од вкупните дневни потреби. Во првата група спаѓаат макроелементите, како што се магнезиум, калциум, хлор, натриум, фосфор и калиум. Во втората група се минералите кои се наоѓаат во трагови, како што се цинк, манган, бакар, селен, железо, молибден, хром, флуор, јод и кобалт (Lahhob et al., 2023).

1.1.1.5.1 Здравствени ефекти на минералите и нивна биорасположливост од зеленчукот

1.1.1.5.1.1 Калциум

Калциумот (Ca) е минерал кој е вклучен во голем број на витални функции и кој му е потребен на организмот во значителни количини. Неопходен е за здравјето на коските. Околу 99 % од калциумот во телото се складира во коските и забите, а останатите 1 % се користи за различни основни функции во телото. Калциумот е од суштинско значење за мускулната функција, вклучувајќи контракција и релаксација на мускули. Помага во преносот на нервните импулси, згругчувањето на крвта и секрецијата на различни хормони и ензими. Исто така, има значајна улога во клеточната сигнализација и комуникација. Помага во регулирање на отчукувањата на срцето, одржување на здрав крвен притисок, пониски вредности на холестерол и одржување на рН рамнотежата во телото. Соодветниот внес на калциум го намалува ризикот од хронични болести, како што се остеопороза, хипертензија, рак на дебелото црево, рак на дојка, камења во бубрези, полицистични јајници итн. Недоволниот внес на калциум резултира со болести, како што се рахитис кај децата и остеопороза кај возрасните (Cormick & Belizan, 2019; Zhang, 2023).

Најголемиот дел од калциумот во исхраната на човекот доаѓа од млечните производи. Од останатите производи значаен придонес во вкупниот дневен внес на калциум имаат овошјето, зеленчукот, скробните производи и водата. Лиснатиот зеленчук е добар извор на калциум. Сепак, за да се сметаат за соодветни извори на калциум, важно е производите не само да содржат соодветна количина на калциум, туку да имаат и доволна биорасположливост. Некои немлечни производи се карактеризираат со ниска апсорпција на калциум и покрај високата содржина на калциум. На пример, во некои намирници од растително потекло апсорпцијата на калциум и други минерали е компромитирана со присуството на антинутритивни фактори, како што се присуството на оксалати, фитати, некои фенолни соединенија и диететски влакна. Калциумовите комплекси со оксалатите не можат да се апсорбираат преку кој било процес на апсорпција. Исто така, калциумот може да направи комплекси со масни киселини, протеини и други соединенија. Тие ја намалуваат растворливоста на калциумот во гастроинтестиналниот тракт и го прават несварлив. Овие комплекси мора да се разградат, со што калциумот се ослободува во растворлива форма за подобра апсорпција. Исто

така, киселата средина во желудникот може да ја зголеми растворливоста на калциумовите комплекси (Shkempi & Huppertz, 2022; Manivannan et al., 2022).

Лиснатиот зеленчук и лековитите растенија имаат високо ниво на вкупен калциум, но пониско ниво на биодостапен калциум. Биорасположливоста на калциумот од зелката е околу 30 %, од спанакот околу 7,6 %, од нането околу 27 %, од кориандер околу 20 % итн. (Manivannan et al., 2022). Апсорпцијата на калциумот од вкупната количина на калциум кај брокулата е околу 47,8 %, кај кељ 40,9 – 52,7 %, кај бел грав 22,5 %, црвен грав 19,3 %, сладок компир 22,8 %, спанаќ 5,1 – 9,3 %, портокали и киви околу 20 – 40 % и др. (Melse-Boonstra, 2020; Shkempi & Huppertz, 2022). Ниската апсорпција на калциумот се должи на високата содржина на оксална киселина во овие производи, создавајќи калциум оксалат кој е многу нерастворлива сол. Затоа апсорпцијата на калциум е повисока од производите кои содржат пониска содржина на оксалати, како што се брокулата и кељот (Shkempi & Huppertz, 2022).

Нерастворливите оксалати главно се елиминираат преку изметот. Меѓутоа, дел од слободните оксалати се апсорбираат во тенкото и дебелото црево каде што се врзуваат со калциумот кој е присутен во крвните садови и можат да се таложат во бубрезите и уринарните патишта формирајќи камења (Huang et al., 2020). Намалувањето на биорасположливоста на калциумот од легуминозите, житариците, јаткастите плодови и сојата воглавно е поради присуството на фитинска киселина која го врзува калциумот во желудникот и формира растворлив фитатен комплекс, но поради ниската pH вредност во желудникот се намалува неговата апсорпција (Zhang et al., 2020). Разликите во количината на оксалати кај овошјето и зеленчукот зависат од условите пред бербата на растенијата, зрелоста на растенијата пред бербата, ракувањето, складирањето и обработката (Pelaboye et al., 2013). При замрзнување на овошјето и зеленчукот содржината на калциум се задржува и нема значителни разлики помеѓу замрзнатите примероци и тие што се складирани свежи во ладилник (Bouzari et al., 2015).

1.1.1.5.1.2 Магнезиум

Магнезиумот (Mg) е четврт најзастапен катјон во телото и втор најзастапен интрацелуларен катјон после калиумот. Магнезиумот е суштински кофактор за различни метаболички реакции кои вклучуваат повеќе од 300 ензими во човековото тело. Влијае врз создавањето на АТП (аденозин три фосфат) и нуклеински киселини, го регулира трансмембранскиот транспорт, има различна улога во функцијата и структурата на

протеините, нуклеинските киселини и митохондриите. Магнезиумот е важен минерал за минерализација на коските, мускулна релаксација и останати клеточни функции. Тој го олеснува транспортот на јоните на калциум и калиум низ клеточната мембрана, што е од суштинско значење за спроводливоста на нервните импулси и одржување на срцевиот ритам. Исто така, магнезиумот има значајна улога во имунолошките функции преку активирање на макрофагите, бактерцидната активност на гранулоцитите, пролиферација на лимфоцити и врзување на ендотоксинот за моноцитите (Al Alawi et al., 2018).

Магнезиумот се наоѓа во храната од растително и животинско потекло. Биодостапноста на магнезиумот од растителните извори може да биде намалена како резултат на интеракцијата со останатите компоненти на храната, како што се неферментирачките влакна (лигнин и целулоза), оксалати и фитати. Магнезиумот формира нерастворливи и неапсорбирачки комплекси со оксалната киселина во гастроинтестиналниот тракт. Со тоа апсорпцијата на магнезиумот од производите што содржат оксална киселина е за околу 35 % пониска, споредено со производите што немаат или имаат многу ниско ниво на оксална киселина (Cazzola et al., 2020). Покрај овие инхибирачки фактори, познати се и неколку диететски фактори кои ја подобруваат апсорпцијата на магнезиумот, како што се протеини, несварливи јахлехидрати, како што е резистентен скроб, олигосахариди, инулин, манитол и лактулоза. Се смета дека повисока е биорасположливоста на органските соли на магнезиум споредено со неорганските соединенија на магнезиум (Schuchardt & Hahn, 2017).

1.1.1.5.1.3 Фосфор

Фосфорот (P) е исто така неопходен минерал и дел од клеточната мембрана во формирањето на фосфолипидната матрица. Тој е суштинска компонента во составот на ДНК и РНК нуклеинските киселини. Нопходен е за синтеза на АТП (аденозин три фосфат), потоа АТП биохемиски се трансформира до АДП (аденозин ди фосфат) за да произведе фосфатна компонента со доволно енергија за сите клетки, ткива и човекот. Понатаму, фосфатите се одговорни за промени и контрола на рН вредноста со што помагаат во зачувување на рН вредноста на плазмата и урината во тесен опсег. Фосфорот претставува третиот најчест анјон во телото, што претставува околу 1 % од вкупната телесна маса. Околу 85 % од фосфорот се наоѓа во коските, 15 % во меките ткива додека пак, во крвотокот околу 1 % (Lahhob et al., 2023).

Фосфорот е есенцијален минерал и претставува шести најчест елемент во човековото тело. Тој се наоѓа екстрацелуларно и интрацелуларно во телото, функционира како структурна компонента на коските, забите и ДНК како и овозможува биполарност на липидните мембрани и циркулирачките липопротеини. Фосфорот е еден од есенцијалните елементи за човековото тело и е потребен за различни процеси, како што се трансдукција на сигналите и минерализација на коските (Calvo & Lamberg-Allardt, 2015; Serna & Bergwitz, 2020; Bird & Eskin, 2021). Најголемиот внес на фосфор со човековата исхрана е преку млекото и млечните производи, месото и житариците. Зеленчукот учествува со 4,8 % кон вкупниот внес на фосфор, најчесто во форма на монокалциум фосфат, натриум фосфат, динатриум фосфат и други форми. Овошјето учествува со помалку од 2,5 % кон вкупниот внес на фосфор најчесто во форма на монокалциум фосфат (Calvo et al., 2014).

Биорасположливоста на фосфорот од природни извори е пониска бидејќи побавно и помалку се апсорбираат како резултат на нивната зависност од ензимска дигестија или деградација за ослободување на фосфорот од неговата јаглородна компонента. Апсорпцијата на фосфорот од растителни извори е од 40 до 60 %, додека пак од извори од животинско потекло целосно се апсорбира. Фосфорот кој што се наоѓа во фитатите има најниска биорасположливост бидејќи тие не се разградуваат со човечките дигестивни ензими. Значителен дел од фосфорот од животинско потекло и дел од растително потекло е врзан за сварливите органски молекули, како што се протеини, фосфолипиди и нуклеински киселини кои се претежно биорасположливи (Calvo et al., 2014; St-Jules et al., 2017). Според Amusa et al. (2021), содржината на фосфор се намалува при варење на зелен лиснат зеленчук и со зголемување на времето на готвење се зголемува и процентот на загуби на фосфор. Потопувањето во топла вода во времетраење од 5 до 10 минути ја намалува содржината на фосфор кај житариците и легуминозите за 30 – 39 %, а кај зеленчукот за 20 – 29 % (Vahia de Abreu et al., 2023). Со варењето на зеленчукот доаѓа до намалување на вкупната содржина на фосфор во него и со зголемување на времето на варење може да дојде до 51 % на загуби. При варење на легуменозите може да дојде до 48 % загуби на фосфор (Cupisti & Kalantar-Zadeh, 2013).

1.1.1.5.1.4 Калиум

Калиумот (K) е едновалентен катјон кој е широко присутен во природата, најчесто во комбинација со други супстанции, како што се хлориди. Тој е најзастапениот катјон во интрацелуларната течност каде што има клучна улога во одржување на клеточната функција. Главни извори на диететски калиум се овошјето и зеленчукот, каде најчесто се наоѓа во комбинација со органски киселини, на пример калиум цитрат. Во човековото тело голем дел од калиумот се наоѓа во мускулите и скелетот, потоа големи количини на калиум се наоѓаат во централниот нервен систем, цревата, црниот дроб, белите дробови и кожата. Екстрацелуларниот калиум игра клучна улога во регулацијата на потенцијалот на клеточната мембрана, а со тоа и регулацијата на нервните и мускулните активности. Ефектот на калиумот врз човековото тело е широк и ги вклучува сите клетки и ткива, како и неговата значајна улога врз кардиоваскуларниот систем. Зголемувањето на внесот на калиум со исхраната има потенцијален ефект на намалување на ризикот од хипертензија, главен ризик фактор за развој на мозочен удар, коронарна срцева болест и срцева слабост. Соодветниот внес на калиум може да влијае врз контролата на глукоза во крвта и да го намали ризикот од дијабет и бубрежни заболувања (Stone et al., 2016; D'Elia L., 2024).

Иако овошјето и зеленчукот се сметаат за добар извор на калиум, се сугерира дека при консумација на свеж зеленчук и овошје може да се намали биодостапноста на калиумот како резултат на несварливите клеточни сидови на растителната храна кои може да создадат физичка бариера кон интрацелуларните хранливи материи, а со тоа и намалување на апсорпцијата на калиумот во гастроинтестиналниот тракт. Од *in vivo* испитувањето на апсорпцијата на калиум кај студенти по консумирање на храна богата со калиум, се покажало дека според резултатите од урината, апсорпцијата односно излучувањето на калиумот е околу 76,8 % од исхраната богата со калиум (Naismith & Braschi, 2008). Од испитувањата за биодостапноста на калиумот со *in vitro* дигестија на свежо овошје и зеленчук, се покажало дека биодостапноста се движи од 12 % кај грашокот до 93 % кај домати. Највисока биодостапност на калиум била пронајдена кај спанаќ, тиквички, домати и киви. Најмал процент на биодостапност бил пронајден кај грашокот иако грашокот имал највисока содржина на калиум. Дошло до значително зголемување на биодостапноста на калиумот по варењето на грашокот. Просечната вредност на биодостапноста на калиумот од овошјето е околу 63,5 %, а кај зеленчукот 71,7 % (Ceccanti et al., 2022).

1.1.1.5.1.5 Натриум

Натриумот (Na) е главен катјон во екстрацелуларните течности, го регулира волуменот на плазмата, кисело-базната рамнотежа, вклучен е во одржување на осмотскиот притисок на телесните течности, ја зачувува нормалната раздразливост на мускулите, клеточната пропустливост, ја активира функцијата на нервите и мускулите, ги одржува мембранските потенцијали, преносот на нервните импулси и влијае на апсорпцијата на моносахаридите, аминокиселините, пиримидините и жолчните соли. Поврзан е со метаболичките и ензимски процеси како клеточен активатор подобрувајќи ја функцијата на клеточната мембрана и влијае врз згругчувањето на крвта. Натриумот е еден од најважните електролити за одржување на соодветно ниво на хидратација на телото, но сепак консумирањето на премногу натриум може да доведе до висок крвен притисок, што може да го зголеми ризикот од срцеви заболувања и мозочен удар (Constantin & Alexandru, 2011).

Поголемиот дел од натриумот во телото се наоѓа во крвта и во течностите околу клетките. Натриумот му помага на телото за да ги одржува течностите во нормална рамнотежа и има клучна улога за нормално функционирање на нервите и мускулите. Како главен катјон на екстрацелуларната течност игра голема улога во регулацијата на екстрацелуларниот волумен и балансот на водата. (Munteanu & Pliuta, 2011; Tremblay et al., 2024). Внесот на натриум од зеленчукот се зголемил во последните децении поради зголемената потрошувачка на преработен зеленчук особено домати и компири. Кујнската сол е убедливо најголемиот извор на натриум во храната. Маслинките и спанакот имаат повисока содржина на натриум, додека пак овошјето по принцип е сиромашно со натриум и се препорачува при исхрана со намален внес на натриум (Vicente et al., 2014).

Според Singh (2018), највисок процент на загуби на натриумот кај овошјето и зеленчукот е при цедење и тоа 55 % и при готвење со 25 %. При останатите процеси на преработка на овошјето и зеленчукот, како што се замрзнување, сушење и повторно загревање нема забележано загуби на количината на натриум во производите. Кај конзервирани аспарагус, домати, боранија, печурки, леќа, грашок и грав имало значително зголемување на содржината на натриум повеќе од 2 g/kg споредено со свежите и замрзнати производи и тоа зголемувањето зависи од видот на производите (Rickman et al., 2007).

1.1.1.5.1.6 Сулфур

Сулфурот е неопходен за успешен раст на растенијата и за многу биолошки важни патишта кај животните и кај луѓето. Кај луѓето, сулфурот е значајна компонента на две главни аминокиселини што содржат сулфур (цистеин и метионин). Сулфурот е исто така неопходен за синтеза на клучни соединенија со централна улога на метаболитичкото здравје и хомеостазата. На пример, производство на S – аденозилметионин, γ -глутамил-цистеин-глицин, липоева киселина, разни хормони, некои витамини (тиамин, биотин), ензими, коензими (коензим A), други аминокиселини (цистин, таурин, хомоцистеин) и различни кофактори. Соединенијата што содржат сулфур се составен дел на многу антиоксиданси важни за интрацелуларните одбранбени механизми, како што се глутатион, липоева киселина и N-ацетил цистеин. Многу придобивки на сулфурот се поврзани со неговата улога во редокс биохемијата, заштитувајќи од неконтролиран оксидативен стрес и воспаление. Некои соединенија што содржат сулфур можат ефикасно да формираат линија на одбрана против реактивните кислородни и азотни видови и се добро познати во третманот на патолошки нарушувања предизвикани од оксидативен стрес (Mukwevho et al., 2014; Hill et al., 2022). Многу студии документираат дека консумирањето на храна богата со сулфур ја подобрува функцијата на мозокот со подобрување на когнитивните параметри и ја намалува сериозноста на невропатологијата со покажување на антиоксидантни и антиинфламаторни својства на молекуларно ниво. Природните сулфурни соединенија имаат позитивна улога во поправката на ендотелната дисфункција, компромитирањето на крвно-мозочната бариера и подобрувањето на церебралниот проток на крв (Rana et al., 2025).

1.1.1.5.1.7 Цинк

Цинкот (Zn) претставува елемент во трагови кој е втор најзастапен микроелемент во човековото тело по железото. Има регулаторна, структурна и каталитичка улога и е присутен како компонента во повеќе од 2 500 протеини, вклучувајќи ензими и фактори на транскрипција. Цинкот има клучна улога во различни физиолошки процеси, како што се растот и развојот на клетките, метаболизмот, синтеза на ДНК, когнитивните и репродуктивните функции, здравјето на кожата, спречува оксидативен стрес и ја зајакнува функцијата на имуниот систем. Цинкот има корисни ефекти во превенција и третман на разни болести, како што се канцер, невролошки пореметувања, како што е Алцхајмерова болест, инфективни заболувања и позитивно влијае на микробиомот на цревата. Цинкот е есенцијален минерал за правилна функција на човековото тело

(Maywald & Rink, 2022; Kiouri et al., 2023). Цинкот исто така има суштинска улога во развојот, пролиферацијата и созревањето на имуните клетки, зараснувањето на рани, растот на косата, делува на активирање на постсинаптичките неврони како сигнал трансдуктор, го регулира оксидативниот стрес и генската експресија. Цинкот има значајна улога во клеточниот имунитет (Bhowmik et al., 2010; Lahhob et al., 2023).

Најголем извор на цинк во човековата исхрана е црвеното и пилешкото месо, млекото и млечните производи, легуменозите, јаткастите плодови, јајцата, целите зрна, житариците, темното чоколадо, како и овошјето и зеленчукот. Сепак, внесот на цинк преку коренест и лиснат зеленчук и овошје е понизок односно помалку од 10 mg/kg (Ahmad et al., 2022). Апсорпцијата на цинкот во голема мера зависи од неговата растворливост што е под големо влијание од хемиската форма на цинкот и присуството на инхибитори за време на апсорпцијата. Главен инхибитор на апсорпцијата на цинкот од исхраната е фитинската киселина која што се наоѓа во легуменозите, нерафинираните житарици, семките, јаткастите плодови и пониска содржина во зеленчукот. Фитатите формираат нерастворливи комплекси со хелирање на цинкот инхибирајќи ја неговата апсорпција. Моларниот сооднос на цинкот и фитатите во исхраната се користат за предвидување на биорасположливоста на цинкот. Доколку соодносот е поголем од 15 поврзано е со неоптимален статус на цинк, доколку моларниот сооднос е помеѓу 5 и 15 има средна биорасположливост на цинк а доколку е помал од 5 има релативно висока биорасположливост на цинк (Walingo, 2009; Saunders et al., 2013; Sangeetha et al., 2022). Биорасположливоста на цинкот се зголемува со присуство на аминокиселини кои содржат сулфур (цистеин и метионин), хидроксидни киселини, како што се лимонската киселина која се наоѓа во цитрусното овошје, млечната киселина во ферментираниите млечни производи, јаболковата киселина во јабоците и винската киселина во грозјето. Тие се врзуваат за цинкот и ја подобруваат неговата апсорпција (Walingo, 2009; Saunders et al., 2013).

1.1.1.5.1.8 Железо

Железото (Fe) е есенцијален елемент речиси за сите живи организми бидејќи учествува во широк спектар на метаболички процеси, вклучувајќи транспорт на кислород, синтеза на ДНК, транспорт на електрони, клеточна сигнализација, генска експресија, витални ензимски активности и регулирање на клеточниот раст и диференцијација. Нормално, во телото на возрасен човек железото се наоѓа во тесен

опсег на вредности од околу 5 g од кои околу 65 – 70 % е присутно како хемоглобин во црвените крвни зрнца (Abbaspour et al., 2014; Serai et al., 2020; Perera et al., 2023).

Железото во исхраната се јавува во две форми – хем и нехем. Примарни извори на хем железото се хемоглобинот и миоглобинот од месото, живината и рибата, додека пак нехем железото се добива од житарици, легуменози, овошје и зеленчук. Хем железото има висока биорасположливост од 15 до 35 % и диететските фактори имаат мало влијание врз неговата апсорпција, нехем железото има пониска биорасположливост, од 2 до 20 % бидејќи е под силно влијание на присуството на другите компоненти во храната. Главни инхибитори на апсорпцијата на железо се фитинската киселина, полифенолите, калциумот и пептидите од делумно дигестибилните протеини. Аскорбинската киселина и мускулните протеини ја подобруваат апсорпцијата на железо врзувајќи го за растворливи комплекси кои ја подобруваат апсорпцијата. Исто така, алкохолот, каротеноидите, другите органски киселини, лимонската киселина и други диететски компоненти ја стимулираат апсорпцијата на нехем железото. Зеленчукот и овошјето кои се богати со аскорбинска киселина ја подобруваат апсорпцијата на железо, што е особено значајно кај вегетаријанци и вегани. Сепак, поради термолабилноста на аскорбинската киселина, за време на готвењето и индустриската обработка се губи нејзината улога за зголемување на апсорпцијата на железо. Некои тешки метали како што се оловото, маганот, кобалтот и цинкот можат да ја попречат апсорпцијата на железото преку нивната конкуритивна улога во метаболичките патишта за апсорпција (Abbaspour et al., 2014; Piskin et al., 2022).

Готвењето, 'ртењето и процесите на ферментација ја намалуваат содржината на фитати и полифеноли, со што се зголемува биорасположливоста на железото. Исто така и готвењето под притисок без претходно потопување на легуменози ја зголемува биорасположливоста на железото до 44,33 % (Barakoti & Vains, 2007; Pereira et al., 2016).

Физиолошки, железото се елиминира преку телесни секрети, лупење на гастроинтестиналниот тракт и епидермисот, менструално крвање итн. Регулацијата на железото се одвива преку посебен механизам, кој ја промовира рамнотежата помеѓу неговата апсорпција и складирањето. Се извршува преку интеракцијата помеѓу хепцидинот и феропортинот. Хепцидинот е хормон кој се произведува и лачи главно од црниот дроб и ја контролира хомеостазата на железото, со што се намалува неговата биорасположливост. Сепак, условите што го загрозуваат овој регулаторен механизам, исто така, можат да го поттикнат преоптоварувањето со железо. Токсичноста на

слободното железо се јавува поради неговата тенденција да катализира формирање на реактивни кислородни видови преку Фентоновите реакции, што може да доведе до пероксидација на липиди на клеточните мембрани. Најчести симптоми се хепатоспленомегалија, портална фиброза, цироза, па дури и откажување на црниот дроб (Omena et al., 2021).

1.1.1.5.1.9 Бакар

Бакарот (Cu) е третиот најзастапен елемент во трагови во човековото тело по железото и цинкот. Бакарот е есенцијален минерал кој има клучна улога во многу биолошки процеси, поврзан со здравјето на коските, клеточно дишење, имунолошката функција, кардиоваскуларното здравје, антиоксидативна заштита, ангиогенеза, термичка регулација, промени во метаболизмот на холестеролот и функцијата на бројни ензими кои се вклучени во клеточниот метаболизам (Bost et al., 2016; Wang et al., 2023). Бакарот има важна улога кај многу физиолошки функции во нервниот, хематолошкиот, кардиоваскуларниот, репродуктивниот и имунолошкиот систем. Тој е поврзан со специфични протеини и има значајна функција за активирање на металоензимите. Потребен е за правилен развој на антителата и белите крвни клетки, како и производство на антиоксидативни ензими. Претставува кофактор за ензими вклучени во различни фундаментални процеси вклучувајќи ангиогенеза, неврнопептидна сигнализација, кислороден транспорт, метаболизам на железо и антиоксидативна одбрана. Бакарот е од суштинско значење за процесите на производство на енергија, како што се процесите на цитохром оксидаза која го подобрува производството на АТП во митохондриите и ги штити клетките од слободните радикали (Abdelghany & Elkhayat, 2015; Lahhob et al., 2023).

Главен извор на бакар во човековата исхрана се легуменозите, печурките, чоколадо, јаткасти плодови, семиња и црн дроб. Овошјето и зеленчукот се добар извор на бакар и доколку се консумираат во поголеми количини влијаат врз вкупниот внес на бакар (Collins & Klevay, 2011). Се смета дека во човековиот гастроинтестинален тракт може да апсорбира 30 – 40 % од внесениот бакар преку нормалната исхрана во индустријализираните земји. Содржината на диететски влакна може да има индиректен ефект врз биорасположливоста на бакарот во зависност од биорасположливоста на антагонистите на минералите. Влијанието на алфа-целулозата и фитатите можат да ја намалат апсорпцијата на бакарот. Протеините и растворливите јаглехидрати имаат

тенденција да ја подобрат апсорпцијата на бакар и биорасположливоста со подобрување на неговата растворливост. Исхраната со високо ниво на аскорбинска киселина има негативен ефект врз биорасположливоста на бакарот со намалување на активноста на ензимот церулоплазмин. Храната со високо ниво на железо може да ја наруши рамнотежата на бакар во телото (Warnir, 1998; Neyestani et al., 2020). Со потопување и термичка обработка на легуменозите се зголемува биорасположливоста на бакарот за околу 70 % при нормално готвење и под притисок (Feitosa et al., 2018).

Циркулацијата и правилното искористување на бакарот во телото бара добро функционирање на црниот дроб, жолчното кесе и надбубрежните жлезди. Доколку некој од овие органи е оштетен, телото не може правилно да го излачува и искористи бакарот. Првично, бакарот ќе се акумулира во црниот дроб, дополнително нарушувајќи ја неговата способност за излачување на бакар. Како што се зголемува задржувањето на бакарот, тој ќе се апсорбира во мозокот, зглобовите и белите дробови, негативно влијаејќи на структурата и функцијата на ткивата. Бакарот е моќен оксиданс кој предизвикува воспаление и оштетување на ткивата. Акутната токсичност се манифестира со гастрична болка, гадење, повраќање и дијареа (Ashish et al., 2013; Henriksen & Arnesen, 2023).

1.1.1.5.1.10 Манган

Манганот (Mn) е есенцијален нутриент кој е неопходен за различни метаболитички функции кои вклучуваат нормален човечки развој, активирање на одредени металоензими, енергетски метаболизам, функцијата на имунолошкиот систем, функцијата на нервниот систем, репродуктивните хормони и антиоксидативните ензими кои ги штитат клетките од оштетување поради слободните радикали. Манганот има суштинска улога во регулирање на клеточната енергија, растот на коските и сврзното ткиво и згругчувањето на крвта. Тој е важен кофактор на различни ензими, вклучувајќи ги и оние кои се вклучени во метаболизмот на невротрансмитерите. Мали количини на манган се потребни за развој на мозокот, клеточна хомеостаза и за активност на повеќето ензими. Значаен е за метаболизмот на јаглехидратите и масните како и за контрола на клеточниот шеќер (Avila et al., 2013; Lahhob et al., 2023).

Со оглед на разновидноста на ензимските процеси што се зависни од манган, несоодветниот внес на манган е поврзан со низа здравствени последици вклучувајќи генерално нарушување на растот, вродени дефекти, намалена плодност и нарушено

формирање на коските, како и изменети метаболизми на липиди, протеини и јаглехидрати. Манганот се наоѓа природно во различни видови на храна вклучувајќи зелен зеленчук, јаткасти плодови, житарки и производи од животинско потекло (Obeng et al., 2024).

Вкупната концентрација на манган во храната не е целосно биорасположлива за луѓето. Сложеното управување за апсорпцијата на манган и акумулацијата специфична за ткивото е клучно за соодветна регулација на ензимската активност зависна од манган. Се смета дека три основни варијабли влијаат на нивоата на манган во плазмата. Прво, бидејќи храната е примарен извор на манган, потребна е внимателна контрола на гастроинтестинална апсорпција. Второ, откако ќе се апсорбира манганот и се зголемат нивоата на манган во плазмата, потребно е да се транспортира до целните органи, особено црниот дроб за да се избегне токсичност предизвикана од манган во периферијата. Трето, манганот од плазмата мора да се отстрани со транспорт во жолчката (Sikk et al., 2011; Obeng et al., 2024).

Кај возрасните се проценува дека просечната гастроинтестинална апсорпција на манган е под 10 %. Сепак, количината на манган апсорбирана во гастроинтестиналниот тракт се смета дека е под влијание на концентрацијата во храната. Исто така, се смета дека гастроинтестиналната апсорпција на манган се разликува во зависност од полот, при што жените апсорбираат значително повеќе манган од исхраната отколку мажите (Kippler & Oskarsson 2023).

Според студијата на Erdemir & Gucer (2013) во која ја проучувале биорасположливоста на манган од разлучни видови на зеленчук, биорасположливоста на манганот од спанаќ била во опсегот од 45 до 47 %. Тие пријавиле значајно намалување на биорасположливоста на манган помеѓу тенкото и дебелото црево, со намалување од 3,7 до 89,6 %. Цревната микрофлора значително ја намалува биорасположливоста на манганот. Биорасположливоста на манганот од марула била 22,04 %, од спанаќ 17,96 %, од моркови 4,38 % и од компири 0,78 % (Cai et al., 2017). Биорасположливоста на манганот од марула бил во опсегот од 50 до 52 %, притоа задоволувајќи 3,5 – 4,8 % од диететскиот референтен внес (2 mg/ден) со консумирање на 30 g на марула (Nascimento da Silva & Cadore 2019).

Сепак, прекумерниот внес на манган кај луѓето покрај професионалната изложеност може да биде од контаминирана храна, вода, формули за бебиња, почва, воздух итн. По брзата апсорпција во телото по орална и инхалаторна изложеност,

манганот има релативно краток полуживот во крвта но прилично долг полуживот во ткивата. Примарен целен орган на манганот е мозокот и црниот дроб. Изложеноста на повисоки дози на манган може да доведе до невродегенеративни заболувања. Црниот дроб служи како примарен орган одговорен за регулација на ендотелните загуби на манган во цревата. Црниот дроб има клучна улога во складирањето, прераспределбата и елиминирањето на манганот од телото (O'Neal & Zheng, 2015; Harifi et al., 2024).

1.2 Тешки метали

Тешките метали претставуваат група на токсични метали со маса поголема од 4 g/cm³. Тешките метали се природни состојки на земјината кора и се разликуваат од останатите контаминенти по тоа што луѓето не можат да ги произведат, но не можат ниту да ги уништат, затоа што металите се постојани во животната средина. Тие се многу стабилни, некои од нив се многу токсични и имаат способност да се акумулираат во екосистемите. Контаминацијата на животната средина со токсични хемикалии кои можат да се најдат во трагови во храната, водата и воздухот во најголема мера е како резултат на антропогените извори на загадување, како што се рудниците, топилниците, тешката индустрија, сообраќајот, употребата на органски и минерални ѓубрива во земјоделието, согорување на фосилни горива, бои, лакови, комуналниот и индустрискиот отпад. Концентрацијата на тешките метали во обработливата почва се движи во широки граници во зависност од видот на почвата, употребата на вештачките ѓубрива, таложење на ситните честички од атмосферата и др. Металите во вид на аеросоли во атмосферата се задржуваат од 10 до 30 дена, а потоа се таложат во почвата и водите во облик на тешко растворливи карбонати, сулфати и сулфиди. Тешките метали во храната можат да се појават како резултат на примарна контаминација на растенијата преку земјата, водата, воздухот, пестицидите или секундарно преку процесот на производство и складирање на храната, преку уредите, амбалажата, прибор за јадење итн. (Vuksic, 2019; Кавраковски & Рафајловска, 2021).

Тешките метали се делат на есенцијални и неесенцијални. Неесенцијални метали се тие што не се биогени и имаат исклучиво штетно дејство по здравјето на луѓето, како што се: олово, жива, кадмиум и арсен. Некои тешки метали се неопходни за нормално функционирање на живите организми, тие се нарекуваат есенцијални или биогени елементи, но во прекумерни количини можат да бидат токсични со тоа претставуваат

хемиски опасности во храната, такви елементи се: цинк, железо, молибден, бакар, манган, кобалт и селен (Vuksic, 2019).

Тешките метали имаат штетни здравствени ефекти преку генерирање на реактивни кислородни видови кои го менуваат интегритетот на ДНК и индуцираат липидна пероксидација. Негативно влијаат врз виталните органи, особено на црниот дроб, бубрезите и нервниот систем (Sarkanj et al. 2010; Bathla & Jain, 2016).

Контаминацијата на храната со тешки метали е еден од најважните аспекти за нејзиниот квалитет. Меѓународните и националните регулативи за квалитет на храната ги намалија максималните дозволени концентрации (МДК) на тешки метали во храната поради зголемената свест за нивната токсичност и контаминација на синџирот на исхрана (Sharma & Singh, 2021). Диететската изложеност на тешки метали преку внесот на зеленчук може да ги надмине токсиколошките безбедни граници. Акумулацијата на тешките метали во зеленчукот зависи од бројни фактори, како што се биорасположливоста, видот на зеленчукот, биоакумулацијата, мобилноста и видот на почвата (Wang et al., 2021).

Според Roska et al. (2021), покрај напорите за намалување на внесот на тешки метали преку зеленчукот и строгите регулативи, зеленчукот од некои делови на Европа сепак содржи тешки метали кои ги надминуваат МДК. Многу е значајна идентификацијата на загадените области, како и познавањето на карактеристиките и способноста за биоакумулација на тешките метали во јадливите делови на зеленчукот.

Од големо значење е да се знаат геохемиските карактеристики на почвата на којашто се одгледува зеленчукот. Од истражувањата за тешки метали во почвата во близина на поранешната топилница за олово и цинк, која се наоѓа во непосредна близина на градот Велес, откриена е висока содржина на антропогени елементи, како што се Au, Cd, Cu, Hg, In, Pb, As, Sb, Se и Zn. Содржината на Cd, Pb, и As во почвата во близина на топилницата се многу повисоки споредено со почвата којашто е оддалечена од топилницата (Sajn et al. 2020; Stafilov et al. 2008, Jeftimova et al., 2016; Stafilov et al., 2010). Тоа го потврдува истражувањето на Pavlovska et al. (2016), во кое наведува дека концентрацијата на Pb и Cd кај овошје одгледувано во контаминирана област кај Велес е неколкупати повисока, отколку кај истиот вид овошје од неконтаминирана област. Според Dimovska et al. (2014), од анализата на почвата за Zn и Pb во почвата во околината на Битола, се смета дека повисоката концентрација на овие елементи е како резултат на антропогено влијание од летечката пепел од термоелектраната „РЕК“ Битола којашто се

депонира на отворено како и влијанието на сообраќајот и индустриските активности во тој регион. Исто така, висока концентрација на Cd и As се најдени во почвата во околината на Битола како резултат на природно присуство и антропогено загадување, особено како резултат на работата на термоелектраната којашто се наоѓа во близина на Битола (Stafilev, 2014).

1.2.1 Кадмиум

Кадмиумот е мек метал со сребренобела боја и сјај, има релативна атомска маса 112,41, точка на топење 321° C, густина 8,65 g/cm³, точка на вриење 765° C, не е растворлив во вода, стабилен на собна температура, лесно реагира со оксидирачки киселини, не реагира со бази (Sofilic & Makic, 2019). Кадмиумот и неговите соединенија се присутни во животната средина како резултат на емисии од индустријата, сообраќајот и топилниците, преработката и согорувањето на производите кои содржат кадмиум (пластика, гуми, бои, батерии, домашен и комунален отпад), индустриски води, употреба на минерални ѓубрива, фунгициди и др. Атмосферските влијанија, како што се ветерот и врнежите од дожд, имаат силно влијание врз дистрибуцијата на кадмиумот на широки пространства со што се контаминираат подземните и површинските води, почвата и растителниот свет (Кавраковски & Рафајловска, 2021). Во воздухот кадмиумот брзо оксидира во кадмиум оксид. Кога се присутни реактивни гасови или пареи, како што се: јаглерод диоксид, водена пареа, сулфур диоксид, сулфур триоксид или хлороводород, пареите на кадмиум реагираат со нив за да произведат кадмиум карбонат, хидроксид, сулфит, сулфат или хлорид. Овие соединенија може да се формираат во оцаците и да се испуштаат во животната средина (WHO, 2000).

Досега не е откриена било каква биолошка функција на кадмиумот во човековиот организам, неговото присуство во организмот исклучиво може да има само токсични ефекти. Иако под одредени услови помала количина на кадмиум може да се апсорбира преку кожата, главни патишта за влез во организмот се респираторниот и гастроинтестиналниот тракт (Sofilic & Makic, 2019).

1.2.1.1 Здравствен ризик од кадмиум

Кадмиумот е тежок метал кој предизвикува негативни здравствени ефекти при многу ниски нивоа на изложеност. Кадмиумот влијае на многу органски системи и предизвикува токсичност по акутна и хронична изложеност. Неговата токсичност зависи

од количината на внесен кадмиум, формата на кадмиум (кадмиум оксид, кадмиум хлорид), големината на честичките (пареа или аеросол), должина на изложеност и начинот на изложеност (вдишаниот кадмиум побрзо се апсорбира во споредба со внесениот кадмиум преку храната) (Peana et al., 2022). Изложеноста на кадмиум главно е преку внесување на контаминирана храна и вода. Некои хронични белодробни заболувања како што се емфизем, астма и бронхитис како и висок крвен притисок се поврзани со бавно труење со кадмиум во мали дози. Долготрајната изложеност со кадмиум може да доведе до канцерогеност, тератогеност, леукемија, генотоксичност, нефротоксичност, невротоксичност, хепатотоксичност, остеопороза, остеомалација како и репродуктивна токсичност (Genchi et al., 2020; Charkiewicz et al., 2023). Исто така, изложеноста на ниски нивоа на кадмиум може да доведе до оштетување на бубрезите, црниот дроб, скелетниот систем и кардиоваскуларниот систем како и нарушување на видот и слухот (Genchi et al., 2020). Бубрезите се критични целни органи при долготрајна изложеност на кадмиум. Кадмиумот се акумулира првенствено во бубрезите и предизвикува тубуларно оштетување, неговиот биолошки полуживот кај луѓето е 10-35 години (WHO, 2019; Peana et al., 2022). Механизмите на нефротоксичност од изложеност со кадмиум се како резултат на митохондријална дисфункција и генерирање на реактивни кислородни видови (супероксидни радикали, водород пероксид и хидроксилни радикали) кои предизвикуваат оксидативен стрес (Genchi et al., 2020). Кадмиумот може да ја наруши функцијата на NADPH оксидазата и да предизвика зголемено производство на реактивни кислородни видови кои предизвикуваат оксидативно оштетување на ДНК, протеини и липиди, предизвикуваат смрт на епителните клетки со што се нарушува функцијата на бубрезите (Jun Yan & Allen, 2021).

Друга вообичаена болест која може да биде поврзана со изложеноста на кадмиум е остеопороза и/или остеомалација (Peana et al., 2022). Кадмиумот го нарушува метаболизмот на остеобластите, ги активира остеокластите, го спречува производството на коскениот колаген и директно предизвикува оштетување на коските (Lv et al., 2017; Ma et al., 2021). Кадмиумот предизвикува намалување на бубрежната тубуларна реапсорпција и зголемено излучување на калциум и фосфор во урината. Кадмиумот исто така ја спречува апсорпцијата на калциумот од цревата предизвикувајќи општа болест на коските и ја предизвикува болеста Итаи – Итаи (Youness et al., 2012). Кадмиумот има покажано и големо хепатотоксично дејство, има позитивна корелација помеѓу излучениот кадмиум преку урината и покачено дејство на хепаталните ензими AST и ALT

(Hong et al., 2021; Niture et al., 2021). Кадмиумот има изразена невротоксичност која се манифестира преку невродегенеративни болести како што се Алцхајмерова и Паркинсонова болест, амиотрофична латерална склезора и мултиплекс склероза (Branca et al., 2018).

Кадмиумот покажува силен тератоген и мутаген ефект, при ниски дози покажува негативни ефекти врз машката и женската репродукција и влијае на бременоста (Kumar & Sharma, 2019), може да предизвика епигенетска модификација и да предизвика нарушување на развојот на плацентата и фетусот (Geng & Wang, 2019). Кадмиумот предизвикува нарушување на менструалниот циклус и репродуктивните хормони, доцнење на пубертетот, спонтан абортус, предвремено породување и намалена родилна тежина (Thompson & Bannigan, 2008).

Кадмиумот е познат човеков канцероген и неговите канцерогени генотоксични механизми вклучуваат: воспалителни процеси, оксидативен стрес, слободни радикали, епигенетика, слабеење на апоптоза, оштетување на ДНК, намален капацитет на поправка на ДНК и метилација на ДНК (Pizzino et al., 2014; Genchi et al., 2020; Khadairi et al., 2021). Оксидативниот стрес е есенцијален во токсичноста на кадмиумот, промовира развој на тумор преку мутагенеза и ефекти врз клеточниот циклус (Rani et al., 2014; Genchi et al., 2020).

Нивоата на кадмиум во крвта, урината, изметот, црниот дроб, бубрезите, косата и другите ткива се користат како биолошки показатели за изложеноста на кадмиум. Кадмиумот во крвта се смета за највалиден маркер за неодамнешна изложеност, додека пак кадмиумот во урината укажува на кумулативна доза и оптоварување на телото, особено на акумулација во бубрезите. Кадмиумот во фецесот укажува на неодамна внесен кадмиум преку храната и затоа не е добар показател за долгорочна изложеност (Tiesjema & Mengelers, 2016).

1.2.1.2 Присуство на кадмиум во храна

Главен извор на кадмиум преку исхраната е од зеленчукот и житариците. Коренестиот и лиснат зеленчук има повисок афинитет на биоаккумуляција на кадмиумот од почвата, додека пак кај овошјето зебележани се пониски концентрации. Кај многу зеленчуци најдени се повисоки концентрации на кадмиум кои ги надминуваат максималните дозволени концентрации. Се смета дека 70 – 80 % од внесениот кадмиум преку исхраната е од храната од растително потекло (Schaefer et al., 2020; Rusin et al., 2021; Wang et al., 2023).

Xiao et al. (2023) ја анализирале хемиската форма на кадмиум во различни видови на зеленчук и откриле дека најголемиот дел од кадмиумот во овие култури е во форма на пектинат кој главно е врзан за протеин или во форма на апсорбиран кадмиум. Потоа, застапени се хидросолубилните форми на органски киселини и фосфати. Неорганската форма на соли или резидуи најчесто нитрати и хлориди најчесто се наоѓаат во помали количини. Загадувањето со тешки метали и нивната токсичност сериозно го инхибираат растот, приносот и квалитетот на житариците, зеленчукот, сточните и овошните култури, преку нарушување на нивните физиолошки, клеточни и биохемиски функции. Најчести пореметувања се: инхибиција на фотосинтезата, клеточната делба, производството на енергија и синтезата на протеини. Овие загадувачи претставуваат сериозен ризик за екосистемот и за здравјето на човекот (Khan et al., 2018).

Кадмиумот е токсичен метал кој влегува во системот почва – растение преку некавалитетна вода за наводнување, најчесто отпадна вода од индустријата. Тој е лесно растворлив во вода и лесно се апсорбира од страна на растенијата и затоа претставува сериозен загадувач на животната средина и агроекосистемот (Haider et al., 2021; Hussain et al., 2022). Кадмиумот е вообичаен загадувач којшто се наоѓа во храната наменета за човечка консумација поради високиот пренос од почвата во растенијата. Поради тоа храната е примарен извор на кадмиум кај непушачите и лицата кои професионално не се изложени на кадмиум. Одредена храна како што се школки, внатрешни органи (бубрези и црн дроб), печурки и коренести култури содржат високи нивоа на кадмиум (Satarug et al., 2010; Chunhabundit, 2016).

Култури како што се ориз, пченка, пченица, јачмен и тутун се главен извор на кадмиум за човекот. Кадмиумот го инхибира растот и развојот на културите, тој влијае на многу централни физиолошки и биохемиски процеси и влијае на здравјето на човекот преку синџирот на исхрана. Откако ќе се апсорбира, кадмиумот се акумулира во јадливите делови на житариците (Mei et al., 2022). Житариците кои се одгледувани на почва којашто е контаминирана со кадмиум кој не е доволен за да влијае врз растот на растенијата, може да се акумулира во семињата во концентрации кои влијаат негативно врз здравјето на човекот (Ma et al., 2021; Mei et al., 2022).

Лиснатиот зеленчук како што е спанаќот, марулата, руколата, зелката и целерот имаат покажано повисока акумулација на кадмиум од почвата при наводнување со отпадни води. Блитвата, роквицата и кромидот имаат покажано пониска акумулација на кадмиум (Abdel-Sabour & Rabie, 2003). Високи концентрации на кадмиум се

акумулирани во коренестиот зеленчук, како што се компир, цвекло, морков, роквици и сладок компир (Rusin et al., 2021; Sultana et al., 2022). Најдени се високи концентрации на кадмиум над дозволените граници за максимален дневен внес кај коренест зеленчук одгледуван во близина на поранешни рударски активности во Романија (Manea et al., 2020). Пониски концентрации на кадмиум се најдени во домати, пиперки, краставици, лук, и ѓумбир (Elbagermi et al., 2012; Fareena Samoo et al., 2018).

Од направените истражувања за ризикот од внес на кадмиум од зеленчук купен од маркети во Иран се покажало дека најголеми концентрации на кадмиум има во марулата. Дневниот внес на кадмиум од марулата бил 0,34 $\mu\text{g/kg}$ телесна маса кај жени и 0,29 $\mu\text{g/kg}$ телесна маса кај мажи. Внесот кај жените е поголем бидејќи имаат пониска просечна телесна маса (Baghaie & Fereydoni, 2019). Во овошјето, повисоки концентрации на кадмиум се најдени во малини и јагоди (Rusin et al., 2021), а пониски концентрации се најдени во грозје, банани, јаболка, диња, лубеница, праска, грејфрут, слива, ананас и манго (Guerra et al., 2012; Fareena Samoo et al., 2018). Овошјето има покажано пониска биоаккумуляција на кадмиум за разлика од зеленчукот (Fareena Samoo et al., 2018).

Во храната од животинско потекло кадмиумот може да се најде како резултат на загадена добиточна храна и вода. Во пониски концентрации кадмиумот е најден во млеко, млеко во прав (Fadhil & Gathwan, 2022) и млечни производи (Zafarzadeh et al., 2020). Кадмиумот се акумулира во внатрешните органи и мускулите на животините, во пониски концентрации е најден во телешко, свинско и пилешко месо и месни преработки (Lukasova et al., 2015; Pappuswamy et al., 2021). Во пониски концентрации кадмиумот е најден и во јајцата (Ahmed et al., 2017). Кадмиумот исто така е најден во пониски концентрации во црниот дроб и мускулите на рибите како резултат на загадување на водата (Luczynska J., 2018).

1.2.1.3 Биорасположливост на кадмиум и влијанието на процесите на подготовка и преработка на храната

Биорасположливоста на кадмиумот од храната е различна во зависност од видот на храната и нејзиниот состав. Биорасположливоста на кадмиумот од храната од животинско потекло е повисока од онаа од растителната храна. Можеби најважниот фактор на апсорпција на кадмиумот е неговата интеракција со другите минерали кои влијаат антагонистички на апсорпцијата. Со тоа, апсорпцијата на кадмиум од различни извори на храна се намалува ако нутритивниот статус на железо, цинк и калциум кај

поединецот е висок, односно апсорпцијата се зголемува доколку содржината на овие минерали е ниска (Reeves & Chaney, 2008). Лиснатиот зеленчук како и другите растителни производи содржат природни инхибитори на апсорпција на минералите, како што се танини и фитати. Интеракцијата помеѓу фитатите и тешките метали како што е кадмиумот ја намалуваат фракцијата која е достапна за апсорпција. На пример, кај келјот овие инхибитори ја намалуваат апсорпцијата на кадмиум, но по пет минути варење се зголемува апсорпцијата како резултат на намалување на содржината на инхибиторите (Chunhabundit et al., 2011).

При варење и пржење на зелен лиснат зеленчук доаѓа до намалување на содржината на кадмиум (Kananke et al., 2015). Од направеното истражување за влијанието на термички процеси на подготовка на зеленчук, како што се бланширање, варење и микробраново загревање врз содржината на кадмиум се покажало дека кај карфиолот и спанакот нема промени во содржината на кадмиум при овие процеси. Кај брокулата дошло до најголемо намалување на содржината на кадмиум при бланширање, потоа при варење, додека пак микробрановото загревање немало влијание. Кај коренестиот зеленчук и келјот поголемо намалување имало при варење, потоа при бланширање, а микробрановото загревање немало влијание врз содржината на кадмиум (Lisiewska et al., 2007).

1.2.2 Олово

Оловото (Pb) е сино-сив метал, кога е свежо скршен е многу сјаен, а со стоење на воздух потемнува поради создавање на заштитен слој на оксиди и карбонати. Оловото е меко и тешко, со релативна атомска маса 207,2, густина $11,34 \text{ g/cm}^3$, точка на топење $327,5^\circ \text{C}$, точка на вриење 1740°C , со слаба спроводливост на топлина и електрицитет. Отпорно е на корозија, се топи само во оксидирачки киселини, како што е азотна киселина (Soflic & Makic, 2019). Оловото е втор најтоксичен метал кој сочинува 0,002 % од земјината кора, природно се наоѓа во многу ограничени количини. Оловото има широка употреба во индустријата за производство на оловни бои, садови, водоводни цевки, акумулатори, автомобили, батерии, адитиви во горивата и др. Со тоа човекот и околината се изложени на загадување со олово (Кавраковски & Рафајловска 2021; Raj & Das, 2023). Извори на контаминација со олово се продуктите од согорување во металургијата, хемиската индустрија, индустриската отпадна вода, депониите и сообраќајот. На глобално ниво, најголем дел од загадувањето на атмосферата со олово

потекнува од согорувањето на горивото во моторните возила, каде што оловото е присутно како акрил олово, кој е адитив на горивата. Од атмосферата, почвата и водата, оловото се внесува и задржува во растенијата, и потоа преку синџирот на исхрана и водата за пиење се внесува во човечкиот организам. Оловото може да се внесе и преку воздухот кој е загаден со продуктите на согорување на фосилните ѓубрива (Raj & Das, 2023).

Оловото и неговите соединенија се многу токсични особено поради нивниот кумулативен ефект. Оловото се наоѓа во органски и неоргански форми. Двете форми на оловото се токсични. Органските форми се многу смртоносни за сите биолошки ентитети. Неорганските форми главно се наоѓаат во почвата, честичките прашина, стара боја итн. Главен начин на внес на оловото и неговите неоргански соединенија во човековиот организам е преку инхалација и ингестија, а органските соединенија на олово, како што се тетраетил олово и тетраметил олово се апсорбираат дермално (Sofilic & Makic, 2019; Raj & Das, 2023).

1.2.2.1 Здравствен ризик од олово

Оловото преку кореновиот систем може да се најде во јадливите делови на растенијата, коишто се употребуваат за човечка исхрана и кои биле одгледувани на контаминирани површини. Тој е неразградив отровен метал кој претставува глобален здравствен проблем. Токсичноста на оловото најчесто е изразена преку механизмите на оксидативен стрес, влијанието врз клеточните мембрани, невротоксичност, нефротоксичност, репродуктивна токсичност, хематолошка токсичност, кардиоваскуларна токсичност, нарушување на метаболизмот и здравјето на коските и др. Речиси не постои орган или функција во човековото тело којашто не е погодена од токсичноста на оловото. Се смета дека апсорпцијата на олово преку храната во човековиот организам е повисоко кај децата со околу 30 – 50 %, а апсорпцијата на оловото кај возрасните е пониска со околу 10 % (Bikash et al., 2019; Mandal et al., 2022; Mohsin, 2022).

Оловото внесено во организмот може да се најде во сите ткива и органи на цицачите. Како метал со кумулативно дејство, оловото е конкурентно на есенцијалните метали (железо, калциум, бакар и цинк) и со тоа нарушува бројни функции во организмот, особено тие што се врзани за присуство на слободни –SH групи во биомолекулите на протеини и ензими. Штетниот ефект на олово е поврзан со неговата способност да се

врзе за сулфхидрилните групи на протеини и придонесува до создавање на реактивни кислородни видови, со што ја намалува внатрешната антиоксидативна одбрана. Со тоа се генерираат слободни радикали што доведува до оксидативен стрес, предизвикувајќи клеточно оштетување на клетките на телото (Debnath et al., 2019).

Хроничната изложеност на олово и при ниски концентрации може да се акумулира во човечкото тело и да предизвика токсичност. Оловото има полуживот од околу 30 дена во крвотокот, потоа дифузира во меките ткива, како што се бубрезите, мозокот и црниот дроб, а потоа се дистрибуира до коските, забите и косата како олово фосфат (Collin et al., 2022). Според неговите физичко-хемиски својства, Pb^{2+} може лесно да го замени Ca^{2+} во калцифицираните ткива (коски и заби), но и во различни растворени комплекси во биолошките течности и ткива. Предизвикува пореметување во размената на јоните на електролитите низ клеточните мембрани. Оловото во коските доведува до развој на остеопороза, намалена коскена маса и промена на структурата на коските особено кај постарите лица (Bhardwaj & Rai, 2016; Collin et al., 2022). Оловото директно влијае на хематолошкиот систем и при многу ниски нивоа во крвта ($10 \mu g/dL$). Ја ограничува синтезата на хемоглобинот со инхибиција на важни ензими вклучени во синтезата на хем, го намалува животниот век на еритроцитите и со тоа предизвикува анемија (Collin et al., 2022).

Оловото има изразена нефротоксичност која се јавува како резултат на тоа што оловото се елиминира преку бубрезите. Во бубрежните тубули оловото се апсорбира од проксималтубуларните клетки и се врзува за специфичните протеини кои го врзуваат оловото, што предизвикува тубуларна дисфункција, бубрежна дисфункција, карцином на бубрег и други компликации (Fatima, 2018; Collin et al., 2022). Оловото се смета за невротоксин. Полуживотот на оловото во мозокот е 2 до 3 години. Неколку недели по изложувањето може да дојде до енцефалопатија, прогресивно нарушување на деловите на човековиот мозок, манифестирајќи се како главоболка, нарушено внимание, губење на меморијата, халуцинации, намалена интелигенција, анксиозност и депресија. При повисоки концентрации на олово може да дојде до парализа, кома и смрт (Sanders et al., 2009; Collin et al., 2022).

Оловото влијае негативно врз машкиот и женскиот репродуктивен систем, предизвикувајќи намалена плодност. Пренаталната изложеност на олово и при многу ниски нивоа е многу штетна за мајката и за фетусот и може да предизвика спонтан абортус, ограничување на растот, предвремено породување, мртвородени деца, висок

крвен притисок и др. (Leon & Pacheco, 2020). Оловото влијае негативно и врз кардиоваскуларниот систем, предизвикува зголемен крвен притисок, изложеноста на повисоки нивоа може да предизвика мозочен удар, периферна артериска болест, коронарна срцева болест и кардиоваскуларни абнормалности (Collin et al., 2022). Високи количини на олово се акумулираат во црниот дроб и предизвикуваат хепатотоксичност, покачени нивоа на AST и ALT, нарушување на метаболизмот на холестеролот и оксидативен стрес. Високите нивоа на олово предизвикуваат и други гастроинтестинални проблеми, како што се болки во стомакот, гадење, повраќање, констипација и интестинална парализа (Mudipalli, 2007; Renu et al., 2021).

Меѓународната агенција за истражување на ракот го класифицираше оловото како можен човеков канцероген (група 2Б), а неговите неоргански соединенија како веројатни канцерогени за човекот (група 2А). Генотоксичните ефекти на оловото се истражуваат многу години и вклучуваат хромозомска аберација, мутација, нарушување на ДНК и инхибиција на синтезата и поправката на ДНК (Hemmaphan & Bordeerat, 2022).

Концентрацијата на олово во крвта (особено во еритроцитите) укажува на изложеност на олово во претходните неколку месеци, но не го покажува вкупното оптоварување на организмот. Уринарната екскреција на олово укажува на неодамнешна изложеност при што не може да се процени периодот на изложеност и оптоварувањето на организмот. Оловото во коските се смета за биомаркер на кумулативна изложеност бидејќи се акумулира во коските во текот на животот (Tiesjema & Mengelers, 2016).

1.2.2.2 Присуство на олово во храна

Храната е еден од главните патишта преку кои луѓето можат да бидат изложени на олово. Консумирањето на храна загадена со олово може да биде причина за многу здравствени проблеми кај луѓето. Растителната храна може да акумулира високи концентрации на олово од контаминираната почва, особено покрај рудници или индустрија. На пример, студија спроведена во Бангладеш за земјоделски прехранбени производи кои најчесто се консумираат, како што се житариците (ориз, пченица и пченка), овошје (манго, банана и боровинки) и зеленчук (зелка, тиквички и бамја), содржеле многу високи концентрации на олово кои биле над дозволените граници. Тие растенија биле одгледувани на контаминирана почва со олово преку индустриски операции, емисии од возила и синтетички ѓубрива (Kumar et al., 2022; Olufemi et al., 2022). Високи концентрации на олово, многу над препорачаните граници се најдени во зеленчук и тоа: марула, домати, црвени пиперки, компири, зелка, кромид, моркови, боранија и спанаќ

одгледувани на почва во близина на рудници во Нигерија (Orisakwe et al., 2017). Највисоки концентрации на олово се најдени во марула (114,16 µg/kg), краставици (85, 93 µg/kg) и домати (70,08 µg/kg) во свежа маса (Bora et al., 2022). Кај коренестиот зеленчук (морков, цвекло, компири, сладок компир и др.) има повисока акумулација на олово од почвата, но со лупење на зеленчукот може да дојде до намалување на концентрацијата на олово во деловите што се јадат (McBride, 2013; Zondo et al., 2022). Кај овошјето забележана е пониска акумулација на олово во плодовите (Rusin et al., 2021; Kumar et al., 2022). Од истражувањата за присуството на олово во овошјето и зеленчукот се покажало дека зеленчукот има повисоки концентрации на олово во јадливите делови од овошјето. Значително намалување на концентрацијата на олово имало кај измиените и лупените производи (Norton et al., 2015; Rusin et al., 2021). Од пресметаниот неканцероген здравствен ризик од овошје и зеленчук одгледувани во околина каде што порано се одвивале рударски активности и каде што почвата има повисока содржина на олово, кај населението најголем здравствен ризик има од коренестиот и лиснатиот зеленчук (Manea et al., 2020).

Оловото е најдено во млекото, млекото за доенчиња, кондензираното и стерилизирано томлеко (Abdeljalil et al., 2021), како и во различни млечни производи, како што се јогуртот, кефирот, сирењето, путерот и др., но во пониски концентрации (Sujka et al., 2019). Готовите месни производи од хомогенизирано свинско, телешко и пилешко месо како што се салами и паштети, може да имаат повисока концентрација на олово во готовиот производ, споредено со суровината како резултат на контаминација при технолошкиот процес (Lukacova et al., 2014; Molaei-Aghaei et al., 2020). Оловото во месото е позастапено во внатрешните органи, црн дроб и бубрези, но го има и во мускулното ткиво во свинско, јагнешко, телешко и пилешко месо (Lukacova et al., 2014; Zhang et al., 2022; Emami et al., 2023). Високи концентрации на олово има во месото добиено со лов на животни и птици доколку се користат оловни куршуми (Pain et al., 2019). Оловото се наоѓа во јајцата добиени од птици кои биле изложени на олово, во жолчката се најдени повисоки концентрации на олово во споредба со белката (Bautista et al., 2014). Оловото се акумулира повеќе во внатрешните органи на рибите, но застапено е и во мускулното ткиво на рибите кои живеат во контаминирана вода (Toth et al., 2012).

1.2.2.3 Биорасположливост на олово и влијанието на процесите на подготовка и преработка на храната

Биорасположливоста на оловото од храната зависи од повеќе фактори и се смета дека исхраната богата со масти, но со низок минерален состав ја зголемува апсорпцијата на олово. Присуството на минералите во храната ја намалува апсорпцијата на олово поради компетитивните својства при апсорпцијата. Исто така, присуството на фитатите во храната особено комплексот од калциум фитат ја намалува апсорпцијата на олово од храната (Gemede, 2014; Mandal et al., 2022; Mohsin, 2022). Abdel-Rahman et al., (2018), го истражувале влијанието на третманите по берба врз содржината на тешки метали во зеленчукот кај кој содржината на олово била над дозволените граници. Тие откриле дека со миене и потопување во киселина на компири, домати и краставици се намалила концентрацијата на олово од 84 до 92 %. Според Kananke et al. (2015), при термичка преработка на зелен лиснат зеленчук се покажало намалување на содржината на олово споредено со свежиот зеленчук и повисоко намалување имало кај пржениот зеленчук споредено со варениот. Според Lisiewska et al. (2007), кај лиснатиот зеленчук (кељ и спанаќ), брокула и карфиол при варење има повисоко намалување на содржината на олово споредено со бланширањето, додека пак, микробрановото загревање немало влијание врз содржината на олово. Кај коренестиот зеленчук варењето, бланширањето и микробрановото загревање речиси и да немале влијание врз содржината на олово.

1.2.3 Арсен

Арсенот (As) е металоид кој е широко распространет во животната средина, водата, почвата и карпите. Арсенот влегува во состав на органски и неоргански соединенија. Труењето може да се случи со ингестија, вдишување и дермална апсорпција. Елементарниот арсен е најмалку токсичен. Соединенијата на арсен се многу токсични, на пример арсинот AsO_3 е многу отровен гас кој често се добива при работа со суровини кои содржат арсен. Арсен (III) оксид As_2O_3 е бел прав без мирис, со слаткаст вкус, слабо растворлив во вода, силен отров кој се користи за добивање на други соединенија на арсен, а се употребува во медицината, индустријата за добивање бои и лакови, конзервирање на дрва и кожа итн (Sarkanj et al. 2010; Sofilic & Makic, 2019).

Соединенијата на арсен се класифицираат според нивната хемиска градба на тривалентни и петвалентни, на неоргански и органски, на тврди, течни и гасовити. Неорганските соединенија на арсен се многу токсични за сите живи клетки, а органските соединенија на арсен, како што се арсенобетатаинот и арсенохолинот добро ги поднесуваат живите организми и се помалку токсични за човекот (Kuivenhoven & Mason, 2022).

Арсенот е неесенцијален елемент кој предизвикува голема загриженост за животната средина и за здравјето на луѓето. Луѓето можат да дојдат во контакт со арсен преку водата од бунари кои се наоѓаат во почвени слоеви богати со арсен или од вода загадена со индустриски или агрохемиски отпад. Тие може да јадат храна загадена од пестициди со арсен, храна одгледувана со вода загадена со арсен или одгледувана на почва богата со арсен. Може да дојде и до дермална апсорпција на тривалентен арсен бидејќи е повеќе растворлив во масти во споредба со петвалентниот арсен. Изложеноста на гасот арсин е исто така загрижувачка опасност, особено за лицата кои се професионално изложени бидејќи арсинот е безбоен, без мирис, без вкус и неиритирачки гас кој предизвикува сериозни здравствени проблеми (Mohammed et al. 2020; Kuivenhoven & Mason, 2022).

Неорганските хемиски видови на арсен најчесто можат да се најдат во високи нивоа во водата за пиење. Зголемената концентрација на арсен во водата за пиење е забележана во повеќе земји, како што се Чиле, Бангладеш, Индија, Кина, Тајван САД и др. Забележани се и случаи на индустриско загадување на водата и почвата, како и зголемена концентрација како резултат на поранешното користење на пестициди на основа на соединенија на арсен. Намирниците со висока содржина на неоргански арсен најчесто се од расително потекло и тоа житарици и ориз, одгледувани на контаминирана почва или наводнувани со контаминирана вода. Високите нивоа на арсен понекогаш се последица на индустриска незгода при процесот на производство на храна. Рибите, школките и морските алги најчесто имаат органски видови на арсен и кај морските видови кои содржат арсен најзастапен е арсенобетанот. Житариците најмногу придонесуваат за консумирање на неоргански арсен преку храната (Sarkanj et al. 2010; Ghosh et al. 2019; Nurchi et al. 2020; Genchi et al. 2022).

1.2.3.1 Здравствен ризик од арсен

Арсенот во човековиот организам деактивира до 200 ензими, особено ензимите кои се вклучени во клеточните енергетски патишта и репликацијата и поправката на ДНК. Тој ги заменува фосфатите во високоенергетските соединенија како што е АТФ. Токсичноста на неврзаниот арсен е преку генерирање на реактивни кислородни посредници за време на редокс циклусите и процесите на метаболичко активирање кои предизвикуваат липидна пероксидација и оштетување на ДНК (Ratnaïke, 2003). Изложеноста на арсен предизвикува нарушување на митохондријалната функција,

инхибиција на искористувањето на митохондриите што доведува до нарушени мембрански потенцијали и намалени нивоа на АТФ. Арсенот ги инхибира митохондријалните комплекси NADH убакинон оксидоредуктаза, сукцинат дехидрогеназа и цитохром С оксидаза, проследено со зголемено производство на реактивни кислородни видови, липидна пероксидација и оштетување на протеини и ДНК (Prakash et al. 2015).

При хронична изложеност на арсен се појавуваат бројни промени на кожата. Дерматолошките промени се честа карактеристика и првичната дијагноза често се заснова на хиперпигментација, дифузна меланоза, дамкава меланоза, леукомеланоза, дисхромидија, пигментација на мукозата и кератоза. Кератозата може да се појави како еднообразно задебелување или како дискретни јазли. Хиперпигментацијата се јавува како дифузни темнокафеави дамки, дифузно затемнување на кожата или има карактеристичен изглед на „капки дожд“. Најчести погодени места се брадавиците, препоните, дланките и стапалата, но подоцна може да се прошири и на останатите делови на телото. Арсенот може да предизвика карцином на базалните клетки кај немеланин пигментираната кожа (Rajiv et al. 2022).

Епидемиолошките и експерименталните податоци покажуваат дека изложеноста на арсен е значаен ризик-фактор кај многу невролошки заболувања (Wang et al., 2012; Fatoki & Badmus, 2022). Овие невролошки нарушувања предизвикани од арсен најчесто се посредувани преку различни познати молекуларни механизми кои вклучуваат прекумерно производство на реактивни кислородни видови, цитотоксичност, оштетување на ДНК, како и хромозомска аберација (Sinha & Prasad, 2019). Поради способноста на арсенот да ја премине крвно-мозочната бариера, неговата изложеност е во позитивна корелација со инциденцата на различни невролошки нарушувања. Механизмот на невротоксичност индуцирана од арсен постојано се развива и е многу сложен. Најпроучуваниот механизам на невродегенерација индуцирана од арсен вклучува оксидативен стрес, митохондријална дисфункција и инфламација (Nino et al., 2017; Fatoki et al., 2019; Medda et al., 2020).

Арсенот исто така негативно влијае и врз когнитивните и интелектуални способности и менталното здравје. Според претходни студии спроведени во некои делови на светот, како што се Тајван, Индија, Мексико и Бангладеш покажуваат дека дури и во доза под 10 µg/L, хронична изложеност на децата на арсен предизвикуваат

значително намалување на коефициентот на интелигенција и меморијата (Calderon et al., 2001; Tolins et al., 2014; Rahman et al., 2021).

Арсенот се акумулира во ткивото на црниот дроб до токсични нивоа и предизвикува промени во активноста на неколку ензими на црниот дроб и оштетување на клетките (Gaim et al., 2015). Зголемувањето на активноста на AST и ALT во плазмата се многу чувствителен маркер за оштетување на цитоплазмата на хепатоцитите и/или оштетување на митохондријалните мембрани и укажуваат на хепатотоксичност. Арсенот може да го загрози структурниот и функционалниот интегритет на црниот дроб (Crook, 2006; Gaim et al., 2015). Бубрезите исто така акумулираат арсен при хронична изложеност. Бубрезите се главниот пат за екскреција на арсенот, како и главното место за конверзија на петвалентен арсен во повеќе токсичен и помалку растворлив тривалентен арсен. Под влијание на арсенот се оштетуваат капиларите, тубулите и гломерулите на бубрезите што доведува до хронична бубрежна болест (Robles-Osorio et al., 2015; Prakash & Verma, 2021).

Арсенот е познат човеков канцероген, за кој има доволно докази за неговиот канцероген ризик. Биотрансформацијата на арсенот од As(V) во As(III) и неговите метилирани конјугати имаат клучна улога во канцерогеноста на арсенот и на генетско и на епигенетско ниво. Генетските промени се добиваат главно преку индукција на реактивните кислородни видови за време на процесот на биотрансформацијата (Hubaux et al., 2013). Изложеноста на арсен покажа генотоксични својства во примарните човечки белодробни епителни клетки, од кои оштетувањето на хромозомот и прекилот на двојната нишка на ДНК предизвикале иницијација на туморот. Зголемените нивоа на реактивни кислородни видови како резултат на изложеноста на арсен предизвикуваат ангиогенеза што дополнително придонесува за раст на туморот (Faita et al., 2013; Wei et al., 2019).

1.2.3.2 Присуство на арсен во храна

Луѓето преку ингестија се изложени на неоргански арсен преку контаминирана вода за пиење, подготвување на храна со контаминирана вода и консумирање на контаминирана храна. Овошјето и зеленчукот кој се одгледувани на контаминирана почва и наводнувани со контаминирана вода можат да акумулираат повисоки концентрации на арсен во јадливите делови. Овошјето има пониски концентрации на арсен споредено со зеленчукот (Khosravi-Darani et al., 2022; Shandana et al., 2024). Прекумерната

акумулирана количина во деловите што се јадат може да предизвика негативни ефекти врз здравјето на човекот. Лиснатиот и коренестиот зеленчук имаат покажано повисоки нивоа на арсен што укажува на тоа дека арсенот повеќе се акумулира во корените и ткивата на листовите на растенијата. Кај коренестите плодови како што се компирите, морковите и репката, нелупените плодови покажале значително повисока содржина на арсен во споредба со лупените плодови. Кај јаболката, цвеклото, тиквичките, краставиците, пашканатот и тиквите немало значителна разлика во вкупната концентрација на арсен во неизлупениот и излупениот производ. Високи концентрации на арсен се најдени во марула (Meharg et al., 2012; McBride, 2013). Исто така, високи концентрации на арсен кои што можат да предизвикаат потенцијални здравствени ефекти се најдени во моркови, блитва, домати, пченка, кромид и марула (Neaman et al., 2024).

Различните видови на ориз и производите базирани на ориз како оризови колачи, вафли, крекери и оризови снегулки содржат релативно високи нивоа на неоргански арсен. Релативно високо ниво на арсен е пронајдено во производи што содржат ориз за доенчиња и мали деца (Signes-Pastor et al., 2016; Gu et al., 2020). Помеѓу различни житни култури добро е познато дека оризовите растенија акумулираат повеќе неоргански арсен од слични житни култури поради нивниот капацитет да го транслочираат арсенот во зрното. Производите на база на житарици што не содржат ориз покажаа пониски нивоа на неоргански арсен во споредба со оние што содржат ориз. (Arcella et al., 2021). Кај житариците како пченица, пченка и јачмен во зрната има најниска концентрација на арсен за разлика од останатите делови на растението (Bianucci et al., 2020). Кај легуминозите како што се: грав, грашок, леќа, соја и кикири има пониски нивоа на арсен во зрната за разлика од другите делови на растенијата, но сепак доколку е многу висока контаминацијата на почвата и водата за наводнување може да се зголеми и концентрацијата на арсен во зрната (Jinadasa & Edrissinghe, 2019; Bianucci et al., 2020).

Арсенот е пронајден во мајчиното млеко и млеко од животни како резултат на внес на контаминирана вода и храна. Со тоа концентрацијата на арсен во млекото може да биде висока и да предизвика токсичност кај луѓето. Арсенот може да се најде и во млечните производи како што се јогурт, сирење, млеко во прав и др. (Perez Carrera & Fernandez Cirelli, 2005; Nameed et al. 2019; Van Chyen et al. 2022). Докажана е позитивна корелација помеѓу арсенот присутен во добиточната храна и концентрацијата на арсен во различни делови на месото. Кај пилешкото месо повисока концентрација на арсен има

во црниот дроб и внатрешните органи, а во останатите делови има пониски концентрации на арсен (Idrees & Hussain, 2022). Арсен бил пронајден и во телешко, јагнешко и козјо месо, во мускулите, црниот дроб и бубрезите кај животни кои биле изложени на арсен преку храна и вода (Yakup et al. 2018; Khalid et al. 2018).

1.2.3.3 Биорасположливост на кадмиум и влијанието на процесите на подготовка и преработка на храната

Вкупниот арсен кој се наоѓа во овошјето и зеленчукот не се асорбира во системската циркулација кај луѓето. Од направените истражувања за *in vitro* дигестија и биорасположливост на арсен од лиснат зеленчук се покажало дека рН вредноста во гастричната фаза влијае врз растволивоста на арсенот. При пониска рН вредност од 1,8 имало пониска биорасположливост на арсенот споредено при рН 2 и 2,5. Релативната биорасположливост на арсенот од зеленчукот (кромид, спанаќ, марула) била од 30,56 до 86,17 %. (Zheng et al., 2022). Растворливоста и апсорпцијата на арсенот во цревата била околу 81,9%. Врз способноста на арсенот да ја помини гастроинтестиналната бариера влијае врзувањето со цревната микрофлора или присуството на конкурентни соединенија кои ја намалуваат неговата растволивост и поминување низ епителот. Хелирачките агенси ја намалуваат апсорпцијата преку формирање на комплекси кои се со пониска пермеабилност (Bolan et al., 2021).

Варењето на зеленчук во поголема количина на вода што не содржи арсен може да ја намали содржината на арсен во зготвениот зеленчук околу 39 %. Готвењето во вода која што содржи арсен може да ја зголеми содржината на арсен во зеленчукот. Содржината на арсен кај зеленчукот подготвен на пареа била 8 до 18 пати пониска споредено со варениот зеленчук (Clair – Caliot et al., 2021). Со применување на потопување на спанаќот како предтретман во вода и раствори на натриум карбонат 5 и 10 %, водород пероксид 5 и 10 %, екстракт од лимон и лимонска киселина 5 и 10 % дошло до намалување на содржината на арсен. Најголемо намалување од 22 % имало при потопување во 10 % лимонска киселина, потоа 10 % екстракт од лимон со намалување од 15 %, 10 % натриум карбонате со намалување од 11 % и 10 % водород пероксид со намалување од 10 %. Најниско намалување на содржината на арсен од 6 % имало при потопување во вода (Amir et al., 2018).

1.2.4 Жива

Живата (Hg) е природен елемент кој постои и како чист метал и како соединение, првенствено како жива (II) сулфид (HgS) кој се нарекува цинабар. Позната е како „течно сребро“ поради својот сјаен, сребрен изглед. Живата останува единствената метална течност на стандардна температура и притисок. Таа е испарлива на собна температура, а нејзините пари можат да бидат опасни. Гасовитата жива исто така може да дојде и од вулкански емисии, од вегетацијата како и од океанот. Значајна сол на живата е жива (I) хлорид кој е токсичен. Металот првенствено се добива од цинабар (HgS), каде со загревање живата се ослободува како пареа која потоа се кондензира во својата течна форма. Живата се јавува и во земјината кора како комплексни сулфиди со Zn, Fe и други метали, но само во мала мера како природен метал. Живата има атомски број 80, атомска тежина 200,6 и густина $13,6 \text{ g/cm}^3$, што ја прави една од најгустите течности на собна температура. Живата има точка на топење 39°C и точка на вриење 359°C . Таа е тежок метал со одлична електрична спроводливост (Steinnes, 2013; Qadiri, 2025).

Оригиналните извори на жива во почвата се минералите кои ги сочинуваат карпите што го формираат основниот материјал на почвата. Живата во површинските почви може да биде како резултат на атмосферско таложење. Тоа е значаен извор на контаминација со жива особено поради зголемувањето на атмосферската жива како резултат на антропогени активности (Steinnes, 2013). Живата се пренесува помеѓу воздухот, почвата и растенијата и таа потекнува од неколку извори. Природните извори на жива вклучуваат цинабар (руда), фосилни горива како што се јаглен или нафта, вулкански ерупции и шумски пожари. Содржината на жива во животната средина се згледува како резултат на антропогено загадување, најчесто преку рударство, особено во близина на рудници и топилници на жива (Zhao et al., 2023; Chen et al., 2024).

Средно ниво на контаминација со жива е забележано во близина на рудник со злато (Dantas et al., 2025). Забележано е покачување на концентрацијата на жива во почва и зеленчук одгледуван во близина на поранешен рудник на злато (Nisah et al., 2022). Сепак, ниско ниво на загадување со жива има во почвата и храната од растително и животинско потекло во близина на индустрија за бакар (Dobrzanski et al., 2017). Покачена концентрација на жива во почвата има во урбани региони со развиена индустрија (Wang et al., 2021). Значителна контаминација и потенцијален ризик со жива има во радиус од 4 km од топилница на олово и цинк во Кина (Li et al., 2011). Според студијата на Cao et al. (2023), највисока е концентрацијата на жива има во почвата во непосредна близина до топилницата на олово и цинк, додека со зголемување на растојанието од топилницата се

намалува концентрацијата на жива. Концентрацијата на жива во почвата во близина на топилниците за олово и цинк била за 4,45 пати повисока од просечните концентрации во почвата во Кина (Yu et al., 2025).

Емисиите од термоелектраните како и отстранувањето на летечката пепел од јаглен претставуваат голема загриженост за животната средина. Живата е присутна како елемент во трагови во јагленот. Кога јагленот согорува во термоцентралите, живата се ослободува и испарува во атмосферата. Токсичната жива е присутна во летечката пепел од јаглен и претставува потенцијален ризик за екосистемите на почвата и водата (Rai et al., 2013). Се смета дека термоелектраните на јаглен се главни емитери на жива во атмосферата. Приближно 30 – 80 % од вкупната содржина на жива во јагленот се наоѓа во летечката пепел по процесот на согорување (Singh et al., 2023). Распределбата на концентрацијата на жива во почвата околу термоелектраните на јаглен е тесно поврзана со растојанието до електраната. Содржината на жива во почвата се намалува со зголемување на растојанието од термоелектраната. Просечната концентрација на жива во почвата била за петпати повисока од просечните концентрации во почвата во Кина (Shi et al., 2019).

1.2.4.1 Присуство на жива во храна

Зголемената концентрација на жива во почвата води до зголемување на апсорпцијата на жива од страна на растенијата. Просечната концентрација на жива во компири, моркови и магнос ги надминуваа максимално дозволените концентрации за шест, два и петпати, соодветно. Степенот на апсорпција на жива зависи од видот на растенијата, но исто така во различни делови на растенијата може да биде различен степенот на биоаккумуляција. (Kimakova et al., 2020). Сепак, живата првенствено се акумулира во корените на зеленчукот, додека акумулацијата во јадливите делови била во зависност од видот на зеленчукот. Во зеленчукот била детектирана неорганска жива, додека концентрацијата на метил живата била под граница на детекција. Највисока концентрација на жива во јадливите делови на зеленчукот имало кај лиснатиот зеленчук (спанаќ и марула), а потоа кај коренестиот зеленчук (моркови, цвекло и 'ротквици) (Pelcova et al., 2021). Пониска концентрација на жива (0,350 $\mu\text{g/kg}$ и 0,210 $\mu\text{g/kg}$) е забележана во компири кои се одгледувани во близина на индустрија за бакар. Сепак, повисока концентрација на жива имало во храната од животинско потекло, како што се јајца, црн дроб и месо од тој регион (Dobrzanski et al., 2017).

Според мета анализата на Yu et al. (2018), лиснатиот зеленчук имал највисока апсорпција на жива споредено со другите типови на зеленчук. Исто така, рН вредноста на почвата има значително влијание врз апсорпцијата на жива кај растенијата. Кога рН вредноста на почвата била $< 6,5$ содржината на жива била поголема кај зеленчукот. Спротивно на тоа, рН вредноста на почвата била $> 7,5$ содржината на жива кај зеленчукот била пониска. Затоа, при одгледувањето на зеленчук доколку рН вредноста на почвата соодветно се зголеми треба да се намали апсорпцијата на жива од почвата кон зеленчукот. Исто така, кога содржината на органска материја во почвата е поголема, апсорпцијата на неоргански соединенија на жива кај растенијата е поголема. Покрај апсорпцијата на жива од почвата преку корените, растенијата можат да апсорбираат жива од атмосферата преку нивните лисја и стебла. Листовите на растенијата дишат низ порите и ја апсорбираат елементарната жива или метил живата од атмосферата.

1.2.4.2 Токсичност на жива

Живата во сите форми е токсична за клеточната функција со менување на терциерните и кватерните структури на протеините и со врзување со сулфхидрилните и селенохидрилните групи. На тој начин таа потенцијално може да ја наруши функцијата на било кој орган или која било субклеточна структура. Живата исто така има интеракција со многу супстанции како што се аминокиселини, пептиди, протеини, растворена органска материја итн. со што формираат различни органски соединенија на жива. Токсичноста кај луѓето варира во зависност од формата на живата, дозата и времетраењето на изложеност. Главен целен орган за инхалираните пареи на HgO е мозокот, но исто така има влијание и на функцијата на периферните нерви, бубрежната функција, имунолошката функција, ендокрината и мускулната функција како и неколку видови на дерматитис. Во неорганска форма, живата се апсорбира од гастроинтестиналниот тракт и влијае, така што предизвикува воспалителни реакции во бубрезите и гастроинтестиналниот тракт, предизвикувајќи абдоминална болка, повраќање и дијареа. Исто така, има негативно влијание и врз кардиоваскуларниот систем. Акутната изложеност на неорганска жива го промовира намалувањето на миокардната сила (Carocci et al., 2016; Wu et al., 2024).

Метил живата е најопасната форма на жива од сите соединенија на жива, а се создава кога неорганската жива што циркулира во средината се раствора во слатка и

солена морска вода. Метил живата со синцирот на исхрана доаѓа најчесто преку риби и школки (Hong et al., 2012). Сепак, кај растенијата генерално се акумулира неорганската форма на жива $\text{Hg}(0)$ и $\text{Hg}(\text{II})$. Живата може да биде штетна при многу ниски концентрации поради нејзината висока токсичност и способноста за биоакumulација. Живиниот јон е еден од најсилните агенси за врзување на тиол групите, живата апсорбирана во човечкото тело се врзува за остатоци од тиол протеините, што го отежнува нејзиното елиминирање од живите организми (Li et al., 2017).

Изложеноста на сите форми на жива може да доведе до нефротоксичност кај човекот. Акумулацијата на живата во проксималните тубуларни клетки предизвикува оксидативен стрес и има значајни ефекти врз ензимите кои се одговорни за намалување на оксидативниот стрес и управување со детоксификација на клетките. Достапните податоци укажуваат на поврзаност помеѓу изложеноста на жива со зголемување на инциденцата и сериозноста на бубрежната болест. Највисока концентрација на неорганска жива се наоѓа во бубрезите, кои се главни целни органи. Проксималниот канал е примарно целно место на живините јони каде што се апсорбираат и акумулираат солите на живата (Park & Zheng, 2012; Bridges & Zalups, 2017).

Неорганската жива може да предизвика различни хронични состојби, како што се автоимуни заболувања (Bjorkiund et al., 2020). Изложеноста на неорганска жива значително влијае на структурата и функцијата на цревната бариера и предизвикува метаболички нарушувања. Може да ја промени пропустливоста и интегритетот на цревата уништувајќи ја механичката бариера. Исто така, ги прекинува имунолошките одговори и предизвикува оштетување на имунолошката бариера. Тоа предизвикува екстраинтестинални ефекти врз органите, како што е црниот дроб и мозокот, кои се манифестираат преку оската црева-црн дроб и оската црева-мозок (Tian et al., 2023).

Различните форми на жива лесно реагираат со тиол групите на ендегените молекули, што вклучува тубулин, GSH, јонски канали, транспортери и ензими и со тоа потенцијално ја менуваат нормалната биолошка функција. Токсичните ефекти на живата вклучуваат оксидативен стрес и апоптоза, што доведува до последователна невротоксичност (Ajsuvakova et al., 2020). Диференцираните човечки неврони се поподложни на цитотоксичност предизвикана од жива, што е резултат на поголемата клеточна акумулација на живините соединенија во невроните. Неорганските соединенија на жива имаат поизразено зголемување на цитотоксичноста по долготрајна изложеност (Lohren et al., 2015). Живата предизвикува репродуктивна токсичност кај

жените и мажите. Кај жените може да предизвика менструални нарушувања, спонтан абортус, вродени дефекти, хормонални нарушувања, полицистични јајници и др. Репродуктивната токсичност на живата е како резултат на тоа што може да биде ендокрин дисруптор предизвикувајќи хормонални нарушувања кај жените и мажите, што може да ја нарушат плодноста и да предизвикаат намалување на функцијата на јајниците и тестисите. Живата лесно тече низ плацентата за време на бременоста и може да предизвика разни абнормалности (Wu et al., 2024).

1.2.4.3 Биорасположливост на живата и влијанието на процесите на подготовка и преработка на храната

Неорганската жива има ниска биорасположливост преку орален пат, со стапка на апсорпција од 7 до 15 % врз основа на количината на консумирана неорганска жива. Неорганската жива се наоѓа во три форми и тоа Hg^0 , Hg_2^{2+} и Hg^{2+} . Неорганските содинења на жива постојат во две оксидативни состојби (Hg^+ и Hg^{2+}) кои генерално се во цврста состојба како живини соли или живини соединенија со хлор, сулфур и кислород. Солите на жива покажуваат поголема корозивност во споредба со елементарната жива, што доведува до поголема гастроинтестинална пропусливост и апсорпција. Хроничната изложеност на Hg^0 предизвикува повраќање, абдоминална болка, бубрежна тубуларна некроза, промени во расположението и когнитивни дефицити. Тешките белодробни и невролошки оштетувања се предизвикани од акутна изложеност на Hg^0 . Изложеноста на луѓето на елементарна жива е главно преку вдишување проследено со брза апсорпција и дистрибуција до сите главни органи. Се смета дека 7 до 10 % е изложеноста на оваа форма на жива (Hg^0) преку ингестија. Елементарната жива при ингестија слабо се апсорбира со биорасположливост помала од 0,01 %. Токсиколошките ефекти на Hg_2^{2+} вклучуваат абдоминална болка, гадење, повраќање, хематотоксичност, невротоксичност, нарушување на меморијата, замор, мускулна болка и оштетување на бубрезите. Изложеноста на Hg^{2+} предизвикува бројни нарушувања, како што се проблеми со меморијата и концентрацијата, иритација на кожата и очите, репродуктивна токсичност, имунотоксичност, губење на апетитот и тежината, промени во расположението итн. Се смета дека стапката на полуживот на оваа форма на жива (Hg^{2+}) е околу 42 дена за 80 % од оралниот внес. Неорганските форми на жива сериозно ја нарушуваат цревната бариера и цревната микрофлора, а продолжената изложеност ја

нарушува функцијата на црниот дроб и слепото црево (Park & Zheng, 2012; Wu et al., 2024; Charkiewicz et al., 2025).

Цревната микрофлора има влијание врз биорасположливоста на живата од храната. Биорасположливоста на живата се намалила од 42,6 до 26,5 и 34,7 % при присуство на *L. acidophilus* и *E. coli*. Исто така, присуството на хелирачки агенси придонесло до намалување на биорасположливоста на жива од 42,6 до 31,1 % при *in vitro* дигестија (Bolan et al., 2021). Според прегледот на литературата на Bradley et al. (2017), просечната апсорпција на живата од различни видови на храна била во опсегот 49 – 69 %. Исхраната, цревната микрофлора и генетиката значително влијаат врз биорасположливоста на живата од храната.

Според Li et al. (2017), забележано е намалување на концентрацијата на жива за 19 – 63 % кај лиснат зеленчук (марула и амарант) одгледуван во близина на термоелектрана на јаглен. Летечката пепел е важен преносител на честичките на жива и таа се таложи на почвата и на листовите на растенијата преку суво и влажно таложење. Бидејќи елементарната жива лесно може да испари на покачена температура и се смета дека готвењето може да ја намали концентрацијата на жива во храната. Исто така, готвењето влијае врз биорасположливоста на живата во зависност од нејзиниот вид. За неорганската жива готвењето го олеснува ослободувањето на растворливите видови на Hg (Hg^{2+}) во водата за готвење или нивно редуцирање во испарливи видови на Hg (Hg^0) (Gong et al., 2025). Сепак, според литературата намалувањето на концентрацијата на жива во храната е минимално и кај печурките било до 10 %, а кај рибите немало ефект. Тоа е поради тоа што неорганската жива и метил живата неповратно се врзуваат за клеточните компоненти како што се протеините што содржат тиол групи (Parello et al., 2008; Falandysz & Drewnowski, 2015; Stratton et al., 2016).

1.2.5 Проценка на здравствен ризик од консумирање на зеленчук контаминиран со тешки метали

Според прегледот на литературата на Miletic et al., (2023), во последните години значително се зголемило истражувањето на здравствениот ризик на населението од изложеноста на тешки метали. Објавените научни публикации во 2022 година биле речиси двојно поголеми од тие во 2020 година со тенденција да се зголемуваат.

Проценката на здравствениот ризик од консумирање на зеленчук контаминиран со тешки метали се прави со пресметување на неканцероген и канцероген ризик (Miletic et al., 2023). Неканцерогениот ризик се проценува со пресметување на просечната дневна доза на тешките метали ADD (Average daily dose) (Chauhan & Chauhan, 2014; Alimohammadi et al., 2018;) и коефициентот на опасност HQ (Hazard quotient) (Alimohammadi et al., 2018; Gupta et al., 2022). Канцерогениот ризик во текот на животниот век се проценува со пресметување на ILCR (Incremental Lifetime Carcinogenic Risk) и ја покажува веројатноста за развој на рак кај потрошувачите во текот на животот како резултат на изложеност на потенцијален канцероген (Teranosyan et al., 2017; Mohammadi et al., 2019).

1.3 Методи за определување на концентрацијата на минерали и тешки метали

За определување на минерали и тешки метали може да се користат различни аналитички методи. Пред самата анализа, потребни се неколку вообичаени чекори за успешно определување кои вклучуваат: земање на примероци за анализа, ракување со примерокот и подготовка на примерокот. Деградацијата на матрицата на растителните примероци е многу важен чекор кон точната елементарна анализа. Методите на сушење и влажна дигестија се важни протоколи што се користат за елементарна анализа. Вкупната концентрација на тешките метали во примероците дава информација дали анализираниот примерок е контаминиран и има можен ризик од токсичност. Постојат различни аналитички методи кои што можат да се применат. Најкористени се атомска апсорпциона спектроскопија (AAC), спектроскопија со пламена емисија (FES), ултравиолетова/видлива спектроскопија (UV/VIS), индуктивно спрегната плазма со оптичко емисиона спектроскопија (ИЦП-ОЕС) и ренгенска флуоресцентна спектрометрија (XRF). Секој метод има свои предности и може успешно да се примени при определување на концентрацијата на минерали и тешки метали (Madjar et al., 2020; Nina et al., 2023).

1.3.1 Спектроскопија

Спектроскопијата претставува евалуација на интеракцијата помеѓу материјата и електромагнетното зрачење. Се развивала преку проучувањето на видливата светлина дисперзирана согласно нејзината бранова должина со призма. Тоа е поврзано со

апсорпција, емисија или расејување на електромагнетното зрачење од атоми или молекули (Sasikala et al., 2021). Може да се регистрираат низа на енергетски промени кои се случуваат на атомите или молекулите на некоја материја, како што се емисија или апсорпција на зрачењето. На основа на емитираното или апсорбираното зрачење кое е карактеристично за материјата, може да се направи идентификација. Според интензитетот на емитираното или апсорбираното зрачење се определува количината (концентрацијата) на материјата (Tomljanovic, 2000).

Спектрометриската анализа ги вклучува сите методи кои ја одредуваат хемиската природа на супстанциите врз основа на испитувањето на спектралниот состав на емитираните, апсорбираните или расеаните зрачења. Основата на примената на спектрите за аналитички цели е нивната зависност од природата на супстанцијата. Фреквенцијата на емитираното зрачење се користи за да се идентификуваат атомските видови од кои потекнува, додека интензитетот на зрачењето е пропорционален со неговата количина. Овие две својства ја формираат основата на квалитативната и квантитативната спектрохемиска анализа (Tomljanovic, 2000). На слика 4 е прикажан модел на атом, односно молекула од која јасно може да се види потеклото на одредени спектрални области.

Слика 4. Поделба на спектрометриски методи според потеклото на зрачењето
(Tomljanovic, 2000).

1.3.1.1 Електромагнетно зрачење

Природата на електромагнетното зрачење ги збунуваше научниците многу години. Електромагнетното зрачење, или светлината, е форма на енергија чие однесување се опишува преку брановидни и преку корпускуларни својства. На моменти се однесува како бран, во друг момент се однесува како да е составена од мали честички. Оптичките својства на електромагнетното зрачење, како што е дифракцијата најдобро се објаснуваат ако на светлината ѝ се препише брановидна природа. Меѓутоа, голем број интеракции меѓу електромагнетното зрачење и материјата, како што е апсорпцијата и емисијата, подобро се опишуваат ако светлината се третира како честичка, односно како фотон. Кога примерокот апсорбира фотон, тој „исчезнува“, а неговата енергија ја преземаат честичките од примерокот. Фотоните се карактеризираат со нивната енергија E , а енергијата на фотонот е поврзана со фреквенцијата на светлината со следната равенка:

$$E = h\nu \quad (1)$$

Каде што E е енергијата изразена во џул (J), h е Планкова константа $6,626 \times 10^{-34} J \cdot s$ и ν фреквенцијата во инверзни секунди (Hz). Вистинската природа на електромагнетното зрачење останува и понатаму нејасна, како што била и во првата четвртина од дваесеттиот век, на почетокот на развојот на квантната механика. Моделите на брановидно и корпускуларно однесување овозможуваат променлив опис на електромагнетното зрачење (Harvey, 2000; Robinson et al., 2005).

Електромагнетното зрачење претставува комбинација на променливо (осцилаторно) електрично и магнетно поле, коешто се движи низ просторот во линеарна насока и со константна брзина. Полињата се под прав агол едни на други и во насока на ширење на светлината, осцилациите се со синусоидна форма (слика 5). Во вакуум, електромагнетното зрачење се движи со брзина на светлината c , којашто изнесува $2,99792 \times 10^8 m/s$. Низ средина различна од вакуумот, електромагнетното зрачење се движи со брзина v , помала од брзината на движењето на светлината во вакуум. Разликата помеѓу v и c е релативно мала ($< 0,1 \%$), така што вредноста за брзината на светлината заокружена на три значајни цифри ($3,00 \times 10^8 m/s$) е доволно точна за повеќе примени (Harvey, 2000; Robinson et al., 2005).

Слика 5. Електромагнетно зрачење, поларизирано во рамнина, со прикажано електрично и магнетно поле и насока на движење (Harvy, 2000)

Можеме лесно и прецизно да ја измереме брановата должина λ , дефинирана како растојание помеѓу два последователни максимуми. Прикажаниот бран претставува само една бранова должина λ . Светлината со само една бранова должина се нарекува монохроматска светлина, светлината која се состои од повеќе од една бранова должина се нарекува полихроматска светлина. Стандардна единица за бранова должина е SI единицата за должина метар (m), но помалите единици како што се центиметар (cm), милиметар (mm) и нанометар (nm) се најчесто употребувани. Фреквенцијата ν на бранот е бројот на врвови кои поминуваат кон фиксна точка во секунда. Едно осцилирање од дно до врв на бран се нарекува циклус. Заедничка единица за фреквенција се херци (Hz) или инверзна секунда (s^{-1}). Еден херц е еднаков на еден циклус во секунда. Брановата должина на светлината λ е поврзана со нејзината фреквенција ν со равенката: (Robinson et al., 2005).

$$c = \lambda \nu \quad (2)$$

Каде што c е брзината на светлината во вакуум, 2997×10^8 m/s, ν е фреквенцијата на светлината изразена во херци, додека λ е брановата должина во метри (Robinson et al., 2005).

1.3.1.2 Атоми и атомска спектроскопија

Атомот се состои од јадро опкружено со електрони. Секој елемент има уникатен број на електрони, еднаков на неговиот атомски број на неутрален атом на тој елемент. Електроните се наоѓаат на атомските орбитали, а најниска енергија и најстабилна електронска конфигурација на елементот е неговата основна состојба. Ако возбудиме атом на некој елемент со доведување на соодветен квантум на енергија, тој од стационарна фаза E^0 ќе премине во возбудена состојба E , каде $E = E^0 + h\nu$. При емисијата, атомот ќе го емитира истиот квант што е карактеристичен за елементот кој апсорбира. Овде имаме врска помеѓу атомската емисија (АЕ) и атомската апсорпција (АА) и таа врска е прикажана на слика 6 (Tomljanovic, 2000; Robinson et al., 2005).

Слика 6. Премин помеѓу две енергетски состојби (Tomljanovic, 2000).

Возбудените состојби се енергетски неповолни и молекулата или атомот сака да се врати во најниската енергетска основна состојба со испуштање на енергија, често со емитирање на светлина. Бидејќи тие се енергетски неповолни, возбудените состојби обично се краткотрајни 10^{-9} - 10^{-6} s. Затоа емисијата на светлина се јавува брзо по возбудувањето. Емисионите спектри се добиваат кога атоми или молекула во возбудена состојба се враќа во основната состојба со емитирање на енергија. Спектарот на емисија може да биде како резултат на различни начини на формирање на возбудена состојба. Атомите и молекулите освен со апсорпцијата на електромагнетното зрачење, можат да бидат возбудени и со пренос на енергија поради судири помеѓу атомите и молекулите, со додавање на топлинска енергија и со додавање на енергија од електрични празнења (Robinson et al., 2005). Атомските спектри се состојат од многу тенки апсорпциони линии и затоа се нарекуваат и линиски спектри. Апсорпционите спектри на атомите на алкалните метали се многу поедноставни од спектрите на елементите со повеќе валентни електрони. Атомските спектри на преходните метали особено се богати со линии и

постојат елементи што даваат и по неколку илјади апсорпциони линии (Димитровска et al., 2020).

1.3.1.3 Атомска апсорпциона спектроскопија

Основата на атомската апсорпциона спектроскопија (ААС) е апсорпцијата на дискретни бранови должини на светлина од примерокот во гасна состојба на слободни атоми. Слободните атоми во гасната фаза се формираат од примерокот со атомизер на висока температура. ААС беше развиен во 1950-тите години од Алан Волш и брзо стана широко користена аналитичка техника. ААС е техника за анализа способна да обезбеди квантитативни информации за 70 елементи во речиси секој тип на примерок. Како техника за анализа има предност во многу случаи (но не во сите), бидејќи е практично независна од хемиската форма на елементот во примерокот. На пример, при определувањето на кадмиум во вода, се определува вкупната концентрација на кадмиум без разлика на неговата форма (хлорид, сулфат, нитрат, како и во комплексни и органометални соединенија), доколку се користат соодветни услови за анализа. Може да се одредат многу ниски концентрации до нивоата на ppb и ppt на повеќето метални елементи. Друга значајна предност е тоа што дадениот елемент може да биде определен при присуство на други елементи кои не се мешаат со апсорпција на брановата должина на аналитот. Затоа не е неопходно да се одвои аналитот од останатиот дел на примерокот (Robinson et al., 2005).

1.3.1.4 Атомска емисиона спектроскопија

Емисионата спектроскопија може да се примени на атоми и на молекули. Анализата со атомска емисиона спектрометрија (АЕС) претставува општ метод за мерење на елементи според зрачењето што го емитираат нивните атоми присутни во возбудена состојба најчесто по јонизација. Возбудените атоми и јони се релаксираат до нивната основна состојба, при што резултира со емисија на светлина, произведувајќи линиски спектри во видливиот и УВ регион на спектарот, вклучувајќи го и вакуум УВ регионот. Овие емитирани атомски и јонски линии може да се користат за квалитативна идентификација на елементите кои се присутни во примерокот и за квантитативна анализа на секој елемент чии концентрации се движат од ниски делови на милијарда (ppb) до проценти (Harvey, 2000; Robinson et al., 2005; Roussac & Rouessac, 2007).

Атомската емисиона спектроскопија има долга историја. Квалитативната примена базирана на бојата на пламените се користела при топење на руди уште во раните 1550-ти години и била разработена околу 1830-те години при набљудување на атомските спектри добиени при емисија од пламен или од искра. Тоа се заснова на физичките и хемиските принципи на атомите кои откако ќе бидат загреани со пламен, враќајќи се во својата основна енергетска состојба го емитираат вишокот на енергија во форма на светлина. Во XVII век Исак Њутн покажал дека белата светлина од Сонцето може да се раздвои на различни бои на светлина и го вовел зборот „спектар“. Во XIX век Густав Кирхоф препознал дека секој елемент и соединение имаат свој уникатен спектар и со проучувањето на спектарот од непознат извор може да се определи неговиот хемиски состав. Многу рано во својата историја АЕС била прифатена како многу моќна алатка, но не била интензивно користена до 1930-тите години (Harvey, 2000; Anithakumari & Sathishkumar, 2021).

Изворот на возбудување се користи за атомизирање и возбудување на атомите во примерокот. Идеалниот извор треба да овозможи возбудување на сите елементи во примерокот. Во минатото атомската емисиона спектроскопија се засновала на атомизација и возбудување со пламен, електричен лак и електрична искра, но овие извори се надминати од плазма извори како што е индуктивно спрегната плазма (ИСП). Денес плазма изворите се најзначајни и најшироко употребувани во АЕС. Во пракса, пламената емисиона спектроскопија е користена за лесно возбудување на алкални и земноалкални метали. Електричните празнења, како што се лакови и искри обезбедуваат значително повеќе енергија од пламенот. Повеќе елементи може да се атомизираат и јонизираат со овие празнења и повисокиот енергетски влез предизвикува електроните да преминат во повисоки енергетски нивоа. Ова резултира со спектри со многу линии на емисија. Изворите на плазма, како што се ИСП и еднонасочниот извор на плазма (DCP) се високоенергетски извори кои дозволуваат возбудување на повеќето елементи на метали и неметали, што резултира во многу богат спектар со линии. Ова е една од главните предности на емисионата спектроскопија, каде многу елементи како што се атоми и јони емитираат повеќе бранови должини истовремено. АЕС овозможува елементарна анализа на метали, металоиди и неметали во различни примероци во течна, цврста и гасовита форма (Robinson et al., 2005; Димитровска et al., 2020; Anithakumari & Sathishkumar, 2021). За примена на атомската емисија, потребни се соодветни начини за преведување на анализот од цврста или течна (растворена) форма во форма на слободни

гасови. Истите извори на термичка енергија обично служат и како извори на возбудување. Цврстите примероци може да се анализираат по растворање со соодветен растворувач и со последователна примена на пламен или плазма за атомизација (Harvey, 2000).

1.3.1.5 Индуктивно спрегната плазма (ИСП)

ИСП за првпат била комерцијално достапен во 1974 година и оттогаш стана една од најкористените аналитички техники во светот (Douvris et al., 2023). ИСП е еден од најмоќните и најпопуларните аналитички алатки за определување на елементи во трагови во многу различен тип на примероци. Плазмата претставува неутрална, електрично спроводлива, врела, делумно јонизирачка гасна смеса којашто содржи катјони и електрони во релативно високи концентрации, коишто плазмата ја прават проводник. Плазмата може да биде материја која содржи забележлива фракција ($>1\%$) на електрони и позитивни јони како додаток на неутрални атоми, радикали или молекули. Две значајни карактеристики на плазмата се нејзината електрична кондуктивност и тоа што на неа влијае магнетното поле. Плазми што се користат во атомската емисија се формираат со јонизирање на струја од аргон, при што настануваат јони на аргон и електрони. Високата температура на плазмата е резултат на загревањето предизвикано од отпорот при движењето на електроните и јоните на аргон. Откако ќе се создадат, јоните на аргонот се способни за апсорпција на енергија од надворешен извор, што ја одржува температурата на ниво што овозможува непрекината јонизација и бесконечно одржување на плазмата. Бидејќи температурата на плазмата е многу повисока од температурата на обичен пламен, таа овозможува подобра атомизација и повисока популација на возбудени состојби. Покрај неутралните атоми, поради високите температури, плазмата создава и јони на аналитот (Harvey, 2000; Boss & Fredeen, 2004; Димитровска et al., 2020).

Најчеста плазма за комерцијална употреба е аргон ИСП. Други два комерцијални извори на плазма се DCP која исто така најчесто е поддржана со аргон и индуцирана плазма со хелиум со микробранова печка MIP. Температурата на изворот на плазма е многу висока од 6 500 до 10 000 K, така што скоро сите елементи се атомизирани или јонизирани на повеќе нивоа. Тоа резултира со многу богати емисиони спектри со линии, што бара употреба на спектрометри со висока резолуција за да се избегнат спектрални преклопувања (Robinson et al., 2005). Предноста на ИСП во однос на останатите аналитички инструменти е прикажана во табела 7.

Табела 7. Предност на ИСП споредено со останатите аналитички инструменти (Kiran & Raja, 2017)

Параметар	Останати инструменти за анализа на метали во трагови (ААС & ГФААС)	ИСП – АЕС
Број на елементи анализирани истовремено	Еден елемент	Повеќеелементна анализа истовремено
Хемиски интерференции	Високи	Ниски
Осетливост	Ниска	Висока осетливост (нискиот лимит на детекција за повеќето елементи е 10 ppb или пониско)
Температура за возбудување на повеќе елементи	Воздух – ацетилен пламен (2000 – 3000 К)	Температура за возбудување на аргон ИСП од 5000 до 7000К
Друго	Потешкотии за анализа на елементи како што се Zr, Ta, Р и В.	Лесно анализира елементи како што се Zr, Ta, Р и В.
ААС – Атомски апсорпционен спектрометар ГФААС – Атомски апсорпционен спектрометар со графитна печка		

1.3.1.5.1 Инструментација за плазма емисиона спектроскопија

1.3.1.5.1.1 Извори на возбудување

Во ИСП-ОЕС примерокот обично се воведува во инструментот како проток на течност. Растворот на примерокот се небулизира и аеросолот се транспортира до плазмата. Аргон плазмата служи за атомизирање, јонизирање и возбудување на елементите во примерокот. Емитираното зрачење се подредува по бранова должина во спектрометарот и се мери интензитетот на секоја бранова должина. На слика 7 е прикажан типичен систем на ИСП-ОЕС (Robinson et al., 2005).

Слика 7. Главни компоненти и распоред на типичен ИСП-ОЕС инструмент (Robinson et al., 2005)

На слика 7 аргон плазмата е пламен објект на врвот на ИСП пламеникот, над намотките (темните линии) од радиофреквентниот генератор. На слика 8 е прикажан пресек на типичен ИСП пламеник. Овој пламеник содржи три концентрични цевки за проток на аргон со брзина помеѓу 5 и 20 L/min и примерок во форма на аеросол. Двете надворешни цевки обично се направени од кварц. Внатрешната цевка наречена цевка за инјектирање може да биде направена од кварц, алуминиум, сафир или друга керамика. Околу пламеникот има бакарна намотка или индуциски калем што се лади во вода, тие делуваат како антена за пренос на енергија до плазма гасот од радиофреквентниот генератор. Потребната моќност за генерирање и одржување на аргон плазмата се движи од 700 до 1500 W. Радиофреквентните генератори на постарите инструменти работат на

27,12 MHz, повеќето модерни инструменти работат на 40,68 MHz што резултира со подобра ефикасност на и помала емисија на интензитетот во позадина (Robinson et al., 2005). Настанатите јони и нивните придружени електрони доаѓаат во интеракција со променливото магнетно поле создадено од индуктивните навивки. Таа интеракција е причина за кружното движење на јоните и на електроните во калемот, при што се создава топлина како резултат на отпорот на јоните и електроните при движењето (омско затоплување). Температурата на плазмата е многу висока, поради тоа мора да биде топлински изолирана од надворешната кварцна цевка. Изолацијата се постигнува со тангенцијален проток на аргон околу внатрешните сидови на цевката. Тангенцијалниот проток ги лади внатрешните сидови на средишната цевка и радијално ја насочува плазмата (Димитровска et al., 2020).

Слика 8. Пресек на ИСП пламеник. Емисијата се гледа во регионот над намотките кога факелот е во аксијална положба (Robinson et al., 2005)

1.3.1.5.1.2 Внес на примерокот

Кај индуктивно спрегнатата плазма, примерокот најчесто се внесува во инструментот како проток од течен примерок. Во инструментот, течноста е претворена во аеросол преку процесот небулизација. Примерокот во форма на аеросол е транспортиран до плазмата каде што е атомизиран, возбуден и/или јонизиран од плазмата. Возбудените атоми и јони емитураат карактеристично зрачење кое е собрано од уредот кој го сортира зрачењето по бранова должина. Зрачењето е детектирано и претворено во

електронски сигнал, кој потоа е претворен во информација за концентрацијата на аналитот (слика 7) (Boss & Fredeen, 2004).

1.3.1.5.1.3 Небулизатори

Небулизаторите се уреди кои ја претвораат течноста во аеросол која се транспортира до плазмата. Процесот на небулизација е еден од критичните чекори при ИСП. Идеален внес на примерок би бил тој што го доставува целиот примерок до плазмата во форма во која плазмата ќе може да го атомизира, возбуди и јонизира. Како главна карактеристика на небулизаторите е можноста да создадат мали капки од различни видови примероци. Примерокот може да биде преведен од течност во аеросол под влијание на повеќе сили, но успешно се употребуваат во ИСП пневматски сили и ултразвучни механички сили. Поголемиот дел на комерцијални ИСП небулизатори се од пневматски тип. Овие небулизатори употребуваат гас со голема брзина за да се формира аеросол. Небулизираниот проток во ИСП е оптимален на околу 1 литар на минута. Тип на пневматски небулизатор кој е најчесто употребуван во ИСП е концентричен небулизатор, прикажан на слика 9. Во овој небулизатор, примерокот е внесен преку капиларна цевка во регионот со низок притисок со што протокот на гас брзо ја поминува цевката и нискиот притисок и брзината на гасот го претвораат растворот во аеросол. Отворите за гасот и течноста се многу мали и затоа концентричните пневматски небулизатори можат да дадат одлична осетливост и стабилност. Останати небулизатори кои се употребуваат се: микроконцентричен небулизатор, небулизатор со вкрстен проток, Бабингтон небулизатор, спреј небулизатор, ултразвучен небулизатор и др. (Boss & Fredeen, 2004).

Слика 9. Концентричен небулизатор употребуван за ИСП (Boss & Fredeen, 2004)

Кај ултразвучните небулизатори, течниот примерок е испумпан во осцилаторен пиезоелектричен трансдуцер. Осцилциите го претвораат примерокот во фин аеросол и со тоа формирањето на аеросолот е независно од протокот на гас во небулизаторот (слика 10). Ефикасноста на ултразвучниот небулизатор е најчесто помеѓу 10 – 20 % поголема од пневматските небулизатори. Поголемиот дел од примерокот ќе го достигне ИСП, обезбедувајќи граница на детекција околу 10 пати пониска од пневматските небулизатори (Boss & Fredeen, 2004; Ghosh et al., 2013).

Слика 10. Ултразвучен небулизатор (Boss & Fredeen, 2004)

Кај некои од небулизаторите како што се Бабингтон и ултразвучните потребно е примерокот да се внесе со пумпа. Додека пак кај концентричните и небулизаторите со вкрстен проток, може природно да се испушти растворот во небулизаторот и да се внесе со пумпа. При пумпањето на растворот, протокот на растворот во небулизаторот е фиксен и не зависи од параметрите на растворот, како што се вискозитетот и површинскиот напон. Перисталтичните пумпи (слика 11) најчесто се употребуваат при ИСП (Boss & Fredeen, 2004). Овие пумпи користат серија на ролери кои го туркаат растворот на примерокот низ цевката користејќи процес познат како перисталтика. Растворот не доаѓа во контакт со пумпата туку само со цевката што го носи растворот од садот за примерокот до небулизаторот. Цевките коишто се користат со перисталтичната пумпа треба да бидат компатибилни со примерокот што поминува помеѓу нив. Повеќето типови на цевки се компатибилни за слабо кисела водена средина, а за силно кисели раствори и органски растворувачи најчесто се бараат цевки направени од специфични материјали (Boss & Fredeen, 2004; Ghosh et al., 2013).

Слика 11. Перисталтична пумпа употребувана за ИСП (Boss & Fredeen, 2004)

1.3.1.5.1.4 Комори за распрскување

Откако примерокот во форма на аеросол е создаден во небулизаторот, тој мора да се транспортира до факелот за да може да се инјектира во плазмата. Бидејќи примерокот само во многу мали капки во форма на аеросол е погоден за инјектирање во плазмата, комората за прскање е поставена помеѓу небулизаторот и факелот (слика 12). Примарна функција на комората за прскање е отстранување на големите капки од аеросолот. Спреј коморите за ИСП се дизајнирани да дозволуваат капки со дијаметар од околу 10 μm или помали да преминат во плазмата. Со типични небулизатори, опсегот на капки сочинува околу 1 – 5 % од примерокот што е воведен во небулизаторот. Останатите 95 – 99 % од примерокот се исцедени во контејнерот за отпад. Материјалот од кој што е направена комората за прскање е важна карактеристика и тој треба да биде отпорен на корозија и да овозможи воведување на примероци кои можат да содржат флуороводородна

киселина која може да ги оштети стаклените комори за прскање (Boss & Fredeen, 2004; Ghosh et al., 2013).

Слика 12. Комора за прскање која се употребува во ИСП (Ghosh et al., 2013)

Одводот го носи вишокот на примерок од комората за распрскување до контејнерот за отпад. Покрај носењето на вишокот на примерок, системот за одвод го обезбедува задниот притисок кој е потребен кон примерокот во форма на аеросол во небулизаторот до протокот на гас низ цевката за инјекторот кон факелот и во плазмата. Одводите на системот на внес на примерок во ИСП можат да бидат во различна форма на јамки, блокови, U цевки и цевки поврзани со перисталтичната пумпа. За правилна изведба на системот важно е да се задржи нивото на течноста во системот за одводнување на препорачаната позиција. Исто така, при внесување на органски примероци во ИСП може да биде неопходно да се користат цевки кои се наменети за употреба со органски растворувачи (Boss & Fredeen, 2004; Ghosh et al., 2013).

1.3.1.5.1.5 Производство на емисија

Факелите содржат три концентрични цевки за проток на аргон и инјектирање на аеросол (слика 13). Растојанието помеѓу двете надворешни цевки се чува тесно, така што гасот кој е внесен помеѓу нив излегува со голема брзина. Оваа надворешна комора е дизајнирана да направи гасна спирала тангенцијално околу комората додека се движи нагоре. Една од функциите на овој гас е да ги одржува кварцните сидови на факелот ладни и затоа овој проток на гас се нарекува проток за ладење или надворешен проток на гас. За аргон ИСП, надворешниот проток на гас е околу 7 – 15 литри на минута. Комората помеѓу надворешниот проток и внатрешниот проток го испраќа гасот директно под плазмата. Овој проток ја одржува плазмата подалеку од интермедиерните и инјекторските цевки и овозможува полесно воведување на примерокот во форма на аеросол во плазмата. При нормална работа на факелот, овој проток кој се нарекува среден проток на гас е околу 1 литар во минута. Средниот проток најчесто се воведува за да се намали формирањето на јаглород на врвот на цевката за инјектор при анализа на органски примероци. Протокот на гас што го носи примерокот во форма на аеросол е инјектиран во плазмата преку централната цевка или инјектор. Поради малиот дијаметар на отворот на инјекторот, брзината на гасот е околу 1 литар на минута на аргон кој е употребен за небулизација. Бидејќи овој проток го носи примерокот до плазмата се

нарекува проток на примерок или на небулизатор, но во сегашната терминологија најчесто се нарекува проток на внатрешен гас (Boss & Fredeen, 2004; Ghosh et al., 2013).

Слика 13. Шематски приказ на факел за ИСП (Ghosh et al., 2013).

Класичните ИСП факели се едноделни како што е прикажано на слика 14 А. Овие факели се составени од три концентрични кварцни цевки поврзани заедно. Потребата за постојано усогласување на трите цевки ги прави овие факели тешки за производство, но тие генерално обезбедуваат добра стабилност на плазмата и се едноставни за употреба. Како недостаток на овие едноделни факели е тоа што не се отпорни на корозија од флуороводородна киселина и при оштетување најчесто мора да се замени целиот факел (Boss & Fredeen, 2004).

А)

Б)

В)

Слика 14. А) Едноделен факел; Б) Делови на монтажен факел; В) Монтажен факел
(Boss & Fredeen, 2004)

Како најпопуларни факели се од монтажен тип, како што се прикажани на слика 14 В. Тие факели може да се одвојат за да може цевките да се изменат или заменат без замена на целиот факел. Главни предности на овие факели се ниските трошоци за замена на факелот и можноста за користење на различни цевки за инјектирање како што се: керамички инјектори отпорни на корозија, инјектори со тесен отвор кои вклучуваат органски растворувачи и инјектори со широк отвор за внесување на примероци со растворени поголеми цврсти материи (Boss & Fredeen, 2004; Ghosh et al., 2013).

1.3.1.5.1.6 Радиофреквентни генератори

Радиофреквентниот (РФ) генератор е уред кој обезбедува енергија за генерирање и одржување на плазмата. Оваа моќност се движи од околу 700 до 1500 W и се пренесува до плазма гасот преку калемот за оптоварување што го опкружува врвот на факелот. Калемот за оптоварување делува како антена за пренос на РФ моќта до плазмата, најчесто се прави од бакарни цевки и се лади со вода или гас за време на операцијата. Повеќето РФ генератори коишто се користат за ИСП работат на фреквенции помеѓу 27 и 56 MHz. Специфичните фреквенции што ги користи ИСП делумно се определени според

фреквенциите кои се наменети за научна и индустриска употреба според Федералната комисија за комуникација на САД и сличните агенции ширум светот. Претходно повеќето ИСП генератори работеле на 27,12 MHz, но сепак сè поголем број на инструменти работат со 40,68 MHz поради подобрување на ефикасноста на спојување и намалување на емисиите во позадина на оваа фреквенција. Постојат два општи типа на РФ генератори кои се користат во ИСП инструментите. Кристално – контролираните генератори кои користат пиезоелектричен кварцен кристал за производство на РФ осцилирачки сигнал кој се засилува од генераторот пред да се примени на калемот. Слободните генератори работат со фреквенција на осцилација која зависи не само од електронските компоненти во колото на генераторот, туку и од условите во плазмата. Напредокот во дизајнот на генераторот ја користи предноста од зависноста помеѓу дизајнот на слободниот ИСП генератор кој автоматски ја прилагодува излезна моќност на генераторот за да компензира одредени промени во плазмата. Исто така, овие генератори може да се направат од поедноставни делови и често се помали и поевтини од генераторите контролирани со кристали (Boss & Fredeen, 2004; Ghosh et al., 2013).

1.3.1.5.1.7 Собирање и детекција на емисијата

1.3.1.5.1.7.1 Пренос на оптика

Емисиите на зрачењето од регионот на плазмата се познати како нормална аналитичка зона и се селектираат за спектрометриско мерење. Аналитичката зона се набљудува од страна на плазмата којашто работи вертикално, односно тоа претставува класичен пристап кон ИСП спектроскопијата како радијално или странично гледање на плазмата (слика 15 А). Во раните 1990 години, новиот изглед на нормалната аналитичка зона е комерцијализиран. Плазмата се ротира во хоризонтална положба и зоната е набљудувана од крајот на плазмата (слика 15 Б), оваа конфигурација се нарекува аксијална или „поглед од крај“ на ИСП. Инструментот може да биде комбинација од радијален и аксијален поглед таканаречен двоен поглед (Boss & Fredeen, 2004; Ghosh et al., 2013).

А)

Б)

Слика 15. А) Радијален поглед на плазма; Б) Аксијален поглед на плазма (Boss & Fredeen, 2004)

Без оглед на погледот на ИСП, зрачењето најчесто се собира со фокусирање на оптиката, како што е конвексна леќа или конкавно огледало. Оваа оптика ја фокусира сликата од плазмата во влезниот процеп на уредот за дисперзија на брановата должина или спектрометарот. Во некои странично конфигурирани инструменти, оптиката за фокусирање се користи заедно со огледала кои овозможуваат мерење на емисијата на различна висина во плазмата. Ова прилагодување на висината за гледање го прави овој инструмент пофлексибилен, иако за повеќето анализи не е неопходен (Boss & Fredeen, 2004).

1.3.1.5.1.7.2 Уреди за дисперзија на брановата должина

Следниот чекор во ИСП анализата е диференцијацијата на емисијата на зрачење од еден елемент од зрачењето што го емитираат другите елементи и молекули. Физичката дисперзија на различните бранови должини се прави со дифракциони решетки, призми и филтри. Решетката за дифракција на рефлексивната е едноставно огледало со тесно распоредени линии или врежани на неговата површина. Повеќето решетки кои се употребуваат за ИСП инструментите имаат линија или жлеб со густина од 600 до 4200 линии на милиметар. Кога светлината удира во таква решетка, таа се дифрактира под агол во зависност од брановата должина на светлината и густината на линиите на решетката. Во принцип, колку е подолга брановата должина и погусте линиите на решетката толку поголем ќе биде аголот на дифракција. На слика 16 шематски се прикажани патеките што би ги земале светлосните зраци со две различни бранови должини при дифракција од решетка (Boss & Fredeen, 2004; Ghosh et al., 2013).

Слика 16. Дифракциона решетка што одвојува две бранови должини на светлината (Ghosh et al., 2013).

За да се оддели полихроматската светлина, решетката е вградена во оптички инструмент наречен спектрометар. Функцијата на спектрометарот е да се формира светлина во добро дефиниран зрак, да се диспергира според брановата должина на решетката и да се фокусира дисперзираната светлина на излезна рамнина или круг. Со други зборови, спектрометарот прима бела светлина или полихроматско зрачење и го дисперзира во монохроматско зрачење. Еден или повеќе излезни процепи на излезот на рамнината или кругот се користат за да дозволат одредени бранови должини да поминат

до детекторот додека ги блокираат другите бранови должини. Монохроматското зрачење кое е дифрактирано од решетката е составено примарно од бранови должини соодветни на светлината емитирана од одреден елемент или молекуларни видови во ИСП (Boss & Fredeen, 2004; Ghosh et al., 2013).

Спектрометарот се користи за прегледување и анализа на дадените карактеристики на примерокот. Современиот оптички емисионен спектрометар користи софистициран опсег на моно и полихроматор за да ја избере линијата на анализот кој е од интерес. Спектрите на примероци кои содржат многу елементи можат да бидат многу пренатрупани и за раздвојување на блиските атомски транзиции потребно е спектрометар со висока резолуција (Anithakumari & Sathishkumar, 2021; Hill, 2007).

1.3.1.5.1.7.3 Детектори

Детекторите се трансдуктори кои го трансформираат аналогниот излез од спектрометарот во електричен сигнал кој е прегледан и анализиран со помош на компјутер. Фотон детекторите генерално работат, така што предизвикуваат емитирање на електроните или развиваат струја кога фотоните ќе удрат на површината на детекторот и го мерат интензитетот на емисионата линија. Такви детектори се фотомултипликаторска цевка, уред поврзан со полнење и уред за вбризување на полнење. Најчесто употребуван детектор при ИСП е фотомултипликаторска цевка, кој содржи фотокатода во вакуумска цевка и исфрла електрони при удар со светлина. Овие електрони патуваат до диода која продуцира секундарни електрони кои удираат во друга диода и произведуваат нови секундарни електрони итн. Анодата се наоѓа на последниот крај на последната диода која ги собира електроните (слика 17). Еден фотон произведува околу милион секундарни електрони при удар на фотокатодата на цевката. Кај фотоцевката, електричната струја на анодата се мери како интензитет на елементарна линија по единица време. Со развивањето на повеќеканалните цврсти детектори се обезбедува флексибилност за извршување на повеќе елементни анализи. Овие детектори се издржливи и исклучително сигурни кога се прават повеќеелементни анализи. Сепак, тие го ограничуваат бројот на елементи кои можат да се одредат истовремено бидејќи посебен детектор е потребен за секоја бранова должина (Anithakumari & Sathishkumar, 2021).

Слика 17. Шематски приказ на фотомултипликаторна цевка (Anithakumari & Sathishkumar, 2021)

За да се надмини овој предизвик, модерните АЕС инструменти се опремени со детектори во цврста состојба. Овие детектори во цврста состојба можат да мерат спектри со континуирано емитување. Такви детектори во цврста состојба се уред поврзан со полнење CCD (Charge-coupled device) и уред за вбризгување на полнење CID (charge-injection device). Овие детектори имаат повеќе редови со пиксели кои се чувствителни на светлина. Кога се погодени од зрачење, овие детектори го генерираат и складираат полнењето. Големината на полнежот генериран во детекторите е директно пропорционална на интензитетот на зрачењето. Главна разлика помеѓу овие два детектора е како се чита сигналот од чипот. Во CCD детекторите, полнењето се мери со поместување на полнењето од детекторот на елементот. Кај CID детекторите полнењето се мери во однос на промената на напонот предизвикана од движењето на полнењето во детекторот на елементот. CCD детекторите се користат за мерење на многу чувствителни и апликации со многу ниска светлина и имаат капацитет да ја следат секоја бранова должина помеѓу 170 и 780 nm. CID може да ја следат секоја бранова должина помеѓу 165 и 800 nm (Anithakumari & Sathishkumar, 2021).

1.3.1.5.1.7.4 Обработка на податоци и контрола на инструменти

Електричната струја измерена на анодата на фотомултипликаторната цевка се претвора во некоја форма на сигнал кој може да се пренесе на компјутер и е веднаш достапен за анализа. Првиот чекор е да се конвертира струјата на анодата, што го претставува интензитетот на емисија во напонски сигнал, кој е претворен во дигитална информација преку аналого-дигитален конвертер. Оваа дигитална информација може да се користи од микрокомпјутер за понатамошна обработка, а крајниот резултат се информации пренесени на компјутерот. Сигналот се обработува со електронско коло пред да се мери од уредот за читање. Електронското коло го засилува сигналот и потоа го претвора од аналоген во дигитален сигнал со A/D конвертер пред да го внесе во микрокомпјутер. Микрокомпјутерот е тој што дава читање и ги обработува сите податоци. Сегашната генерација на АЕС инструментите употребуваат компјутер за да го контролираат спектрометарот и да ги соберат, обработат и интерпретираат аналитичките

податоци. Опсегот на компјутерската контрола над сите овие функции варира од модел до модел (Anithakumari & Sathishkumar, 2021; Ghosh et al., 2013; Hill, 2007).

Важен дел од секој ИСП инструмент е компјутерската контрола вградена во инструментот. Поголемиот дел од автоматизираниите функции на инструментот се директно контролирани од вграден компјутер. На наједноставно ниво на повеќеелементен ИСП инструмент, компјутерот треба да се справи со огромни количини на податоци кои се генерираат од инструментот. Денес секој комерцијално достапен ИСП инструмент користи некој тип на компјутер за контрола на спектрометарот и да собира, управува и презентира аналитички податоци. Опсегот на контрола на компјутерот на другите функции на инструментот варира од модел до модел (Ghosh et al., 2013). Освен што ги извршува сите управувања со податоци и пресметки, компјутерот иста така го контролира и собирањето на податоци од инструментот, условите на плазмата, моќноста, протокот на гас, висината на поглед (доколку се користи радијален ИСП) итн. Оптимизацијата на овие параметри е релативно јасна доколку треба да се одреди само еден аналит, меѓутоа за одредување на различни аналити кои имаат различни оптимални параметри, потребен е компромисен сет на услови. Многу современи инструменти имаат вградено алгоритми кои го помагаат процесот на оптимизација (Hill, 2007).

1.3.1.5.1.7.5 Софтвер

ИСП инструментите може да подготват стандарди и примероци, да развијат аналитички метод, да анализираат примероци, изнесуваат резултати и донесуваат одлуки врз основа на податоците внесени преку тастатурата. Целта на добар софтверски пакет не е само да ги контролира автоматизираниите карактеристики на инструментот за време на собирањето на аналитичките податоци, туку и да ја поедностави целокупната работа на инструментот. Области во кои ова е важно вклучуваат не само водење на анализата, туку и развивање на аналитички методи и изнесување на резултати. Задачата за развој на методи вклучува избор на правилни оперативни параметри за анализа, како што се бранова должина, напон, точки за корекција на позадина и стандарди за концентрации. При селекција на овие параметри значајна е можноста за прегледување на спектрални податоци претставени графички со минимален напор (Ghosh et al., 2013).

2. ЦЕЛИ И ХИПОТЕЗИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Велес е еден од најзагадените градови во Северна Македонија поради контаминацијата на почвата и воздухот од поранешната топилница за олово и цинк која се наоѓа во непосредна близина на Велес. И покрај тоа што топилницата повеќе не работи, сепак има висока концентрација на тешки метали во почвата, особено во близина на поранешната топилница. Во близина на Битола на околу 12 км источно се наоѓа рударско-енергетски комбинат (РЕК) Битола, кој учествува со над 70 % од вкупното производство на електрична енергија во државата и претставува значителен загадувач во околината на Битола. Во околината на Велес и Битола се одгледува значителна количина на зеленчук за сопствена консумација и продажба на пазарите и маркетите во околината и целата држава.

Зеленчукот претставува значаен дел од човековата исхрана и се препорачува негов секојдневен внес. Со оглед на високата токсичност и кумулативниот ефект на тешките метали многу е значајно да се намали нивниот внес преку синџирот на исхрана. Поради тоа, од големо значење е да се определи концентрацијата на тешките метали во зеленчукот којшто е одгледуван во близина на овие извори на загадување, како и да се процени здравствениот ризик на населението од консумирање на тој зеленчук. Во РС Македонија нема студии со коишто се проценува канцерогениот и неканцероген ризик од консумирањето на тешките метали преку зеленчукот што е одгледуван во близина на извори на загадување.

Зеленчукот претставува значаен извор на минерали во човековата исхрана. Поради тоа значајно е да се определи концентрацијата на макро и микроелементите во зеленчукот, како и да се спореди концентрацијата на минералите кај ист вид на зеленчук, но одгледувани на различни локации и региони. Во нашата земја нема доволно податоци за концентрацијата на минерали во различни видови на зеленчук, како и споредба на концентрацијата на минералите во зеленчукот одгледуван на различни локации и региони.

Работни хипотези на ова истражување се:

- Близината на поранешната топилница на олово и цинк во Велес и рударско-енергетскиот комбинат РЕК Битола имаат значително влијание врз концентрацијата на тешките метали во зеленчукот.

- Зеленчукот што е одгледуван подалеку од изворите на загадување во околината на Велес и Битола има пониска концентрација на тешки метали споредено со зеленчукот одгледуван во близина на изворите на загадување.

- Концентрацијата на минералите и тешките метали е различна кај различни видови на зеленчук одгледуван на исти локации, поради различната градба на растенијата и различната способност за нивно извлекување од почвата.

- Постои здравствена опасност од консумирање на зеленчук кој е контаминиран со тешки метали, којашто се определува со проценка на здравствен ризик.

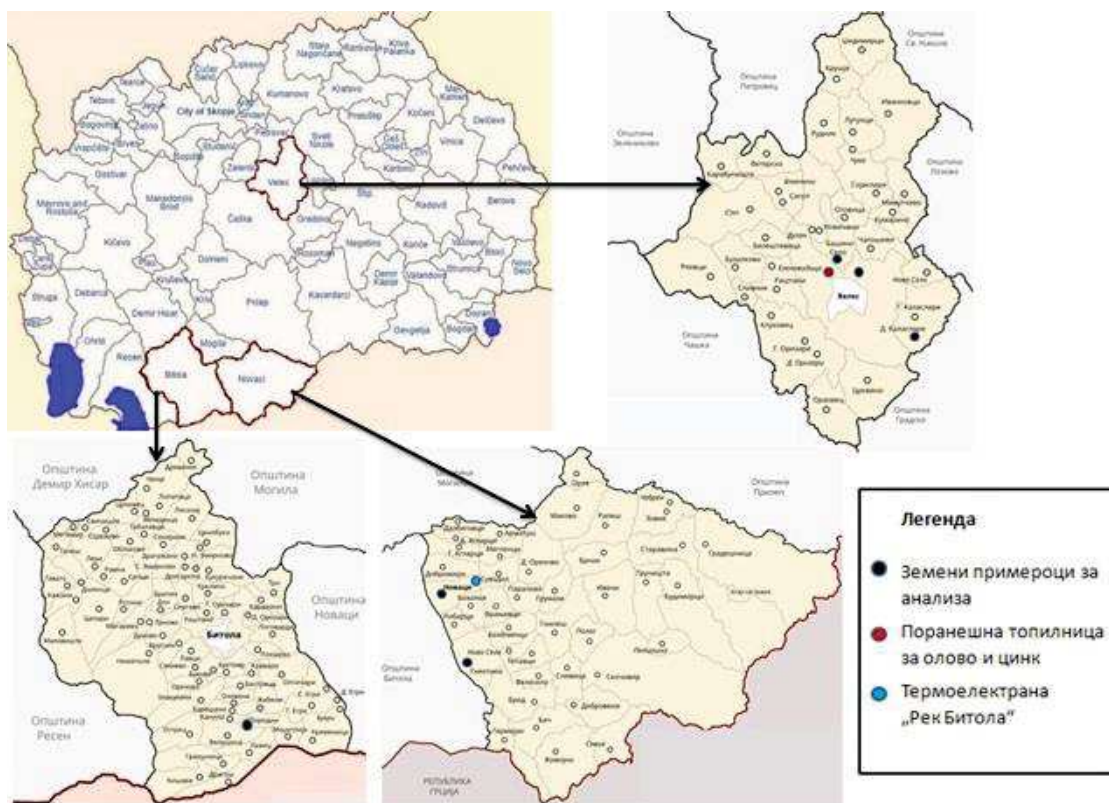
Целта на ова истражување е квалитативна и квантитативна анализа на минерали и тешки метали во зеленчук одгледуван на специфични локации во велешкиот и битолскиот регион. Преку ова истражување се детерминира дали испитуваните примероци се во согласност со правилниците и регулативите за тешки метали во зеленчук, со цел да се идентификува евентуалното присуство на токсични елементи во концентрации кои можат да бидат штетни по здравјето на населението. Во рамките на истражувањето предвидено е да се направи квантитативна проценка на здравствениот ризик кај различни популациони групи, со цел да се утврди реалната загрозеност на населението при долготрајна консумација на испитуваните култури. Очекувањата во овој контекст се следни:

- Концентрацијата на тешките метали особено на Pb, Cd и Zn да биде повисока кај зеленчукот одгледуван во близина на поранешната топилница на олово и цинк во Велес.
- Концентрацијата на тешките метали во зеленчукот одгледуван во близина на термоелектраната во околината на Битола да биде пониска од таа на истиот зеленчук од Велес.
- Концентрациите на минералите и тешките метали во различни видови на зеленчук одгледуван на исти локации да бидат различни.
- Проценката на здравствениот ризик да даде реална слика за тоа колкав е ризикот од консумација на тој зеленчук во текот на животниот век.

3. МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ

3.1 Истражувачка област

Истражувањето е спроведено на зеленчук кој е одгледуван во регионите на Велес и Битола, РС Македонија. Градот Велес се наоѓа во централното подрачје во државата, во Вардарскиот Регион, низ него тече реката Вардар. Според географската положба, тој се наоѓа на $41^{\circ}43'12''$ северна географска должина и $21^{\circ}47'36''$ источна географска широчина, на надморка висина од 160 до 200 м. Велес е еден од најзагадените градови во Северна Македонија поради контаминацијата на почвата од поранешната топилница за олово и цинк која се наоѓа во непосредна близина на Велес (Sajin et al., 2020; Стафилов и сор., 2008). Примероците на зеленчук се земени од три локации во околината на Велес и тоа: Башино село (координати [41°44'53"N 21°45'36"E](#)) и Речани (координати [41°43'40.1"N 21°46'47.7"E](#)), кои се наоѓаат во непосредна близина од 300 до 500 м на поранешната топилница на олово и цинк и селото Долно Каласлари (координати [41°41'18"N 21°50'15"E](#)), кое е оддалечено 9 км јужно од Велес (слика 18).



Слика 18. Мапа на земени примероци за анализа од велешки и битолски регион, РС Македонија

Битола се наоѓа во југозападниот дел на РС Македонија, во средишниот дел на Пелагониската Котлина, на надморска висина од 576 м, оддалечена 14 км од границата со Р Грција. Битола се наоѓа на 21°18'20" до 21°22'11" источна географска должина и 41°00'00" до 41°03'20" северна географска широчина. На околу 12 км источно од Битола се наоѓа рударско-енергетски комбинат (РЕК) Битола (координати [41°03'50"N 21°29'39"E](#)) кој учествува со над 70 % од вкупното производство на електрична енергија во РС Македонија. Примероците на зеленчук се земени од Новаци (координати [41°2'30"N 21°27'21"E](#)) оддалечено 7,2 км од РЕК Битола, Гнеотино (координати [40°58'59"N 21°28'59"E](#)) оддалечено 14,3 км од РЕК Битола и на 6,4 км од рудникот за јаглен Брод – Гнеотино, кој е дел од РЕК Битола. Третата локација е селото Породин (координати [40°55'59"N 21°22'0"E](#)), кое се наоѓа во јужниот дел на Битолско Поле, на околу 30 км оддалечено од РЕК Битола (слика 18).

3.2 Селекција и подготовка на примерок

Анализирани се тринаесет вида зеленчук од велешкиот регион (Башино село, Речани и Каласлари) и битолскиот регион (Новаци, Гнеотино и Породин) во периодот од јуни до октомври 2023 година. Во табела 8 се прикажани видовите на зеленчук кои се анализирани. Земени се по 10 примероци од крупниот зеленчук (марула, зелка, црни патлици и краставици) и по 1 кг од поситниот зеленчук (спанаќ, магнонос, домати, пиперки, боранија, моркови, компири лук и кромид) од секоја област. На сликите 19 и 20 се прикажани примероците на свеж зеленчук за анализа.

Слика 19. Свеж зеленчук за анализа (марула, спанаќ, магнонос и зелка).

Слика 20. Свеж зеленчук за анализа (пиперки, црни патлици, краставици, домати, боранија, компири, моркови, лук и кромид).

Табела 8. Видови на зеленчук кои се анализирани

Име	Ботаничко име	Фамилија	Јадлив дел
Спанаќ	<i>Spinacia oleracea</i>	<i>Amaranthaceae</i>	Листови
Марула	<i>Lactuca sativa L.</i>	<i>Asteraceae</i>	Листови
Зелка	<i>Brassica oleracea var. capitata L.</i>	<i>Brassicaceae</i>	Листови
Магдонос	<i>Petroselinum crispum</i>	<i>Apiaceae</i>	Листови
Домати	<i>Solanum lycopersicum L.</i>	<i>Solanaceae</i>	Плод
Пиперки	<i>Capsicum annuum L.</i>	<i>Solanaceae</i>	Плод
Краставици	<i>Cucumis sativus L.</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	Плод
Црни патлиџани	<i>Solanum melongena L.</i>	<i>Solanaceae</i>	Плод
Боранија	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	<i>Fabaceae</i>	Мешунка
Моркови	<i>Daucus carota)</i>	<i>Apiaceae</i>	Корен
Компири	<i>Solanum tuberosum L.</i>	<i>Solanaceae</i>	Клубен*
Кромид	<i>Allium cepa L.</i>	<i>Amaryllidaceae</i>	Луковица
Лук	<i>Allium sativum L.</i>	<i>Amaryllidaceae</i>	Луковица

*Подземен стеблен дел (Бауер Петровска, 2013).

Анализирани се вкупно 78 примероци, собрани при нивна технолошка и консумна зрелост. Зеленчукот беше измиен со вода од чешма и беа отстранети целата прашина, остатоците од земја и останатите нечистотии. Јадливите делови беа измиени со дестилирана вода и оставени на филтер хартија и на собна температура за да се исуши површинската вода. Потоа, зеленчукот беше иситнет и измешан со цел да се добие среден примерок. Секој примерок беше измерен на аналитичка вага (BRS-1000-C1, d=0,001g, производител MRC) во стаклена чаша и ставен во сушара (DRY-line, производител VWR) на 105° C да се суши до константна маса. Потоа примероците беа ладени во ексикатор и изладените суви примероци беа хомогенизирани во порцелански аван со толчник. Дел од подготовката на свежите примероци е прикажан на слика 21. Пресметан е процентот на вода (W) и суви материи (dry matter) на сите примероци според следните формули (Heghedus-Mindru et al., 2023):

$$\%W = \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 - m_3)} \cdot 100 \quad (3)$$

$$\% \text{ dry matter} = 100 - \%W \quad (4)$$

Каде што:

m_1 е масата на садот со примерокот пред сушење;

m_2 е масата на садот со примерокот по сушење;

m_3 е масата на садот за сушење.

Слика 21. Подготовка на дел од примероците зеленчук

3.3 Анализа на примерок

Сувите примероци беа растворени со влажна дигестија. Точната маса на примерокот (околу 0,2 g) беше третирана со 2 ml 65 % азотна киселина и загревана во водена бања до целосно растворање на примерокот. Примероците беа разредени со дестилирана вода, прочистена од Fisher Chemical (одделение HPLC) до конечниот волумен од 25 mL, а потоа пред анализата филтрирани (0,45 µm). Дел од подготовката на сувите примероци за анализа е прикажана на слика 22. Квантитативна анализа на елементите во сите примероци беше изведена со индуктивно спрегната плазма, оптичка емисиона спектроскопија (ICP-OES, ARCOS FHE12, SPECTRO, Germany). Определени се минерали и тешки метали во зеленчукот и тоа: Ca, K, Mg, Na, P, S, Zn, Fe, Cu, Mn, Pb, Cd, As и Hg. Направени се по три анализи за секој примерок со цел да се постигне конзистентност на резултатите. Анализата се изведува на сува маса на примерокот, а за да се добие концентracијата на елементите во свежа маса се користи следната равенка (Оддел за земјоделство на САД – USDA, 2011):

$$C_{ww} = C_{dw} \left[\frac{100 - W}{100} \right] \quad (5)$$

Каде што:

C_{ww} е концентрација во свежа маса;

C_{dw} е концентracија во сува маса;

W е процент на содржина на вода.

Слика 22. Подготовка на сувите примероци за анализа со ИСП-ОЕС.

Концентрацијата на олово и кадмиум во свежа маса на зеленчукот е споредена со максимално дозволената концентрација на овие тешки метали (табела 9) според Codex

Alimentarius Commision (2023) и со Правилникот за максимални нивоа на контаминенти во храната (Сл. весник на РМ бр. 102/13).

Табела 9. Максимално дозволени концентрации на олово и кадмиум во зеленчук (mg/kg свежа маса) (Codex Alimentarius Commision, 2023)

Вид на зеленчук	Pb	Cd
Лиснат зеленчук (спанаќ, марула, магнонос)	0,30	0,20
Зеленчук од родот <i>Brassica</i> (зелка)	0,10	0,05
Плодест зеленчук (домати, пиперки, краставици, црни патлици)	0,05	0,05
Коренест зеленчук и клубен (моркови, компири)	0,10	0,10
Луковица (лук и кромид)	0,10	0,05
Мешунки (боранија)	0,10	0,10

3.4 Селекција, подготовка и анализа на почва

Земени се примероци за анализа од почвата на која се одгледува зеленчукот. Почвата е подготвена во согласност со ISO 11464. Среден примерок од секоја локација е сомелен со мелница од 2 mm до 0,15 mm за да се добие похомоген примерок од кој се зема мал лабораториски примерок за анализа. Подготовката на примерокот на почва за анализа е според ISO 11466 – екстракција на елементите во траги со царска вода, се применува микробранова дигестија (MARS 6 iWave, CEM Corporation, Matthews, NC, USA). Определувањето на Cu, Zn, Fe, Mn, Cd и Pb во почвата е со пламена и електротермичка атомска апсорпциона спектрометриска метода (ISO 11047) (SpectrAA 220, Varian Inc., Australia).

3.5 Статистичка обработка и анализа на податоците

Собраните емпириски податоци беа подложни на детална статистичка обработка со цел да се извлечат валидни заклучоци за влијанието на локацијата на одгледување и типот на зеленчук врз акумулацијата на минерали и тешки метали. Статистичката обработка беше реализирана со користење на следните методи:

1. Дескриптивна статистика: прво, за секој анализиран елемент беа пресметани основните дескриптивни параметри, вклучувајќи ја средната вредност и стандардната девијација. Ова беше направено со цел да се опише централната тенденција и варијабилноста на концентрациите на елементите.

2. Анализа на варијанса (АНОВА): за испитување на влијанието на категориските независни променливи врз концентрацијата на елементите, применет е еднонаочен тест на анализа на варијанса (One-way ANOVA). Овој тест беше користен за да се утврди дали постои статистички значајна разлика во просечните концентрации на минерали и тешки метали во зеленчукот во однос на локацијата на одгледување и типот на зеленчук. Ниво на статистичка значајност $\alpha = 0,05$.
3. Пост-хок анализа (t-тест во парови): кога АНОВА тестот укажа на статистички значајна разлика ($p < 0,05$) помеѓу групите, беше спроведена дополнителна Пост-хок анализа со примена на t - тест во парови, Ова овозможи прецизно утврдување на паровите локации или паровите типови зеленчук помеѓу кои има статистички значајна разлика.
4. Корелациона анализа: за утврдување на меѓузависноста помеѓу анализираните елементи, беше пресметан коефициент на корелација (r). Ова овозможи да се испита дали концентрацијата на еден елемент е во линеарна зависност од концентрацијата на друг елемент во зеленчукот.

Статистичката обработка на податоците е направена со Microsoft Excel (Levine, 2020).

3.6 Проценка на здравствен ризик

Направна е проценка на неканцероген и канцероген ризик на населението при изложеност на населението од олово, кадмиум, арсен и жива од консумирање на анализираниот зеленчук. Пресметани се просечна дневна доза (Average Daily Dose – ADD), коефициентот на опасност (Hazard Quotient – HQ), канцероген ризик од кадмиум, олово, арсен (жива не се смета за канцероген), проценет толерантен месечен внес (Provisional Tolerable Monthly Intake – PTMI) од кадмиум (FAO/WHO, 2011) и проценет толерантен неделен внес (Provisional Tolerable Weekly Intake – PTWI) од жива (ЕФСА, 2012).

3.6.1 Проценка на неканцероген ризик

Хроничната изложеност на кадмиум преку внесување на зеленчукот е пресметана со онлајн алатката за изложеност на храна (DietEx) која што е развиена од ЕФСА со цел да се процени индивидуалната изложеност на населението. Таа се користи за проценка на хроничната изложеност од супстанции присутни во храната, како што се намерно додадени или природно присутни хемикалии, загадувачи, протеини или нови состојки во

храната. Алатката ја користи сеопфатната европска база на податоци за потрошувачка на храна на ЕФСА (2024). Базата на податоци е од клучно значење за евалуација на ризиците поврзани со можните опасности во храната и проценка на изложеноста на потрошувачите на такви опасности. Таа игра клучна улога во евалуацијата на ризиците поврзани со можните опасности во храната во ЕУ и овозможува проценка на изложеноста на потрошувачите на такви опасности, што е фундаментален чекор во работата на ЕФСА за проценка на ризикот. Податоците за потрошувачката на храна во базата на ЕФСА се собрани од национални истражувања во повеќе европски земји.

Во алатката DietEx, изложеноста на храна се пресметува со множење за секоја категорија на храна дефинирана во системот FoodEx2 (Niforou et al., 2025), со соодветната количина за потрошувачка на таа храна за секоја индивидуа во сеопфатната база на податоци и концентрацијата на загадувачот во храната. За да се добие проценка на вкупната индивидуална изложеност на ден и на килограм телесна маса, добиената вредност се дели со телесната тежина на испитаниците. Овие проценки на изложеност се пресметуваат во просек од бројот на денови на анкетата што резултира со индивидуална просечна изложеност на ден за периодот од анкетата. Се пресметува просечната дневна доза (ADD – Average Daily Dose) на кадмиум кај различни популациони групи изразена во милиграми на килограм телесна маса на ден (mg/kg тм/ден). Таа им овозможува на корисниците да ја проценат средната вредност и 95-тиот перцентил на изложеност за различни популациони групи. Алатката DietEx е од големо значење за проценувачите и менаџерите на ризик. Резултатите се дадени како просечна вредност од сите испитаници. Поради тоа, за постигнување на робусен пристап кон изложеноста резултатите се претставени како:

- Минимална средна изложеност – средна вредност од најниска потрошувачката на одредена храна (зеленчук), што е забележана при истражувањето кај сите испитаници. Оваа вредност го претставува долниот дел од опсегот на изложеност, односно потрошувачка.
- Максимална средна изложеност – средна вредност на највисока потрошувачка на одредена храна (зеленчук), што е забележана при истражувањето кај сите испитаници. Оваа вредност го претставува горниот дел од опсегот на изложеност, односно потрошувачка.

Дополнително, за да се процени изложеноста кај високите потрошувачи беше пресметан и 95-тиот перцентил за минимална и максимална средна изложеност кој ја

претставува потрошувачката на храна кај 5 % од најизложената популација. Кај останатите 95 % од популацијата резултатите се под таа вредност. Пристапот со овие 4 сценарија на изложеност дава подетална слика и анализа на варијабилноста на изложеноста, земајќи ги предвид разликите во навиките за исхрана и телесната маса кај населението. Тоа е клучно за донесување на одлуки поврзани со безбедноста на храната и регулаторните мерки (ЕФСА, 2021).

Проценката се прави на десет популациони групи и тоа: доенчиња (< 1 година), мали деца (1 – 2 години), други деца (3 – 9 години), адолесценти (10 – 17 години), возрасни (18 – 64 години), постари лица (65 – 74 години), многу постари лица (над 75 години), вегетаријанци, доилки и бремени жени (Kafouris et al., 2024; Brorby et al., 2025).

3.6.1.1 Коефициентот на опасност HQ

Коефициентот на опасност (Hazard Quotient – HQ) го мери неканцерогениот ризик од редовниот внес на тешки метали преку ингестија на контаминиран зеленчук. Доколку вредностите на HQ се пониски од 1, тогаш се проценува дека нема неканцероген ризик од внесот на зеленчук, но доколку вредноста на HQ е повисока од 1, се проценува можност за значајни здравствени опасности. HQ се пресметува според следната формула (Gupta et al., 2022; Alimohammadi et al., 2018):

$$HQ = \frac{ADD}{RfD} \quad (6)$$

Каде што, ADD е просечна дневна доза на металот, а RfD (Reference Dose) е хронична орална референтна доза.

За проценка на неканцероген ризик од изложеноста на кадмиум беше користена референтната доза (RfD) од 0,001 mg/kg тм/ден, утврдена од Агенција за заштита на животната средина на САД (USEPA – United States Environmental Protection Agency) во нивниот Интегриран информациски систем за ризик (IRIS – Integrated Risk Information System). Оваа вредност е базирана на критичен ефект врз бубрезите, мерен преку концентрацијата на кадмиум во урината. Референтната доза за жива е 0,0003 mg/kg_{тм}/ден утврдена од Агенција за заштита на животната средина на САД (USEPA) во нивниот интегриран информациски систем за ризик (IRIS).

За да се процени неканцерогениот ризик од хронична изложеност на неоргански арсен, пресметките за HQ беа извршени со користење на две различни референтни дози (RfD). Овој двоен пристап овозможи сеопфатна анализа на ризикот, земајќи ги предвид

двете вредности утврдени од Агенцијата за заштита на животната средина на САД (USEPA) во нивниот интегриран информациски систем (IRIS).

Првата вредност 0,0003 mg/kg_{TM}/ден, беше претходно утврдена RfD која се засноваше на традиционални неканцерогени ефекти, како што се кожни лезии и васкуларни проблеми. Во јануари 2025 година USEPA ја ревидираше оваа вредност и ја утврди новата, поригорозна RfD од 0,00006 mg/kg_{TM}/ден. Оваа промена е базирана на најновите научни податоци кои ги поврзуваат хроничните изложености на арсен со потешки здравствени ефекти, како што се дијабетес тип 2 и исхемични срцеви заболувања. Користењето на двете вредности во анализата дава подетална слика за потенцијалните здравствени импликации.

За разлика од другите загадувачи, за оловото не постои утврдена референтна доза (RfD) од страна на USEPA. Причината за ова е што широки научни истражувања покажуваат дека за оловото не постои безбеден праг на изложеност под кој не постои ризик од штетни здравствени ефекти. Дури и многу ниски нивоа на изложеност може да предизвикаат штета, особено врз невролошкиот развој кај децата. Според литературните податоци, голем број научни студии за пресметка на неканцероген ризик (HQ) ја користат RfD вредноста од 0,0035 mg/kg_{TM}/ден (Zhou et al., 2016; Xia et al., 2020; Lere et al., 2021; Laboni et al., 2022; Kumar et al., 2022; Bambara et al., 2023; Alegbe et al., 2025 и многу други). Затоа, за да се овозможи директна споредба на резултатите од оваа студија со други меѓународни истражувања, за пресметката на неканцерогениот ризик од олово беше искористена токму оваа RfD вредност.

Вкупниот коефициент на опасност (THQ – Total Hazard Quotient) од консумирањето на сите зеленчуци е пресметан според следната формула (Alimohammadi et al., 2018):

$$THQ = \sum HQ1 + HQ2 + \dots \quad (7)$$

Вкупниот коефициент на опасност (THQ) претставува збир од сите пресметани HQ вредности посебно за сите анализирани зеленчуци со цел да се процени вкупниот неканцероген ризик кај населението од соодветниот метал.

3.6.2 Проценка на канцероген ризик

Канцерогениот ризик во текот на животниот век (ILCR – Incremental Lifetime Carcinogenic Risk) ја покажува проценетата веројатност за развој на рак кај потрошувачите во текот на животот како резултат на изложеност на потенцијален

канцероген. Нивото на канцероген ризик се класифицира според добиената вредност, со што се овозможува јасна проценка на неговата сериозност.

- Многу ниско ниво на ризик: $ILCR < 10^{-6}$
- Ниско ниво на ризик: $10^{-6} \leq ILCR < 10^{-5}$
- Средно ниво на ризик: $10^{-5} \leq ILCR < 10^{-4}$
- Високо ниво на ризик: $10^{-4} \leq ILCR < 10^{-3}$
- Многу високо ниво на ризик: $ILCR \geq 10^{-3}$

Ризикот од појава на рак во текот на животниот век се пресметува според следната формула (Teranosyan et al., 2017; Mohammadi et al., 2019):

$$CR = CSF \times ADD \quad (8)$$

Каде што:

CR – Канцероген ризик

CSF – Канцероген фактор на наклон (Cancer Slope Factor)

ADD – Просечен дневен внес (Average Daily Dose)

За да се добие покомплетна слика за проценката на потенцијалниот ризик, пресметката за арсен беше извршена со користење на две различни вредности на CSF. Првата вредност што е употребена изнесува $1,5 \text{ mg/kg}_{\text{TM}}/\text{ден}$ и таа се базираше на епидемиолошки податоци за рак на кожата кај популации изложени на арсен преку орален пат и долго се користеше за проценка на канцероген ризик од арсен (USEPA, 2010). Меѓутоа, со објавувањето на финалниот извештај на интегрираниот информациски систем за ризик (IRIS) од Агенцијата за заштита на животната средина на САД (USEPA) во јануари 2025 година, CSF вредноста е ревидирана на $32 \text{ mg/kg}_{\text{TM}}/\text{ден}$. Оваа промена е резултат на користењето на нови епидемиолошки студии кои го поврзуваат неорганскиот арсен со рак на белите дробови и мочниот меур. Овие видови на рак се сметаат за поточни индикатори на ризикот од орална изложеност на арсен. Според USEPA арсенот е единствениот контаминент од анализираните кој што се смета за генотоксичен канцероген преку орална изложеност.

Според литературните податоци од бројни научни студии објавени во релевантни научни списанија, најчесто се користат вредностите за CSF за олово $0,0085$ (Alimohammadi et al., 2018; Gebeyehu & Bayissa, 2020; Mustatea et al., 2021; Bambara et al., 2023; Emurotu et al., 2024; Shetty et al., 2024; Alegbe et al., 2025; Farahmandkia et al., 2025). Исто така, според релевантни научни студии, најчесто користена CSF вредност за

кадмиум е 6,1 (Sarim et al., 2022; Yu et al., 2022; Gui et al., 2023, Miletic et al., 2023; Zhang et al., 2025), сепак овие вредности не се официјално утврдени од USEPA. Овие вредности за олово и кадмиум се употребени за проценка на канцерогениот ризик во оваа студија со цел да се споредат добиените вредности и ризик со меѓународните истражувања.

Според IRIS на US USEPA, живата не е класифицирана како канцерогена супстанца кај луѓето преку орална изложеност, ниту пак е утврден официјален фактор на наклон (CSF) за неа. Поради овие причини, во оваа студија не беше пресметан канцероген ризик кај популацијата од изложеност на жива.

3.6.3 Проценка на ризикот со толерантен внес

3.6.3.1 Кадмиум

За да се оцени ризикот од кадмиум (Cd), исто така беше извршена споредба на проценетиот привремен месечен внес со официјално утврдената вредност на привремениот толерантен месечен внес (provisional tolerable monthly intake – PTMI). Овој метод е особено релевантен за кадмиумот поради неговиот долг полуживот во човечкиот организам, што доведува до негова акумулација, особено во бубрезите. На 73-от состанок на Заедничкиот комитет на експерти за адитиви на храна на FAO/WHO (JECFA73, 2011), беше извршена повторна евалуација на кадмиумот и беше воспоставен PTMI од 0,025 mg/kg тм/месечно. Оваа вредност се користи како референтна точка за проценка на ризикот, со цел да се осигура дека месечниот внес не го надминува толерантното ниво.

3.6.3.2 Жива

Проценката на ризикот од жива беше извршена со користење на повремени толерантен неделен внес (PTWI), бидејќи живата е контаминант што се акумулира во телото. Притоа, неопходно е да се разликуваат двете нејзини форми – неорганската жива и метил-живата бидејќи за нив се применуваат различни TWI вредности. За неорганската жива, беше користен PTWI од 0,004 mg/kg тм/неделно. Оваа вредност е утврдена од JECFA (Заедничкиот комитет на експерти на FAO/WHO за адитиви во храна) и потврдена од EFSA. Со споредување на пресметаниот неделен внес со оваа вредност, се оценува ризикот од неканцерогени ефекти. За метил-живата, која е најтоксична форма и е од особена важност поради нејзините невротоксични ефекти, EFSA во својот извештај од 2012 година го воспостави PTWI од 0,0013 mg/kg тм/неделно. Оваа вредност е особено

важна за најчувствителните групи, како што се неродените деца и малите деца, бидејќи метил-живата може да го наруши нивниот когнитивен развој. Во оваа студија, за проценка на ризикот беше употребена вредноста за неорганска жива од 0,004 mg/kg тм/неделно, бидејќи истата е најзастапена во растителни производи како зеленчукот.

4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

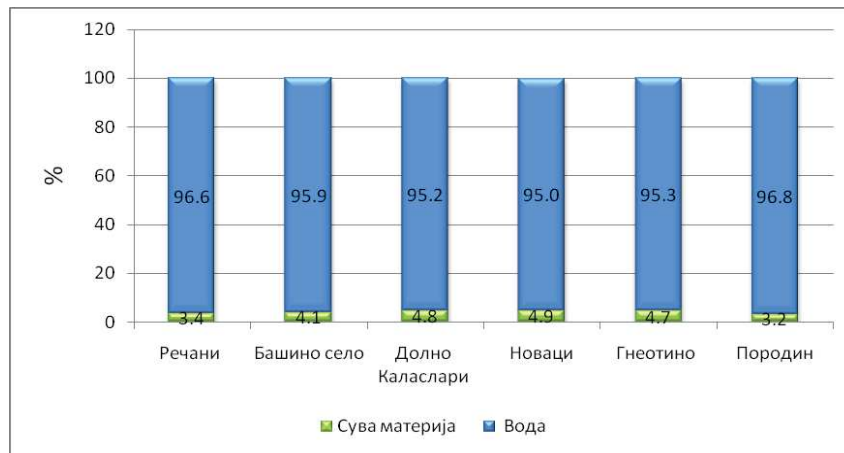
4.1 Сува материја и вода на зеленчук

На сликите 23 - 35 прикажан е процентот на сува материја и вода на сите анализирани зеленчуци од сите локации.



Слика 23. Процент на сува материја и вода во спанаќ од сите локации.

Според слика 23, процентот на суви материи во спанаќот е во опсегот од 7,5 до 9,8 а опсегот на процентот на вода е од 90,2 до 92,5. Може да се види дека нема значителни варијации во однос на процентот на суви материи и вода во зависност од локацијата на одгледување. Литературните податоци покажуваат слични вредности за процентот на вода во спанаќ. На пример, Karthik Verenya et al. (2017) имаат изјавено дека процентот на вода во спанаќот бил во опсегот од 90,2 до 93,8, а Upadhyaya et al. (2012) дека процентот на вода во спанаќ бил 93,41.



Слика 24. Процент на сува материја и вода во марула од сите локации.

Според слика 24, марулата има ниско ниво на сува материја која е во опсегот од 3,2 до 4,9 %. Процентот на вода е во опсегот од 95,0 до 96,8 и со тоа марулата се карактеризира со многу висок процент на вода. Нема значителни варијации во содржината на сува материја и вода кај марулата во зависност од локацијата на одгледување. Според Sularz et al. (2020), сувата материја на марулата изнесувала од 4,36 до 6,41 %. Во студијата на Wang et al. (2021) процентот на вода во листовите на марулата изнесувал 95,73. Овие резултати се во согласност со добиените резултати во оваа студија.



Слика 25. Процент на сува материја и вода во зелка од сите локации.

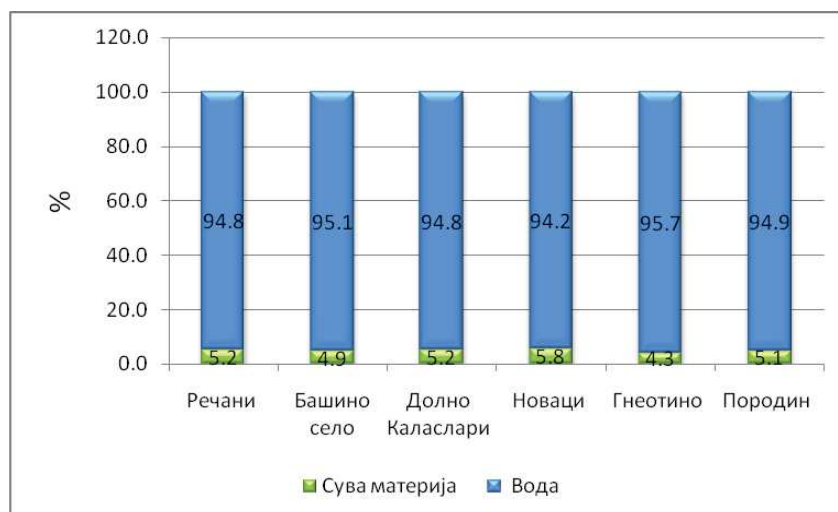
На слика 25 може да се види дека најнизок процент на суви материи има во зелката од Башино село (6,4 %), а највисок процент на суви материи има кај зелката од Долно Каласлари, Гнеотино и Породин (7,8 %). Процентот на вода во зелката е во опсегот

од 92,2 до 93,6. Во студијата на Duarte et al. (2019) процентот на суви материи кај зелка е во зависност од сезоната на одгледување, во сезоната лето – есен, процентот на суви материи бил од 6,5 до 7,6 а во сезоната есен – зима зелката имала повисоко ниво на сува материја (9 %).



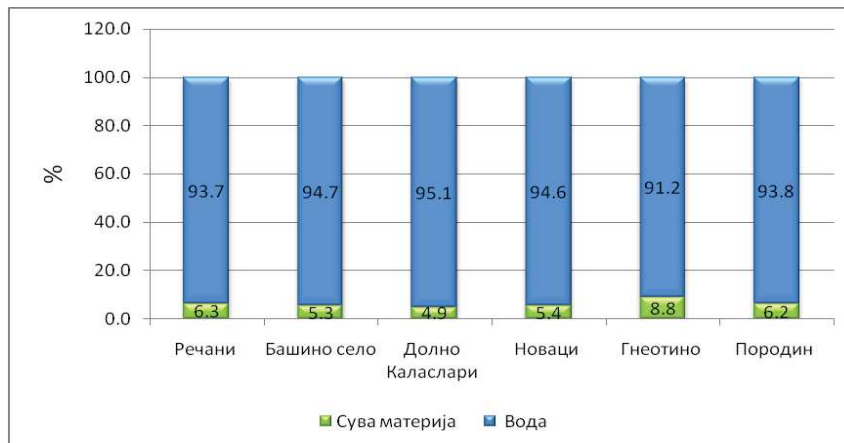
Слика 26. Процент на сува материја и вода во магдонос од сите локации.

Од слика 26 може да видиме дека има варијации во однос на содржината на сува материја кај магдоносот во зависност од локацијата на одгледување. Најниско ниво на сува материја има кај магдоносот од Породин и Гнеотино со 9,1 и 9,2 % соодветно. Највисоко ниво на сува материја има кај магдоносот од Новаци со 16,4 %. Процентот на вода во магдоносот е во опсегот од 83,6 до 90,9 во зависност од локацијата на одгледување. Слични резултати за процентот на вода во магдоносот, кој се движел во опсег од 85 до 90 % се наведени во студијата на Mangkoltriluk et al. (2005).



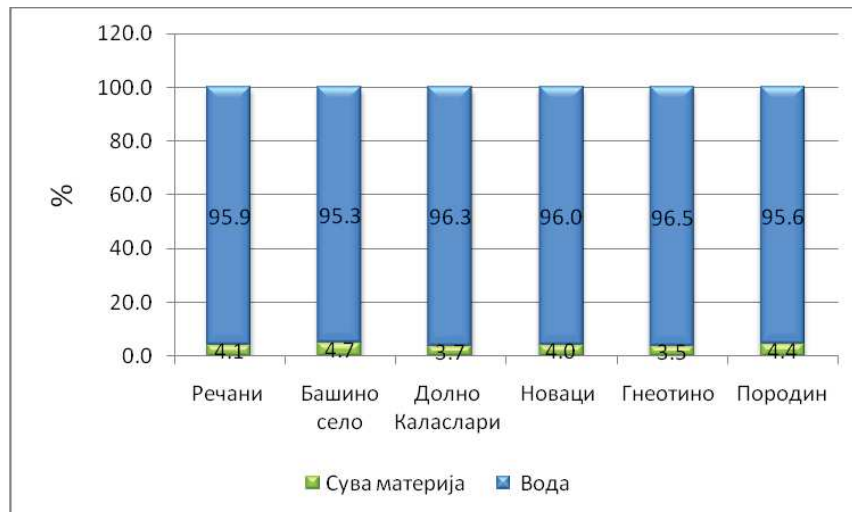
Слика 27. Процент на сува материја и вода во домати од сите локации.

Процентот на сува материја на домати е во опсегот од 4,3 кај домати од Гнеотино до 5,8 кај домати од Новаци (слика 27). Следствено на тоа, највисок процент на вода имаат домати од Гнеотино (95,7 %) а најнизок процент на вода имаат домати од Новаци (94,2 %). Според Стојанова и сор. (Stoyanova et al., 2018), при оптимални услови на наводнување и зрелост, концентрацијата на суви материи кај домати изнесува 4,2 – 5,1 %. Добиените резултати од ова истражување се во рамките на овие граници за сува материја кај домати од повеќето локации. Aboagye-Nuamah et al. (2018) го анализираше процентот на сува материја и вода во различни видови на домати и утврдиле дека кај одредени видови процентот на сува материја бил 3,3 и 5,8 а процентот на вода 94,2 и 96,7, што е во согласност со ова истражување.



Слика 28. Процент на сува материја и вода во пиперки од сите локации.

Од слика 28 може да се види дека највисоко ниво на сува материја од 8,8 % има кај пиперките од Гнеотино, а најниско ниво на сува материја има кај пиперките од Долно Каласлари со 4,9 %. Процентот на вода во пиперките од сите локации е во опсегот од 91,2 до 95,1. Слични резултати се утврдени во студијата на Ozgur et al. (2011), каде што процентот на вода во зелени пиперки бил 94,5. Според Guine & Barroca, (2011), просечната концентрација на вода во зелени пиперки тип бабура изнесува 94,13 %, додека пак кај црвени пиперки тип бабура изнесува 95,47 %, овие резултати се слични со добиените резултати во ова истражување.



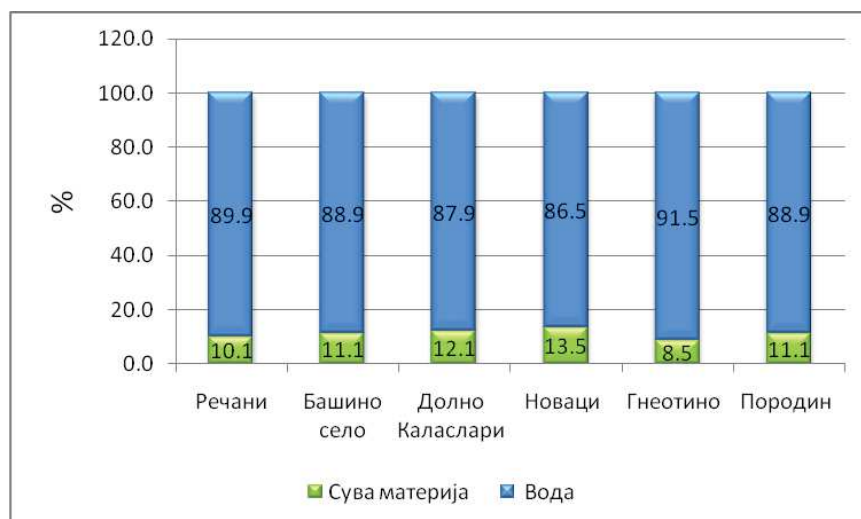
Слика 29. Процент на сува материја и вода во краставици од сите локации.

Краставиците имаат многу висока содржина на вода која што е во опсегот од 96,5 до 95,3 % (слика 29). Највисока содржина на сува материја има кај краставиците од Башино село (4,7 %) а најниска содржина на сува материја има кај краставиците од Гнеотино (96,5 %). Според Valverde-Miranda et al. (2021), процентот на сува материја кај краставиците изнесувал 3,87 – 4,32. Во студијата на Henriques et al. (2014) е утврден процент на вода од 94,27 кај свежи краставици, оваа вредност е за околу 1 % пониска од вредноста за процентот на вода во краставиците од Башино Село.



Слика 30. Процент на сува материја и вода во црни патлици од сите локации.

Од слика 30 може да се види дека процентот на сува материја кај црните патлици е во интервалот од 6,9 до 9,4 %. Највисок процент на вода има кај црните патлици од Новаци (93,1), а најнизок кај црните патлици од Башино Село (90,6). Слични вредности има во студијата на Kowalski et al. (2003), каде што просечната содржина на сува материја во црните патлици изнесувала 8,14 %, што е во согласност со опсегот на добиените вредности во ова истражување. Исто така, содржината на сува материја кај црните патлици во студијата на Michel et al. (2024), која изнесувала 7,69 %, се наоѓа во рамките на опсегот утврден во ова истражување.



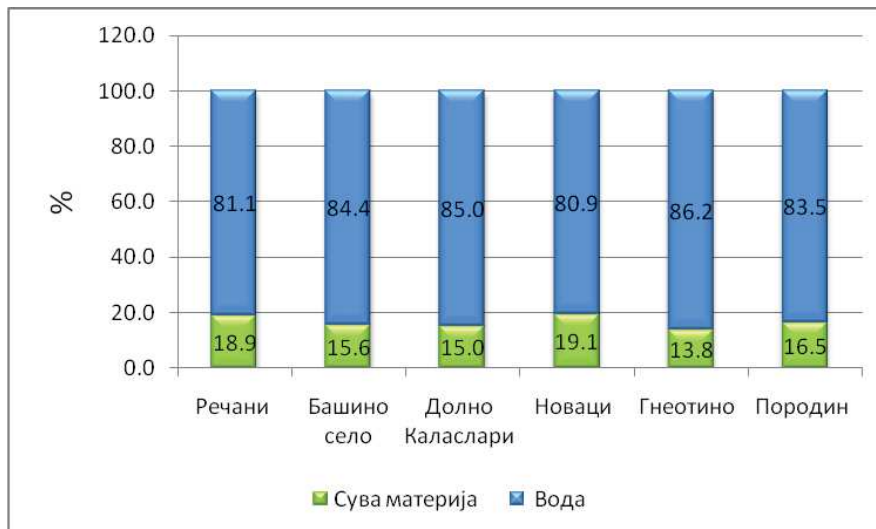
Слика 31. Процент на сува материја и вода во боранија од сите локации.

Од слика 31 може да се види дека содржината на сува материја кај боранија е во опсегот од 8,5 до 13,5 %. Највисока е содржината на вода кај боранијата од Гнеотино (91,5 %), а најниска кај боранијата од Новаци (86,5 %). Овие вредности се во согласност со вредностите за содржината на сува материја кај боранија во студијата на Karakashova et al. (2018) која изнесувала 11,81 %. Во студијата на Ogumo et al. (2018) просечната содржина на вода кај боранијата била 89,4 % а просечната содржина на сува материја била 10,2 %. Овие вредности се во опсегот на вредностите добиени во ова истражување. Слични вредности имаат добиено и во студијата на Dubey et al. (2023), каде што содржината на вода во боранија била од 85,4 до 87,6 %.



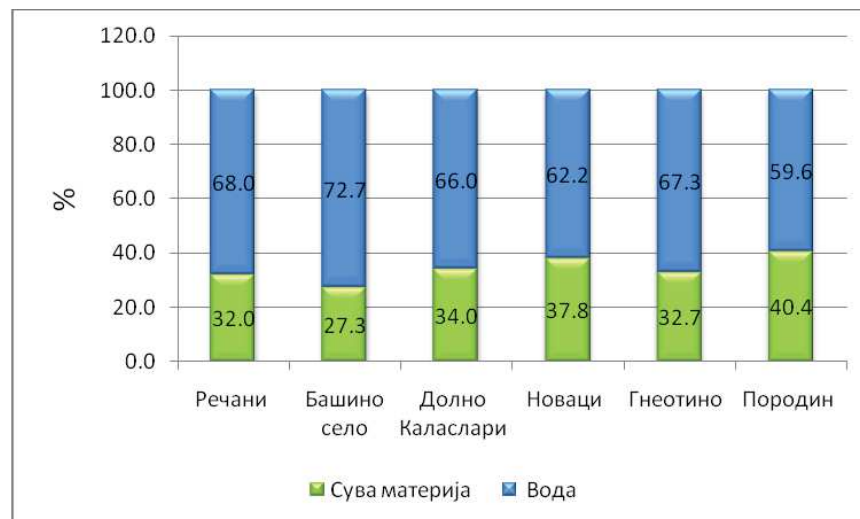
Слика 32. Процент на сува материја и вода во моркови од сите локации.

Од слика 32 може да се види дека содржината на сува материја кај морковите е во опсегот од 8,4 до 12,7 %. Највисока содржина на вода имаат морковите од Гнеотино со 91,6 %, а најниска содржина на вода имаат морковите од Долно Каласлари со 87,3 %. Слични резултати во однос на сувата материја на моркови има добиено Zavadska et al. (2020), која изнесувала 10,52 – 13,51%. Според Al-Amin et al. (2015), содржината на вода во свежи моркови била 87,77 %. Овие вредности се во опсегот на вредностите за сува материја и вода добиени во ова истражување.



Слика 33. Процент на сува материја и вода во компири од сите локации.

Според слика 33, највисока содржина на сува материја има кај компирите од Новаци (19,1 %) а најниска содржина на сува материја има кај компирите од Гнеотино (13,8 %). Содржината на вода кај компирите е во опсегот од 80,9 до 86,2 % во зависност од локацијата на одгледување. Кај компири коишто не се наводнувани има повисок процент на сува материја од 20,8 – 22,6 во 2016 година и 22,3 – 25,8 во 2018 година (Zhang et al., 2024).



Слика 34. Процент на сува материја и вода во лук од сите локации.

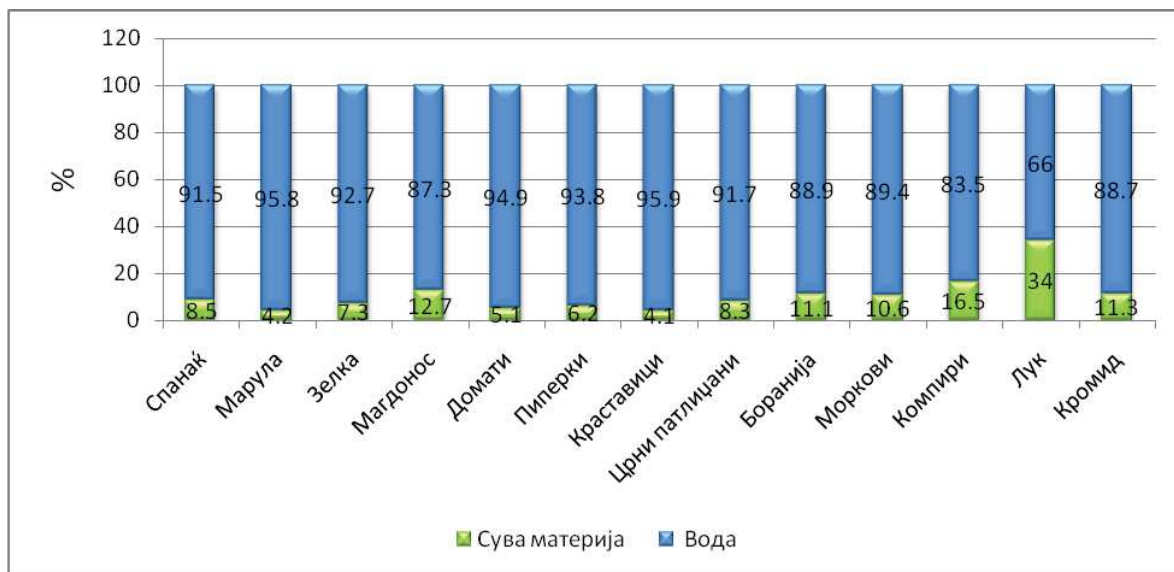
Од слика 34 може да се види дека содржината на сува материја во лукот е во интервалот од 27,3 до 40,4 %. Највисока содржина на вода има кај лукот од Башино Село

(72,7 %), а најниска кај лукот од Породин (59,6 %). Според литературните податоци пријавени се слични резултати за содржината на вода и суви материји кај лукот. На пример, просечната концентрација на вода кај лукот изнесувала 67,6 %, од испитувани 10 примероци (Patel et al., 2020). Според студијата на Sajid et al. (2014) содржината на вода во лукот изнесува 64,58 %. Исто така, содржината на вода кај лук била во интервалот од 60 до 68 % во студијата на Hidayat et al. (2022).



Слика 35. Процент на сува материја и вода во кромид од сите локации.

Содржината на сува материја кај кромидот е во интервалот од 8,1 до 14,7 % (слика 35). Највисока содржина на вода има кај кромидот од Породин (91,9 %), а најниска кај кромидот од Долно Каласлари (85,3 %). Според Azizov et al. (2024) просечната содржина на сува материја кај кромид е 8,5 %. Содржината на сува материја кај кромидот е во зависност од наводнувањето. Највисока содржина на сува материја има кај ненаводнуваниот кромид со 16,12 %, потоа кај кромидот наводнуван на 30 дена со 15,09 % и кај кромидот наводнуван на 10 дена со 13,91 % (Biswas et al., 2010).



Слика 36. Просечна содржина на сува материја и вода според зеленчук од сите локации

Од слика 36 може да се види дека највисока просечна содржина на сува материја има кај лукот 34 %, а најниска кај краставиците 4,1 %. Повисок процент на сува материја (над 10 %) има кај лук, кромид, компири, моркови, боранија и магдонос. Кај останатите видови на зеленчук, помеѓу 5 и 10 % на сува материја има кај црни патлиџани, пиперки, домати, зелка и спанаќ. Под 5 % на сува материја има само кај марула и краставици. Според содржината на вода, зеленчукот е подреден според следниот редослед: лук < компири < магдонос < кромид < боранија < моркови < спанаќ < црни патлиџани < зелка < пиперки < домати < марула < краставици.

4.2 Концентрација на елементите во сува маса на зеленчукот

Табела 10. Концентрација на макроеlementи, микроelementи и тешки метали во сува маса на зеленчук (mg/kg), средна вредност $\pm$ стандардна девијација (n = 3)

СПАНАК														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	9689 $\pm$ 443,66	5078 $\pm$ 416,06	103145 $\pm$ 2887,69	31323 $\pm$ 758,85	17620 $\pm$ 1308,03	3043 $\pm$ 189,83	23,76 $\pm$ 1,53	142,30 $\pm$ 2,11	91,58 $\pm$ 0,92	9,68 $\pm$ 0,62	1,5323 $\pm$ 0,0657	2,0972 $\pm$ 0,1526	19,1673 $\pm$ 0,4955	5,6070 $\pm$ 0,3728
Башино Село	12519 $\pm$ 524,06	4121 $\pm$ 154,64	87450 $\pm$ 733,89	16549 $\pm$ 47,01	14466 $\pm$ 1197,33	3558 $\pm$ 206,32	14,28 $\pm$ 0,15	96,81 $\pm$ 0,33	83,85 $\pm$ 0,91	26,79 $\pm$ 0,11	2,1179 $\pm$ 0,0078	0,7442 $\pm$ 0,0019	7,1423 $\pm$ 0,3343	5,0855 $\pm$ 0,0127
Долно Каласлари	16302 $\pm$ 64,66	3748 $\pm$ 18,98	82039 $\pm$ 68,21	24232 $\pm$ 297,91	12772 $\pm$ 19,81	3591 $\pm$ 31,05	15,64 $\pm$ 0,29	128,06 $\pm$ 8,83	53,11 $\pm$ 1,45	39,53 $\pm$ 0,37	0,8054 $\pm$ 0,0664	0,3098 $\pm$ 0,0604	1,9572 $\pm$ 0,0500	4,7160 $\pm$ 0,2107
Новаци	10311 $\pm$ 311,34	4892 $\pm$ 8,81	115485 $\pm$ 5423,51	3785 $\pm$ 234,40	20223 $\pm$ 415,40	3891 $\pm$ 52,60	11,40 $\pm$ 1,09	374,48 $\pm$ 26,38	84,66 $\pm$ 2,87	40,38 $\pm$ 1,13	3,7490 $\pm$ 0,3712	0,9202 $\pm$ 0,0394	0,2465 $\pm$ 0,0042	6,8172 $\pm$ 0,4554
Гнеотино	7562 $\pm$ 40,67	3868 $\pm$ 52,11	158527 $\pm$ 131,52	927 $\pm$ 92,69	13052 $\pm$ 62,10	3103 $\pm$ 80,37	12,93 $\pm$ 0,09	43,81 $\pm$ 1,60	65,94 $\pm$ 3,61	28,72 $\pm$ 0,47	2,7092 $\pm$ 0,2387	1,3482 $\pm$ 0,1267	0,2475 $\pm$ 0,0033	4,3452 $\pm$ 0,1333
Породин	21134 $\pm$ 192,02	3620 $\pm$ 86,12	75344 $\pm$ 81,06	33087 $\pm$ 740,20	14334 $\pm$ 323,92	3282 $\pm$ 130,45	13,14 $\pm$ 0,29	255,92 $\pm$ 10,92	83,51 $\pm$ 1,47	29,53 $\pm$ 0,97	0,6173 $\pm$ 0,0068	0,2469 $\pm$ 0,0027	0,2423 $\pm$ 0,0081	5,5595 $\pm$ 0,2904
МАРУЛА														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	4190 $\pm$ 59,36	1171 $\pm$ 60,70	45986 $\pm$ 711,18	4016 $\pm$ 109,43	12545 $\pm$ 140,42	1569 $\pm$ 29,25	5,384 $\pm$ 0,170	30,38 $\pm$ 2,172	28,11 $\pm$ 0,076	6,72 $\pm$ 0,022	1,1707 $\pm$ 0,0758	0,3731 $\pm$ 0,0017	4,7266 $\pm$ 0,2356	1,9103 $\pm$ 0,0686
Башино Село	4235 $\pm$ 144,42	1141 $\pm$ 72,30	38819 $\pm$ 421,12	4214 $\pm$ 11,13	12425 $\pm$ 156,98	1601 $\pm$ 14,42	4,439 $\pm$ 0,109	52,40 $\pm$ 1,734	34,71 $\pm$ 0,177	8,47 $\pm$ 0,157	1,9320 $\pm$ 0,1942	0,4954 $\pm$ 0,0043	5,5586 $\pm$ 0,0276	3,1400 $\pm$ 0,1750
Долно Каласлари	10121 $\pm$ 128,04	1802 $\pm$ 12,85	91460 $\pm$ 478,99	1505 $\pm$ 18,73	14575 $\pm$ 105,04	2822 $\pm$ 7,99	13,66 $\pm$ 0,179	115,34 $\pm$ 1,104	29,24 $\pm$ 0,41	29,35 $\pm$ 0,99	1,1221 $\pm$ 0,0010	0,1244 $\pm$ 0,0004	3,0202 $\pm$ 0,1089	3,7456 $\pm$ 0,2471
Новаци	14143 $\pm$ 85,56	1592 $\pm$ 1,66	92093 $\pm$ 3204,72	2023 $\pm$ 42,57	16585 $\pm$ 423,68	2504 $\pm$ 85,75	8,467 $\pm$ 0,03	111,45 $\pm$ 2,70	60,95 $\pm$ 0,42	205,38 $\pm$ 1,53	2,4732 $\pm$ 0,1986	0,9970 $\pm$ 0,0355	0,2468 $\pm$ 0,0035	4,7880 $\pm$ 0,0581
Гнеотино	5399 $\pm$ 295,43	1137 $\pm$ 113,51	75073 $\pm$ 4416,75	431 $\pm$ 18,40	17117 $\pm$ 34,92	2226 $\pm$ 83,26	7,44 $\pm$ 0,30	62,21 $\pm$ 3,47	20,13 $\pm$ 0,97	13,57 $\pm$ 0,25	0,9945 $\pm$ 0,0027	0,7406 $\pm$ 0,0427	0,1249 $\pm$ 0,0011	3,5555 $\pm$ 0,0799
Породин	5559 $\pm$ 53,76	1699 $\pm$ 10,65	88078 $\pm$ 92,48	716 $\pm$ 2,90	23486 $\pm$ 100,08	2581 $\pm$ 23,68	6,01 $\pm$ 0,01	67,47 $\pm$ 2,10	22,37 $\pm$ 0,17	13,45 $\pm$ 0,07	1,5740 $\pm$ 0,0558	0,3008 $\pm$ 0,0080	< 0,0001	5,2701 $\pm$ 0,1719
ЗЕЛКА														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	2888 $\pm$	689 $\pm$	19605 $\pm$	1065 $\pm$	12506 $\pm$	3777 $\pm$	2,18 $\pm$	33,57 $\pm$	16,67 $\pm$	10,38 $\pm$	0,9365 $\pm$	0,1258 $\pm$	0,2448 $\pm$	1,1896 $\pm$

	81,29	51,03	494,08	37,43	157,51	89,04	0,06	0,35	0,42	0,01	0,0617	0,0011	0,0064	0,0617
Башино	3609 ±	805 ±	18353 ±	1413 ±	11452 ±	3855 ±	1,90 ±	15,35 ±	16,26 ±	11,14 ±	1,0427 ±	0,2527 ±	0,2497 ±	1,4685 ±
Село	70,92	22,35	32,09	9,74	77,47	71,61	0,03	0,20	0,30	0,21	0,0718	0,0099	0,0003	0,0384
Долно	1724 ±	668 ±	24987 ±	1312 ±	11917 ±	3693 ±	2,24 ±	14,73 ±	12,72 ±	9,85 ±	0,7966 ±	0,1251 ±	< 0,0001	0,9782 ±
Каласлари	13,89	14,71	114,33	16,34	22,80	66,50	0,11	0,99	1,15	0,24	0,0759	0,0007		0,0249
Новаци	4005 ±	682 ±	26952 ±	375 ±	9148 ±	3915 ±	1,04 ±	24,55 ±	11,08 ±	4,89 ±	0,8670 ±	0,1238 ±	< 0,0001	2,6009 ±
	106,94	8,18	59,67	0,32	102,16	20,78	0,06	0,19	0,62	0,09	0,0065	0,0020		0,0194
Гнеотино	2424 ±	632 ±	22724 ±	464 ±	12418 ±	3799 ±	2,14 ±	7,45 ±	12,40 ±	10,63 ±	0,9748 ±	0,1246 ±	< 0,0001	1,5949 ±
	44,89	6,09	1188,02	5,78	206,16	45,86	0,183	0,250	0,851	0,973	0,0004	0,0002		0,0431
Породин	2207 ±	570 ±	17809 ±	510 ±	10722 ±	3847 ±	1,91 ±	18,42 ±	7,82 ±	2,51 ±	0,9804 ±	< 0,0016	< 0,0001	0,7405 ±
	16,42	20,54	63,15	2,95	52,82	56,14	0,090	1,017	0,546	0,024	0,0205			0,0435
МАГДОНОС														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	12943 ±	2451 ±	28643 ±	15568 ±	6958 ±	1965 ±	8,30 ±	137,67 ±	48,67 ±	35,94 ±	1,4563 ±	1,7438 ±	0,7252 ±	3,3633 ±
	409,82	18,47	312,84	798,96	26,11	22,01	0,30	2,13	0,33	0,16	0,0096	0,0052	0,0078	0,1861
Башино	10605 ±	2049 ±	85250 ±	3056 ±	12085 ±	2608 ±	11,02 ±	75,21 ±	68,78 ±	44,02 ±	1,3590 ±	0,9065 ±	0,7384 ±	2,7273 ±
Село	292,22	48,56	2212,02	116,72	256,55	86,24	0,70	3,64	0,17	0,20	0,0301	0,0106	0,0155	0,1630
Долно	13621 ±	2081 ±	31249 ±	9809 ±	7925 ±	2051 ±	6,77 ±	65,77 ±	46,58 ±	39,34 ±	1,0163 ±	0,7439 ±	0,6864 ±	3,5708 ±
Каласлари	498,46	45,28	142,38	156,20	82,15	18,04	0,620	4,086	0,208	0,610	0,0749	0,0034	0,0604	0,0333
Новаци	5900 ±	967 ±	62043 ±	228 ±	10979 ±	2237 ±	5,63 ±	134,19 ±	24,97 ±	19,21 ±	1,2923 ±	0,3760 ±	< 0,0001	2,0826 ±
	421,04	50,98	5193,41	7,49	30,31	36,68	0,317	2,355	1,930	0,476	0,0359	0,0025		0,1610
Гнеотино	6467 ±	1288 ±	89033 ±	575 ±	15538 ±	2753 ±	9,74 ±	85,78 ±	31,60 ±	30,57 ±	1,4020 ±	1,3057 ±	0,1265 ±	4,0200 ±
	278,56	50,67	1472,37	14,58	268,34	36,88	0,17	2,53	0,21	0,01	0,0816	0,0642	0,0031	0,1856
Породин	9983 ±	1774 ±	85818 ±	305 ±	14591 ±	2654 ±	7,31 ±	150,48 ±	23,85 ±	17,86 ±	1,0854 ±	0,1240 ±	< 0,0001	4,6168 ±
	612,40	112,68	2354,51	10,24	194,79	22,65	0,02	9,91	0,76	0,43	0,0586	0,0004		0,3280
ДОМАТИ														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	489 ±	884 ±	43052 ±	603 ±	14450 ±	1592 ±	9,84 ±	16,86 ±	22,59 ±	3,27 ±	1,5445 ±	0,2470 ±	0,3704 ±	2,2215 ±
	35,67	1,56	172,77	4,31	283,64	26,77	0,59	0,60	0,30	0,05	0,0664	0,0031	0,0016	0,0110
Башино	962 ±	1025 ±	40294 ±	509 ±	9394 ±	1222 ±	7,85 ±	6,01 ±	20,97 ±	4,22 ±	1,4878 ±	0,6145 ±	0,4941 ±	1,9853 ±
Село	16,27	13,42	637,89	25,89	11,90	7,11	0,09	0,04	1,65	0,03	0,1176	0,0129	0,0015	0,0123
Долно	588 ±	778 ±	32702 ±	639 ±	13956 ±	1303 ±	6,11 ±	2,86 ±	13,20 ±	1,81 ±	1,1927 ±	0,1252 ±	0,2728 ±	0,4356 ±
Каласлари	24,84	10,40	573,14	13,53	169,70	27,70	0,12	0,08	0,37	0,06	0,0106	0,0008	0,0159	0,0009
Новаци	920 ±	921 ±	37881 ±	372 ±	17828 ±	1690 ±	7,08 ±	18,55 ±	11,56 ±	2,44 ±	1,4121 ±	0,1229 ±	< 0,0001	2,2226 ±
	4,81	12,93	58,25	13,29	434,61	42,87	0,08	0,30	0,69	0,06	0,0941	0,0031		0,1767
Гнеотино	844 ±	1102 ±	72635 ±	332 ±	16304 ±	1561 ±	7,96 ±	14,68 ±	16,23 ±	2,49 ±	0,6118 ±	0,3674 ±	< 0,0001	2,5770 ±

	17,91	42,53	335,73	0,59	257,70	29,99	0,69	0,25	0,22	0,21	0,0062	0,0038		0,1488
Породин	941 ± 4,51	564 ± 7,81	28554 ± 251,31	335 ± 10,62	14925 ± 92,64	1211 ± 5,05	5,21 ± 0,45	9,49 ± 0,06	17,65 ± 0,19	0,55 ± 0,03	1,0377 ± 0,0790	< 0,0016	< 0,0001	1,2319 ± 0,1177
ПИПЕРКИ														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	1254 ± 3,27	1029 ± 8,81	29200 ± 254,10	234 ± 2,14	10105 ± 110,48	1992 ± 31,42	10,53 ± 0,48	22,05 ± 0,75	26,68 ± 1,70	2,45 ± 0,03	1,1200 ± 0,0202	0,8545 ± 0,0200	0,4883 ± 0,0029	1,7883 ± 0,0698
Башино Село	890 ± 62,19	1036 ± 16,47	30058 ± 492,32	247 ± 0,84	12741 ± 86,94	2288 ± 18,25	9,38 ± 0,34	35,10 ± 3,24	18,95 ± 1,23	3,40 ± 0,05	1,3098 ± 0,0756	0,2466 ± 0,0101	2,2649 ± 0,0345	1,8531 ± 0,0056
Долно Каласлари	1374 ± 53,24	1005 ± 24,61	38928 ± 72,56	281 ± 8,59	12051 ± 93,48	1875 ± 31,64	7,00 ± 0,14	34,05 ± 1,37	21,68 ± 0,18	2,38 ± 0,08	0,8541 ± 0,0273	< 0,0016	0,2396 ± 0,0081	1,5150 ± 0,0587
Новаци	1148 ± 19,04	1002 ± 29,74	26307 ± 48,24	509 ± 44,12	10453 ± 611,28	1973 ± 49,76	4,97 ± 0,35	22,92 ± 0,42	27,71 ± 1,09	4,72 ± 0,03	1,0645 ± 0,1238	0,1245 ± 0,0003	< 0,0001	1,5874 ± 0,1732
Гнеотино	739 ± 5,17	859 ± 13,98	28441 ± 384,46	178 ± 6,05	10076 ± 133,64	1812 ± 28,03	4,78 ± 0,18	13,07 ± 0,03	15,32 ± 0,39	3,61 ± 0,01	2,1177 ± 0,1101	0,1248 ± 0,0001	< 0,0001	2,1467 ± 0,1626
Породин	629 ± 36,04	646 ± 6,90	21068 ± 163,69	199 ± 6,29	10517 ± 74,70	1679 ± 18,90	5,65 ± 0,30	41,85 ± 1,01	23,41 ± 0,93	3,66 ± 0,06	1,2438 ± 0,0165	0,1242 ± 0,0002	< 0,0001	0,6208 ± 0,0010
КРАСТАВИЦИ														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	4660 ± 91,15	1739 ± 16,01	25627 ± 87,47	383 ± 3,56	13551 ± 180,44	2146 ± 142,49	9,43 ± 0,29	12,33 ± 0,12	19,93 ± 0,60	4,65 ± 0,28	0,8508 ± 0,0134	0,2474 ± 0,0017	0,1231 ± 0,0012	1,9857 ± 0,0026
Башино Село	2896 ± 116,72	1277 ± 65,87	28282 ± 90,67	259 ± 0,06	12006 ± 284,87	1782 ± 22,82	5,02 ± 0,22	6,44 ± 0,21	14,26 ± 0,23	3,12 ± 0,19	0,8558 ± 0,0570	0,2489 ± 0,0002	0,2469 ± 0,0034	2,1908 ± 0,1135
Долно Каласлари	4348 ± 2,82	1435 ± 5,53	35069 ± 289,13	338 ± 6,26	13482 ± 20,06	2610 ± 7,63	6,66 ± 0,31	20,85 ± 0,07	18,45 ± 0,41	2,12 ± 0,01	0,9956 ± 0,0008	0,1225 ± 0,0009	< 0,0001	1,7478 ± 0,1258
Новаци	3247 ± 42,51	1676 ± 20,98	32993 ± 118,87	820 ± 27,25	20320 ± 187,18	2830 ± 24,28	10,78 ± 0,14	15,13 ± 1,02	32,21 ± 0,98	3,15 ± 0,06	2,5934 ± 0,1388	0,4306 ± 0,0150	< 0,0001	4,0188 ± 0,0547
Гнеотино	4241 ± 85,26	1925 ± 46,75	93047 ± 840,78	336 ± 5,19	25022 ± 404,22	2360 ± 32,27	9,21 ± 0,23	15,85 ± 0,60	18,99 ± 0,72	4,83 ± 0,01	0,9286 ± 0,0011	0,4955 ± 0,0211	< 0,0001	4,0424 ± 0,1972
Породин	3363 ± 24,42	1444 ± 1,51	32478 ± 56,51	322 ± 13,05	22018 ± 69,52	1931 ± 2,58	7,37 ± 0,07	12,84 ± 0,67	22,76 ± 0,63	3,56 ± 0,04	1,0471 ± 0,0075	0,1244 ± 0,0003	< 0,0001	2,8253 ± 0,0293
ЦРНИ ПАТЛИЦАНИ														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	413 ± 32,51	1280 ± 19,88	29566 ± 180,54	423 ± 13,07	12063 ± 220,26	1989 ± 47,51	13,23 ± 0,14	30,35 ± 0,33	27,58 ± 0,51	3,39 ± 0,25	1,4965 ± 0,1241	0,1239 ± 0,0015	4,0626 ± 0,0618	1,9973 ± 0,1257

Башино Село	295 ± 22,82	937 ± 35,30	21853 ± 358,87	626 ± 0,53	10612 ± 311,10	1725 ± 36,98	14,33 ± 0,20	19,51 ± 0,10	28,05 ± 0,19	1,43 ± 0,05	1,6744 ± 0,0474	0,1252 ± 0,0005	5,0319 ± 0,1089	1,6128 ± 0,1381
Долно Каласлари	613 ± 33,64	878 ± 5,07	23566 ± 77,70	194 ± 16,24	11918 ± 317,74	1324 ± 2,00	7,04 ± 0,23	17,81 ± 0,88	9,72 ± 0,43	4,55 ± 0,09	0,8688 ± 0,0051	0,1241 ± 0,0010	0,1251 ± 0,0004	0,9322 ± 0,0676
Новаци	584 ± 18,41	1033 ± 16,96	29769 ± 19,87	318 ± 9,57	8688 ± 114,74	1226 ± 9,25	6,92 ± 0,06	26,63 ± 1,06	19,34 ± 0,15	2,34 ± 0,15	1,4940 ± 0,0019	0,1230 ± 0,0020	< 0,0001	1,3697 ± 0,0100
Гнеотино	911 ± 19,04	1374 ± 20,15	61164 ± 922,26	266 ± 2,40	17553 ± 324,18	1823 ± 21,54	9,48 ± 0,35	4,29 ± 0,10	20,84 ± 0,29	7,23 ± 0,01	0,9222 ± 0,0015	0,2565 ± 0,0162	0,1225 ± 0,0028	2,8778 ± 0,0153
Породин	245 ± 12,87	831 ± 11,31	16790 ± 150,32	1456 ± 39,71	10742 ± 98,00	1455 ± 5,86	7,54 ± 0,06	18,86 ± 0,49	13,00 ± 0,35	5,46 ± 0,16	1,4134 ± 0,0857	0,1227 ± 0,0030	< 0,0001	0,4263 ± 0,0100
БОРАНИЈА														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	3920 ± 10,23	1738 ± 23,02	19609 ± 55,90	401 ± 18,02	8527 ± 9,95	1286 ± 12,99	5,64 ± 0,29	44,72 ± 4,15	22,18 ± 0,22	6,33 ± 0,26	1,4277 ± 0,0883	0,1230 ± 0,0016	0,1206 ± 0,0009	2,4759 ± 0,1286
Башино Село	2497 ± 11,90	1594 ± 32,01	16647 ± 31,98	227 ± 11,03	11050 ± 40,02	1358 ± 11,10	9,65 ± 0,15	36,36 ± 3,23	24,25 ± 0,48	5,90 ± 0,06	1,7214 ± 0,0163	0,1243 ± 0,0002	0,1243 ± 0,0002	2,6439 ± 0,0516
Долно Каласлари	2155 ± 13,02	1585 ± 12,01	21781 ± 109,90	207 ± 2,00	14147 ± 13,20	1487 ± 12,02	9,58 ± 0,17	17,17 ± 0,98	14,82 ± 0,95	7,97 ± 0,37	0,7939 ± 0,0501	< 0,0016	< 0,0001	2,1528 ± 0,0935
Новаци	3086 ± 14,20	1175 ± 13,00	20198 ± 110,02	205 ± 9,98	12182 ± 19,90	1566 ± 13,00	7,29 ± 0,01	39,50 ± 2,28	29,26 ± 0,51	2,50 ± 0,21	1,4523 ± 0,0100	0,8402 ± 0,00006	< 0,0001	3,8693 ± 0,1104
Гнеотино	2113 ± 110,00	1369 ± 18,01	28885 ± 112,02	215 ± 15,02	13691 ± 210,10	1414 ± 20,02	5,52 ± 0,06	40,20 ± 0,98	26,93 ± 0,76	9,53 ± 0,18	2,4493 ± 0,0817	0,6326 ± 0,0130	0,1243 ± 0,0005	3,3499 ± 0,1032
Породин	3901 ± 51,00	1437 ± 33,02	20064 ± 213,10	262 ± 12,02	11700 ± 59,96	1481 ± 25,10	6,49 ± 0,01	24,91 ± 1,25	31,34 ± 0,27	8,65 ± 0,04	0,9403 ± 0,0852	0,1247 ± 0,0002	< 0,0001	1,4950 ± 0,1084
МОРКОВИ														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	1368 ± 13,81	861 ± 26,30	32862 ± 627,85	6110 ± 354,85	9453 ± 1,45	594 ± 1,33	9,09 ± 0,50	21,53 ± 0,66	10,45 ± 0,69	2,15 ± 0,17	1,5646 ± 0,0674	0,4279 ± 0,0202	1,2344 ± 0,0056	2,2452 ± 0,0863
Башино Село	1719 ± 0,44	844 ± 6,96	31571 ± 257,25	12153 ± 100,22	15072 ± 122,76	1142 ± 9,30	5,09 ± 0,04	7,64 ± 0,06	18,93 ± 0,16	1,46 ± 0,02	1,6968 ± 0,0138	0,6061 ± 0,0070	2,0606 ± 0,0237	2,9072 ± 0,0239
Долно Каласлари	1687 ± 5,27	762 ± 15,66	35146 ± 266,81	3216 ± 7,12	11410 ± 141,71	1204 ± 17,86	5,90 ± 0,08	12,98 ± 0,49	17,50 ± 0,94	0,93 ± 0,06	0,7999 ± 0,0649	0,2475 ± 0,0010	0,6620 ± 0,0394	1,4159 ± 0,0560
Новаци	2273 ± 3,63	742 ± 4,10	21579 ± 288,13	1352 ± 29,19	10358 ± 40,29	1136 ± 5,05	4,07 ± 0,11	36,15 ± 2,12	11,91 ± 0,09	2,35 ± 0,03	1,5610 ± 0,0789	0,2384 ± 0,0056	< 0,0001	2,1096 ± 0,0153
Гнеотино	1579 ± 58,35	714 ± 17,41	36069 ± 573,79	1208 ± 19,89	12951 ± 202,53	1089 ± 36,41	4,32 ± 0,05	22,05 ± 1,32	10,16 ± 0,56	3,57 ± 0,08	1,4798 ± 0,0182	0,4974 ± 0,0030	0,1254 ± 0,0050	2,2831 ± 0,0337

Породин	2673 ± 62,61	1069 ± 16,40	44048 ± 403,45	2250 ± 60,70	20714 ± 112,31	1406 ± 19,75	4,53 ± 0,23	18,12 ± 0,14	12,93 ± 0,18	0,59 ± 0,05	0,8615 ± 0,0194	0,1242 ± 0,0010	0,1229 ± 0,0008	2,8419 ± 0,1140
КОМПИРИ														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	287 ± 19,71	613 ± 5,49	18893 ± 80,52	228 ± 13,06	6836 ± 92,35	1168 ± 4,77	8,03 ± 0,25	16,66 ± 1,01	19,86 ± 0,78	0,13 ± 0,01	0,9853 ± 0,0028	0,2468 ± 0,0004	0,6168 ± 0,0007	0,7349 ± 0,0245
Башино Село	565 ± 31,71	799 ± 9,31	20636 ± 169,81	275 ± 13,66	10334 ± 70,32	1733 ± 26,98	8,57 ± 0,09	6,05 ± 0,10	25,56 ± 1,05	0,87 ± 0,01	1,0534 ± 0,0904	0,2494 ± 0,0019	0,8701 ± 0,0044	1,8105 ± 0,0938
Долно Каласлари	245 ± 17,06	742 ± 2,83	18374 ± 437,33	144 ± 4,97	7565 ± 213,16	1300 ± 39,29	3,82 ± 0,12	11,81 ± 0,42	10,01 ± 0,34	0,93 ± 0,06	0,6806 ± 0,0324	0,1238 ± 0,0024	0,2463 ± 0,0007	0,4926 ± 0,0010
Новаци	< 0,0126	719 ± 2,37	21457 ± 244,03	194 ± 5,63	10796 ± 160,64	1305 ± 4,64	4,77 ± 0,04	21,30 ± 0,25	10,59 ± 0,03	2,51 ± 0,08	1,8383 ± 0,0835	0,3031 ± 0,0004	< 0,0001	1,4043 ± 0,0482
Гнеотино	236 ± 4,24	755 ± 8,19	26154 ± 216,80	217 ± 14,87	13650 ± 29,18	1216 ± 3,35	4,31 ± 0,26	6,02 ± 0,19	16,35 ± 1,15	1,232 ± 0,005	1,3569 ± 0,0446	0,2470 ± 0,0369	< 0,0001	0,9232 ± 0,0589
Породин	265 ± 2,97	682 ± 10,20	21602 ± 26,42	142 ± 11,18	9320 ± 113,85	1099 ± 22,20	3,73 ± 0,19	7,99 ± 0,54	11,02 ± 0,54	0,55 ± 0,02	0,8510 ± 0,0009	< 0,0016	< 0,0001	1,0339 ± 0,0083
ЛУК														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	209 1,22	386 ± 6,02	9005 ± 5,60	562 ± 11,55	12251 ± 190,67	3490 ± 16,62	3,22 ± 0,17	14,55 ± 0,34	17,84 ± 0,05	1,16 ± 0,07	0,9745 ± 0,0115	0,2450 ± 0,0002	0,4802 ± 0,0134	1,0347 ± 0,0783
Башино Село	< 0,0126	365 ± 8,56	12480 ± 378,13	178 ± 9,76	13270 ± 244,05	2530 ± 117,01	7,59 ± 0,24	9,85 ± 0,06	23,76 ± 0,67	1,92 ± 0,05	1,2397 ± 0,0608	0,1228 ± 0,0023	< 0,0001	1,1742 ± 0,0200
Долно Каласлари	< 0,0126	266 ± 0,77	10157 ± 63,37	209 ± 3,82	13800 ± 329,88	3124 ± 44,75	3,25 ± 0,06	9,31 ± 0,28	8,98 ± 0,55	0,55 ± 0,01	0,9818 ± 0,0016	< 0,0016	< 0,0001	0,7373 ± 0,0082
Новаци	455 ± 11,47	351 ± 9,04	7377 ± 303,51	198 ± 12,00	12467 ± 357,22	3893 ± 40,06	4,61 ± 0,23	6,56 ± 0,12	21,48 ± 1,22	1,67 ± 0,07	0,9451 ± 0,0602	0,1245 ± 0,0014	< 0,0001	1,1840 ± 0,0883
Гнеотино	215 ± 7,35	327 ± 3,90	10601 ± 144,64	129 ± 6,56	12753 ± 95,85	3506 ± 29,31	1,96 ± 0,02	4,15 ± 0,08	10,46 ± 0,19	0,80 ± 0,07	1,1359 ± 0,0417	0,4875 ± 0,0104	< 0,0001	0,7371 ± 0,0083
Породин	< 0,0126	376 ± 5,69	11201 ± 82,44	190 ± 3,83	17947 ± 97,16	3785 ± 9,10	1,68 ± 0,07	18,82 ± 0,16	9,27 ± 0,18	2,04 ± 0,07	0,9902 ± 0,0180	< 0,0016	< 0,0001	1,0535 ± 0,0017
КРОМИД														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	1030 ± 44,15	692 ± 13,15	18854 ± 87,36	415 ± 9,90	10043 ± 308,46	2299 ± 47,94	6,45 ± 0,12	11,54 ± 0,34	17,07 ± 0,16	1,65 ± 0,05	1,1195 ± 0,0298	0,1252 ± 0,0005	0,7418 ± 0,0030	2,2183 ± 0,1329
Башино Село	1669 ± 98,08	521 ± 12,22	10646 ± 71,21	259 ± 3,29	7156 ± 145,56	3365 ± 28,95	8,82 ± 0,20	4,83 ± 0,63	18,70 ± 0,05	3,43 ± 0,03	1,1569 ± 0,0722	0,2373 ± 0,0167	0,1247 ± 0,0002	1,6508 ± 0,0464

Долно Каласлари	1929 ± 3,46	509 ± 6,30	8257 ± 53,17	188 ± 4,95	8854 ± 30,33	1782 ± 9,88	4,44 ± 0,060	25,69 ± 1,120	15,05 ± 0,420	4,36 ± 0,120	1,4413 ± 0,0620	< 0,0016	0,1223 ± 0,0016	2,2442 ± 0,0039
Новаци	931 ± 29,08	658 ± 33,76	16176 ± 199,19	380 ± 8,40	15703 ± 158,40	3553 ± 18,23	4,16 ± 0,16	7,56 ± 0,09	16,46 ± 0,26	5,34 ± 0,14	0,8500 ± 0,0287	0,1222 ± 0,0019	< 0,0001	1,0929 ± 0,0099
Гнеотино	654 ± 24,47	658 ± 3,32	18409 ± 365,62	209 ± 0,36	13501 ± 90,80	2778 ± 2,60	3,66 ± 0,08	3,43 ± 0,21	13,86 ± 0,09	1,43 ± 0,06	1,0459 ± 0,0610	0,1249 ± 0,0002	< 0,0001	1,4860 ± 0,0200
Породин	2570 ± 35,68	685 ± 9,74	14033 ± 131,37	251 ± 15,61	12211 ± 36,13	2610 ± 3,60	4,80 ± 0,32	8,87 ± 0,11	24,21 ± 0,08	0,92 ± 0,05	1,1105 ± 0,0862	< 0,0016	< 0,0001	1,8420 ± 0,0293

Во табела 10 е прикажана концентрацијата на минерали и тешки метали во сува маса на зеленчукот изразени во средна вредност $\pm$ стандардна девијација. Концентрацијата на минерали и тешки метали кај сите видови на зеленчук е во зависност од локацијата на одгледување.

Спанаќ. Минералниот профил на спанаќот на сите испитувани локации се карактеризира со изразена доминација на калиумот, чии концентрации се за неколкупати повисоки во споредба со останатите макроеlementи. По калиумот, во вкупниот состав значаен удел имаат натриумот, фосфорот, калциумот, магнезиумот и сулфурот. Спанаќот исто така се карактеризира со висока содржина на железо, чија концентрација варира во широк интервал од 43,81 до 374,48 mg/kg сува маса, во зависност од локацијата на одгледување. Концентрацијата на останатите елементи во спанаќот е следна: бакар 11,40 – 23,76 mg/kg сува маса, цинк 53,11 – 91,58 mg/kg сува маса и манган 9,68 – 40,38 mg/kg сува маса. Во однос на потенцијално токсичните метали, забележани се значителни варијации меѓу локациите, особено за кадмиум. Највисока концентрација на кадмиум е утврдена во спанаќот од Речани (19,1673 mg/kg сува маса), потоа од Башино Село (7,1423 mg/kg сува маса) и Каласлари (1,9572 mg/kg сува маса). За разлика од овие локации, спанаќот од битолскиот регион има пониска концентрација, под 0,25 mg/kg сува маса. Највисока концентрација на арсен (3,7490 mg/kg сува маса) и жива (6,8172 mg/kg сува маса) е утврдена во спанаќот од Новаци, додека спанаќот од Речани и Гнеотино има највисока концентрација на олово (2,0972 mg/kg сува маса и 1,3482 mg/kg сува маса, соодветно).

Во студијата на Saleem et al. (2025), кои анализираше спанаќ од маркети, пријавени се просечни концентрации на железо (199,3 mg/kg сува маса), цинк (78,76 mg/kg сува маса) и кадмиум (0,985 mg/kg сува маса), кои се во опсегот на концентрациите добиени во оваа студија. Од друга страна, концентрацијата на манган пријавена од истите автори била 216,6 mg/kg сува маса, што е многу повисоко од резултатите добиени во оваа истражување. Спротивно на тоа, нивните пријавени концентрации на бакар (3,14 mg/kg сува маса), арсен (0,064 mg/kg сува маса), олово (0,081 mg/kg сува маса) и жива (0,0113 mg/kg сува маса) се пониски од резултатите во ова истражување. Спанаќ одгледуван во близина на рударски активности имал повисока концентрација на железо (539,15 mg/kg сува маса), цинк (99,48 mg/kg сува маса), манган (58,57 mg/kg сува маса) и олово (18,92 mg/kg сува маса) и слична концентрација на бакар (14,84 mg/kg сува маса) и кадмиум (1,93 mg/kg сува маса), споредено со ова истражување (Pazaliја et al., 2023). Спанаќ

одгледуван во близина на индустриски области имал повисока просечна концентрација на железо (487,96 mg/kg сува маса) и манган (86,98 mg/kg сува маса), пониска концентрација на цинк (40,19 mg/kg сува маса) и бакар (10,72 mg/kg сува маса), и слична концентрација на олово (1,57 mg/kg сува маса) и кадмиум (0,47 mg/kg сува маса) (Rani et al., 2025). Концентрацијата на арсен кај спанакот наводнуван со вода што не е контаминирана со арсен била 1,5 mg/kg сува маса (Clair-Caliot et al., 2021).

Марула. Концентрацијата на минерали и тешки метали кај марулата е во зависност од локацијата на одгледување. Од сите анализирани елементи марулата има највисока концентрација на калиум и фосфор. Исто така, марулата има висока содржина на калциум, натриум, магнезиум и сулфур. Највисока концентрација на бакар има марулата од Долно Каласлари (13,66 mg/kg сува маса) а најниска кај марулата од Башино село (4,44 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на железо има марулата од Долно Каласлари и Новаци со 115,34 и 111,45 mg/kg сува маса соодветно. Марулата од Новаци исто така има највисока концентрација на цинк (60,95 mg/kg сува маса) и манган (205,38 mg/kg сува маса). Во однос на потенцијално токсичните метали, највисока концентрација на арсен (2,4732 mg/kg сува маса) и олово (0,9970 mg/kg сува маса) е измерена кај марулата од Новаци. Марулата од Башино Село (5,5586 mg/kg сува маса) и Речани (4,7266 mg/kg сува маса) има највисока концентрација на кадмиум (Cd). Како што може да се види од табела 2, концентрацијата на кадмиум е значително пониска кај марулата од битолскиот регион (< 0,25 mg/kg сува маса). Концентрацијата на жива во марулата според локацијата на одгледување е според следниот редослед: Речани < Башино село < Гнеотино < Долно Каласлари < Новаци < Породин.

Концентрацијата на арсен кај марула наводнувана со вода којашто не била контаминирана и била контаминирана со арсен во различни концентрации била во опсегот од 0,5 до 6,3 mg/kg сува маса (Clair-Caliot et al., 2021). Според Asrade & Ketema (2023), просечната концентрација на олово и бакар кај марула од маркети изнесува 0,297 и 0,152 mg/kg сува маса, соодветно. Овие вредности се пониски од концентрациите добиени во ова истражување. Кадмиум не бил детектиран кај марулата што е слично со резултатите за концентрацијата на кадмиум во марула од битолскиот регион.

Зелка. Минералниот состав и содржината на тешки метали кај зелката покажуваат изразена варијабилност во зависност од локацијата на одгледување. Резултатите од анализата ја потврдуваат доминацијата на калиумот и фосфорот на сите испитувани локации, додека сулфурот, калциумот, натриумот и магнезиумот се присутни

со исто така значајни концентрации во сувата маса. Концентрацијата на бакар е во тесен опсег од 1,04 до 2,24 mg/kg сува маса. Највисока концентрација на железо е измерена кај зелката од Речани (33,57 mg/kg сува маса), додека најниска кај зелката од Гнеотино (7,45 mg/kg сува маса). Концентрацијата на цинк во зелката е во интервалот од 7,82 до 16,67 mg/kg сува маса, а концентрацијата на манган е во интервалот од 2,51 до 11,14 mg/kg сува маса. Највисока концентрација на арсен е измерена кај зелката од Башино Село (1,0427 mg/kg сува маса), додека кај зелката од останатите локации концентрацијата на арсен е < 1 mg/kg сува маса. Концентрацијата на олово е највисока исто така кај зелката од Башино Село (0,2527 mg/kg сува маса), додека кај зелката од Породин концентрацијата на олово е под граница на детекција (0,0016 mg/kg сува маса). Кадмиум е детектиран само во примероците на зелка од Речани и Башино Село со концентрација од 0,2448 и 0,2497 mg/kg сува маса, соодветно. Кај зелката од останатите локации концентрацијата на кадмиум е под граница на детекција (0,0001 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на жива има кај зелката од Новаци со 2,6009 mg/kg сува маса а најниска е кај зелката од Породин со 0,7405 mg/kg сува маса).

Споредбата со литературните податоци покажува дека вредностите добиени во ова истражување се генерално во согласност со податоците од литературата за зелка. На пример, кај зелка одгледувана во близина на рударски активности (Pazaliја et al., 2023), утврдени се слични концентрации на цинк (10,40 mg/kg сува маса) и манган (11,63 mg/kg сува маса). Исто така, концентрациите на бакар (3,03 mg/kg сува маса), олово (0,15 mg/kg сува маса) и кадмиум (0,05 mg/kg сува маса) пријавени од Rani et al. (2025) кореспондираат со резултатите добиени во ова истражување. Asrade & Ketema (2023) пријавиле просечна концентрација на олово од 0,296 mg/kg сува маса и бакар од 2,806 mg/kg сува маса, а кадмиум не бил детектиран. Сепак, постојат и значајни разлики во концентрацијата на елементите, особено во студиите за зелка одгледувана во близина на индустриски или рударски зони. На пример, Bayissa & Gebeyehu (2021) пријавиле повисоки концентрации на олово (6,70 mg/kg сува маса), кадмиум (1 mg/kg сува маса), арсен (6,36 mg/kg сува маса) и жива (4,36 mg/kg сува маса) кај зелка одгледувана во близина на индустриски области. Слично, Pazaliја et al. (2023) пријавиле повисоки концентрации на железо (41,97 mg/kg сува маса), бакар (5,85 mg/kg сува маса), кадмиум (1,33 mg/kg сува маса) и олово (15,75 mg/kg сува маса) кај зелка одгледувана во близина на рударски активности. Rani et al. (2025) утврдиле повисока просечна концентрација на железо (75,64 mg/kg сува маса), цинк (24,56 mg/kg сува маса) и манган (27,44 mg/kg сува

маса). Кај зелка одгледувана во агрикултурни области, концентрацијата на железо била 7,19 mg/kg сува маса, на цинк била 18,21 mg/kg сува маса, на бакар била 11,37 mg/kg сува маса и на манган била 4,28 mg/kg сува маса, концентрацијата на кадмиум и олово била под границата на детекција, што е во согласност со ниските вредности во ова истражување (Feyisa et al., 2025).

Магдонос. Резултатите за магдоносот индицираат дека калиумот претставува примарна компонента во неговиот минерален состав. Анализата на макроелементите дополнително открива богата минерална матрица, карактеризирана со високи вредности на калциум и натриум, додека фосфорот, сулфурот и магнезиумот се застапени со стабилни нивоа во сувата маса. Највисока концентрација на бакар е измерена кај магдоносот од Башино Село (11,02 mg/kg сува маса) додека најниска кај магдоносот од Новаци (5,63 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на железо е измерена кај магдоносот од Породин (150,48 mg/kg сува маса), а најниска кај магдоносот од Долно Каласлари (65,77 mg/kg сува маса). Концентрацијата на цинк е во опсегот од 23,85 до 68,78 mg/kg сува маса а концентрацијата на манган од 17,86 до 44,02 mg/kg сува маса. Концентрацијата на арсен во зелката од различни локации не варира многу. Највисока концентрација на арсен е измерена кај магдоносот од Речани (1,4563 mg/kg сува маса) и Гнеотино (1,4020 mg/kg сува маса), додека најниска кај магдоносот од Долно Каласлари (1,0163 mg/kg сува маса) и Породин (1,0854 mg/kg сува маса). Исто така, највисока концентрација на олово е измерена кај магдоносот од Речани (1,7438 mg/kg сува маса) и Гнеотино (1,3057 mg/kg сува маса), додека најниска кај магдоносот од Породин (0,1240 mg/kg сува маса) и Новаци (0,3760 mg/kg сува маса). Во однос на кадмиум, највисока концентрација е измерена кај магдоносот од велешкиот регион (0,7384 - 0,6864 mg/kg сува маса). Кај магдоносот од битолскиот регион кадмиум е детектиран само кај магдоносот од Гнеотино (0,1265 mg/kg сува маса) а кај магдоносот од останатите локации кадмиумот е под граница на детекција (0,0001 mg/kg сува маса). Забележливи се големите разлики во концентрацијата на олово и кадмиум во зелката во зависност од локацијата. Највисока концентрација на жива е измерена кај магдоносот од Гнеотино (4,0200 mg/kg сува маса) и Породин (4,6168 mg/kg сува маса), а најниска кај магдоносот од Башино село (2,7273 mg/kg сува маса) и Новаци (2,0826 mg/kg сува маса).

Резултатите од ова истражување генерално се во согласност со литературните податоци. На пример, Ali & Al-Qahtani (2012) пријавиле просечна концентрација на цинк (26,62 mg/kg сува маса), бакар (7,82 mg/kg сува маса) и манган (31,10 mg/kg сува маса)

во магнонос кои кореспондираат со опсезите добиени во оваа студија. Нивните просечни вредности за олово (2,31 mg/kg сува маса) и кадмиум (0,98 mg/kg сува маса) се малку повисоки од највисоките вредности во ова истражување. Сепак, тие пријавиле значително повисока просечна концентрација на железо (495,9 mg/kg сува маса) и пониска просечна концентрација на жива (0,016 mg/kg сува маса). Слично на ова, просечната концентрација на кадмиум кај магнонос од повеќе локации пријавена од Alsafran et al. (2021) била 0,51 mg/kg сува маса, што е слично на повисоките концентрации детектирани во велешкиот регион.

Домати. Од табела 10 може да се види дека доматиите имаат највисока концентрација на калиум (> 28554 mg/kg сува маса) и фосфор (> 9394 mg/kg сува маса) од сите анализирани елементи. Доматиите исто така имаат високи концентрации на сулфур, магнезиум, натриум и калиум. Концентрацијата на бакар кај доматиите е во опсегот од 5,21 до 9,84 mg/kg сува маса а на железото од 2,86 до 18,55 mg/kg сува маса. Доматиите имаат ниска концентрација на манган која е во опсегот од 0,55 до 4,22 mg/kg сува маса, а концентрацијата на цинк е од 11,56 до 22,59 mg/kg сува маса. Највисока концентрацијата на арсен е измерена кај доматиите од Речани (1,5445 mg/kg сува маса) а најниска кај доматиите од Гнеотино (0,6118 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на олово е измерена кај доматиите од Башино Село (0,6145 mg/kg сува маса), потоа кај доматиите од Гнеотино (0,3674 mg/kg сува маса), додека кај доматиите од Породин е под граница на детекција (0,0016 mg/kg сува маса). Концентрацијата на кадмиум во домати од велешкиот регион е во опсегот од 0,2728 до 0,4941 mg/kg сува маса, но кај доматиите од битолскиот регион концентрацијата на кадмиум е под граница на детекција (0,0001 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на жива е измерена кај доматиите од Гнеотино (2,5770 mg/kg сува маса) а најниска кај доматиите од Долно Каласлари (0,4356 mg/kg сува маса).

Споредбата со литературните податоци дава дополнителен контекст за варијабилноста на овие елементи кај доматиите. Во студијата на Gupta et al. (2022), концентрацијата на цинк (7,81 до 23,92 mg/kg сува маса), бакар (0,39 до 9,89 mg/kg сува маса), манган (3,83 до 22,76 mg/kg сува маса), олово (0,03 до 2,30 mg/kg сува маса) и кадмиум (0,02 до 0,35 mg/kg сува маса) кај домати одгледувани во близина на автопати, во голема мера е во согласност со резултатите добиени во ова истражување. Saleem et al. (2025) пријавиле просечни концентрации на железо (45,40 mg/kg сува маса), цинк (14,38 mg/kg сува маса), манган (20,29 mg/kg сува маса), бакар (8,928 mg/kg сува маса) и

кадмиум (0,369 mg/kg сува маса) во домати од маркети кои исто така кореспондираат со резултатите добиени во ова истражување. Сепак, Saleem et al. (2025) пријавиле значително пониски концентрации на арсен (0,022 mg/kg сува маса), олово (0,007 mg/kg сува маса) и жива (0,0029 mg/kg сува маса) во споредба со вредностите во ова истражување. Концентрацијата на тешки метали во домати одгледувани во близина на индустриски области била: олово – 1,80 mg/kg сува маса, кадмиум – 0,33 mg/kg сува маса, арсен – 0,93 mg/kg сува маса и жива – 3,23 mg/kg сува маса (Bayissa & Gebeyehu 2021). Овие вредности се повисоки за олово и жива и слични за кадмиум и арсен во споредба со вредностите добиени во ова истражување. Концентрациите на олово (0,297 mg/kg сува маса), кадмиум (0,178 mg/kg сува маса) и бакар (0,152 mg/kg сува маса) во домати пријавени од Asrade & Ketema (2023) се генерално пониски од вредностите измерени во ова истражување.

Пиперки. Конзистентно со претходно анализираните видови зеленчук и кај пиперките се забележува сличен минерален профил, каде калиумот и фосфорот доминираат како примарни макроеlementи. Високиот минерален статус е дополнително потврден со значителните концентрации на сулфур, калциум, магнезиум и натриум. Концентрацијата на бакар кај пиперките се движи во опсегот од 4,78 до 10,53 mg/kg сува маса. Пиперките имаат повисоки концентрации на железо (13,07 – 41,85 mg/kg сува маса) и цинк (15,32 – 27,71 mg/kg сува маса) и пониски концентрации на манган (2,38 – 4,72 mg/kg сува маса) во однос на бакарот. Највисока концентрација на арсен е измерена кај пиперките од Гнеотино (2,1177 mg/kg сува маса), а најниска кај пиперките од Долно Каласлари (0,8541 mg/kg сува маса). Во однос на оловото, највисока концентрација е измерена кај пиперките од Речани (0,8545 mg/kg сува маса). Пиперките од Башино Село имаат повеќе од трипати пониска концентрација на олово споредено со Речани, додека кај примероците од Долно Каласлари концентрацијата на олово е под граница на детекција (0,0016 mg/kg сува маса). Концентрацијата на олово кај пиперките од битолскиот регион е околу 0,124 mg/kg сува маса. Највисока концентрација на кадмиум е измерена кај пиперките од Башино Село (2,2649 mg/kg сува маса), додека кај пиперките од битолскиот регион концентрацијата на кадмиум е под граница на детекција (0,0001 mg/kg сува маса). Во битолскиот регион е измерена и највисоката концентрација на жива (Гнеотино 2,1467 mg/kg сува маса) и најниската концентрација на жива (Породин 0,6208 mg/kg) во пиперките.

Во студијата на Saleem et al. (2025) просечната концентрација на минерали и тешки метали кај пиперки од маркети била: железо – 49,08 mg/kg сува маса, цинк – 11,51 mg/kg сува маса, манган – 13,04 mg/kg сува маса, бакар – 4,435 mg/kg сува маса, арсен – 0,027 mg/kg сува маса, кадмиум – 0,411 mg/kg сува маса, олово – 0,008 mg/kg сува маса и жива – 0,0017 mg/kg сува маса. Овие вредности се слични за железо, цинк и бакар, повисоки за манган и значително пониски за олово, арсен и жива споредени со вредностите од ова истражување. Во студијата на Feyisa et al. (2025) пиперки одгледувани во агрикултурни области имале слична концентрација на цинк (13,59 mg/kg сува маса), бакар (8,36 mg/kg сува маса) и манган (3,17 mg/kg сува маса) и пониска концентрација на железо (5,09 mg/kg сува маса) и олово (0,30 mg/kg сува маса) споредено со вредностите добиени во ова истражување. Feyisa et al. (2025) пријавиле дека концентрацијата на кадмиум кај пиперките била под границата на детекција, што кореспондира со недетектираните вредности кај примероците од битолскиот регион.

Краставици. Од сите анализирани елементи во краставиците, највисока концентрација е измерена за калиум во краставици од Гнеотино (93 047 mg/kg сува маса). Концентрацијата на калиум во краставиците од другите региони е од 25 627 до 35 069 mg/kg сува маса. Високи концентрации во краставиците се измерени и за фосфорот и тој во краставиците од велешкиот регион е понизок од фосфорот во краставиците од битолскиот регион. Во краставиците од сите региони се измерени и високи концентрации на калциум, сулфур, магнезиум и натриум. Концентрацијата на бакар кај краставиците е во опсегот од 5,02 до 10,78 mg/kg сува маса, на железо во опсегот од 6,44 до 20,85 mg/kg сува маса, а на цинк од 14,26 до 32,21 mg/kg сува маса. Концентрација на манган е пониска од досега измерените елементи (2,12 – 4,83 mg/kg сува маса). Од табела 2 може да се види дека најниски концентрации на бакар, железо и цинк има кај краставиците од Башино Село. Највисока концентрација на арсен е измерена кај краставиците од Новаци (2,5934 mg/kg сува маса) и Породин (1,0471 mg/kg сува маса). Кај краставиците од останатите локации концентрацијата на арсен е под 1 mg/kg сува маса. Највисока концентрација на олово е измерена кај краставиците од Гнеотино (0,4955 mg/kg сува маса) и Новаци (0,4306 mg/kg сува маса), а најниска кај краставиците од Долно Каласлари (0,1225 mg/kg сува маса) и Породин (0,1244 mg/kg сува маса). Кадмиум е детектиран само кај краставиците од Башино Село и Речани, додека кај краставиците од останатите локации концентрацијата на кадмиум е под граница на детекција (0,0001 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на жива е измерена кај краставиците од

Новаци (4,0188 mg/kg сува маса) и Гнеотино (4,0424 mg/kg сува маса), а најниска кај краставиците од Долно Каласлари (1,7478 mg/kg сува маса).

Според литературните податоци, постојат разлики во концентрацијата на минерали и тешки метали кај краставиците. На пример, во студијата на Ali & Al-Qahtani (2012) просечните концентрации на железо (112,8 mg/kg сува маса), манган (9,55 mg/kg сува маса), олово (3,67 mg/kg сува маса) и кадмиум (1,13 mg/kg сува маса) кај краставици се повисоки од просечните вредности добиени во ова истражување. Сепак, нивните просечни вредности за цинк (29,78 mg/kg сува маса) се во горниот опсег на вредностите во ова истражување, но концентрација на бакар (3,21 mg/kg сува маса) и жива (0,092 mg/kg сува маса) кај краставиците е пониска. Saleem et al. (2025) во студијата за краставици од маркети пријавиле пониски просечни концентрации на арсен (0,436 mg/kg сува маса), кадмиум (0,045 mg/kg сува маса), олово (0,021 mg/kg сува маса) и жива (0,0023 mg/kg сува маса) во споредба со вредностите измерени кај краставиците од ова истражување.

Црни патлициани. Во однос минералниот профил на црните патлициани, калиумот и фосфорот се јавуваат како доминантни елементи со исклучително високи вредности. Овој тренд на висока акумулација продолжува и кај сулфурот, магнезиумот, калциумот и натриумот, кои се застапени со значителни концентрации во сувата маса. Концентрацијата на бакар кај црните патлициани е во опсегот од 6,92 до 14,33 mg/kg сува маса. Црните патлициани имаат повисоки концентрации на железо (4,29 – 30,35 mg/kg сува маса) и цинк (9,72 – 28,05 mg/kg сува маса) и пониски концентрации на манган (1,43 – 7,23 mg/kg сува маса) во однос на бакарот. Највисока концентрацијата на арсен е измерена кај црните патлициани од Башино Село (1,6744 mg/kg сува маса), додека најниска кај црните патлициани од Долно Каласлари (0,8688 mg/kg сува маса). Највисока концентрацијата на олово е измерена кај црните патлициани од Гнеотино (0,2565 mg/kg сува маса), а кај црните патлициани од останатите локации концентрацијата на олово е околу 0,12 mg/kg сува маса. Највисока концентрација на кадмиум е измерена кај црните патлициани од Речани (4,0626 mg/kg сува маса) и Башино село (5,0319 mg/kg сува маса). Кај црните патлициани од Долно Каласлари и Гнеотино измерена е значително пониска концентрацијата на кадмиум (0,1251 и 0,1225 mg/kg сува маса соодветно), додека кај црните патлициани од Новаци и Породин кадмиумот е под граница на детекција (0,0001 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на жива е измерена кај црните патлициани од

Гнеотино (2,8778 mg/kg сува маса), а најниска кај црните патлици од Породин (0,4263 mg/kg сува маса).

Боранија. Минералниот состав на боранијата презентира во табела 10, открива дека калиумот и фосфорот се најзастапените елементи во нејзината сува маса. По нив, со значителни концентрации следат калциумот, магнезиумот, сулфурот и натриумот. Кај боранијата има сличен опсег на концентрацијата на бакар (5,52 – 9,65 mg/kg сува маса) и манган (2,50 до 9,53 mg/kg сува маса) и повисока концентрација на железо (17,17 – 44,72 mg/kg сува маса) и цинк (14,18 – 31,34 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на арсен е измерена кај боранијата од Гнеотино (2,4493 mg/kg сува маса), а најниска кај боранијата од Долно Каласлари (0,7939 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на олово е измерена кај боранијата од Новаци (0,8402 mg/kg сува маса) и Гнеотино (0,6326 mg/kg сува маса). Концентрацијата на олово кај боранијата од Долно Каласлари е под граница на детекција (0,0016 mg/kg сува маса), додека кај боранијата од останатите локации е околу 0,12 mg/kg сува маса. Во однос на кадмиум, концентрацијата кај боранијата од Речани, Башино Село и Гнеотино е околу 0,12 mg/kg сува маса, додека кај боранијата од останатите локации е под граница на детекција (0,0001 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на жива е измерена кај боранијата од Новаци (3,8693 mg/kg сува маса), а најниска кај боранијата од Породин (1,4950 mg/kg сува маса).

Во студијата на Saleem et al. (2025) просечните концентрации на железо (58,89 mg/kg сува маса), цинк (20,93 mg/kg сува маса), манган (16,07 mg/kg сува маса) и бакар (6,199 mg/kg сува маса) во боранија од маркети биле блиски до резултатите добиени во оваа истражување. Сепак, просечните концентрации на арсен (0,009 mg/kg сува маса), кадмиум (0,014 mg/kg сува маса), олово (0,009 mg/kg сува маса) и жива (0,002 mg/kg сува маса) пријавени од Saleem et al. (2025) се значително пониски од вредностите измерени во вашето истражување. Clair-Caliot et al. (2021) ја анализирале концентрацијата на арсен кај боранија наводнувана со вода која што не била контаминирана и била контаминирана со арсен во различни концентрации. Концентрацијата на арсен кај боранијата била во опсегот од < 1 до 3,5 mg/kg сува маса. Овој опсег ги опфаќа и највисоките вредности за арсен кај боранијата измерени во ова истражување.

Моркови. Минералната матрица на морковите е примарно дефинирана преку високите концентрации на калиум и фосфор. Анализата на останатите елементи индицира дека натриумот, калциумот, магнезиумот и сулфурот се исто така застапени во значителни концентрации, следејќи го општиот модел на дистрибуција карактеристичен

за анализираниот зеленчук. Концентрацијата на бакар кај морковите е во опсегот од 4,07 до 9,09 mg/kg сува маса. Морковите од велешкиот регион имаат повисока концентрација на бакар споредено со морковите од битолскиот регион. Концентрацијата на железо кај морковите е во опсегот од 7,64 до 36,15 mg/kg сува маса, а на цинкот од 10,16 до 18,93 mg/kg сува маса. Морковите имаат ниски концентрации на манган (0,59 – 3,57 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на арсен е измерена во морковите од Башино Село (1,6968 mg/kg сува маса), а најниска во морковите од Долно Каласлари (0,7999 mg/kg сува маса). Исто така, највисока концентрација на олово е измерена во морковите од Башино Село (0,6061 mg/kg сува маса), Гнеотино (0,4974 mg/kg сува маса) и Речани (0,4279 mg/kg сува маса), а најниска во морковите од Породин (0,1242 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на кадмиум е измерена во морковите од Башино Село (2,0606 mg/kg сува маса) и Речани (1,2344 mg/kg сува маса). Кај морковите од Новаци концентрацијата на кадмиум е под граница на детекција (0,0001 mg/kg сува маса). Најниска концентрација на кадмиум е измерена во морковите од Гнеотино (0,1254 mg/kg сува маса) и Породин (0,1229 mg/kg сува маса). Во однос на живата, највисока концентрација е измерена во морковите од Башино Село (2,9072 mg/kg сува маса), а најниска во морковите од Долно Каласлари (1,4159 mg/kg сува маса).

Clair-Caliot et al. (2021) пријавиле опсег на арсен од < 1 до 4,6 mg/kg сува маса кај моркови наводнувани со вода со различно ниво на контаминација со арсен, овој опсег ги опфаќа и највисоките вредности добиени во ова истражување. Asrade & Ketema (2023) пријавиле просечна концентрација на олово (0,507 mg/kg сува маса), кадмиум (1,767 mg/kg сува маса) и бакар (2,235 mg/kg сува маса) кај моркови од маркети. Овие вредности за олово и кадмиум се во согласност со повисоките вредности детектирани во ова истражување, додека вредноста за бакар е пониска. Морковите одгледувани во близина на индустриски области (Rani et al., 2025) имале просечна концентрација на цинк (18,05 mg/kg сува маса), бакар (6,98 mg/kg сува маса) и кадмиум (0,325 mg/kg сува маса) кои кореспондираат со резултатите добиени во ова истражување. Сепак, Rani et al. (2025) пријавиле повисоки вредности за железо (70,35 mg/kg сува маса) и манган (12,23 mg/kg сува маса), додека оловото не било детектирано кај морковите во нивната студија.

Компири. Доминантни минерални компоненти во составот на компирите се калиумот и фосфорот, додека сулфур, магнезиум, калциум и натриум се присутни со исто така високи концентрации (табела 2). Концентрацијата на бакар во компирите е во опсегот од 3,73 до 8,57 mg/kg сува маса, на железо е во опсегот од 6,02 до 21,30 mg/kg

сува маса, а на цинк е во опсегот од 10,01 до 25,56 mg/kg сува маса. Компирите имаат пониска концентрација на манган (0,13 до 2,51 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на арсен е измерена во компирите од Новаци (1,8383 mg/kg сува маса), а најниска во компирите од Долно Каласлари (0,6806 mg/kg сува маса). Исто така, највисока концентрација на олово е измерена во компирите од Новаци (0,3031 mg/kg сува маса), а во компирите од Породин концентрацијата на олово е под граница на детекција (0,0016 mg/kg сува маса). Концентрацијата на кадмиум во компирите од битолскиот регион е под граница на детекција (0,0001 mg/kg сува маса), додека во компирите од Башино Село е измерена највисока концентрација на кадмиум (0,8701 mg/kg сува маса). Во однос на живата, највисока концентрацијата е измерена во компирите од Башино Село (1,8105 mg/kg сува маса), а најниска во компирите од Долно Каласлари (0,4926 mg/kg сува маса).

Saleem et al. (2025) пријавиле просечни концентрации на железо (13,36 mg/kg сува маса), цинк (11,73 mg/kg сува маса) и бакар (5,563 mg/kg сува маса) кај компири од маркети, кои се во опсегот на резултатите измерени во ова истражување. Сепак, тие пријавиле повисока просечна концентрација на манган (5,388 mg/kg сува маса) и пониски концентрации на арсен (0,01 mg/kg сува маса), олово (0,009 mg/kg сува маса) и жива (0,0017 mg/kg сува маса). Според Asrade & Ketema (2023), просечната концентрација на олово, кадмиум и бакар кај компири од маркети била 0,507, 0,134 и 2,233 mg/kg сува маса соодветно. Компирите одгледувани во близина на индустриски области (Rani et al., 2025) имале просечна концентрација на цинк (16,2 mg/kg сува маса) и бакар (6,45 mg/kg сува маса) кои кореспондираат со вредностите измерени во ова истражување, додека нивните вредности за железо (100,8 mg/kg сува маса), манган (8,7 mg/kg сува маса) и олово (0,8 mg/kg сува маса) се повисоки. Во студијата на Rani et al. (2025) не бил детектиран кадмиум кај компирите, што се совпаѓа со недетектираните вредности за кадмиум кај компирите во битолскиот регион.

Лук. Резултатите прикажани во табела 10 го потврдуваат богатиот минерален состав на сувата маса кај лукот, особено во однос на калиумот и фосфорот. Исто така, кај лукот се измерени високи концентрации на сулфур, натриум, магнезиум и калциум. Лукот има ниски концентрации на бакар (1,68 – 7,59 mg/kg сува маса) и манган (0,55 – 2,04 mg/kg сува маса). Концентрацијата на железо во лукот е во опсегот од 6,56 до 18,82 mg/kg сува маса, а на цинкот од 8,98 до 23,76 mg/kg сува маса. Концентрацијата на арсен не варира многу помеѓу локациите. Највисока концентрацијата на арсен е измерена кај

лукот од Башино Село (1,2397 mg/kg сува маса), а најниска кај лукот од Новаци (0,9451 mg/kg сува маса). Во однос на оловото, највисока концентрација е измерена кај лукот од Гнеотино (0,4875 mg/kg сува маса), додека кај лукот од Долно Каласалри и Породин концентрацијата на олово е под граница на детекција (0,0016 mg/kg сува маса). Кадмиум е детектиран само кај лукот од Речани (0,4802 mg/kg сува маса), додека кај лукот од останатите локации концентрацијата на кадмиум е под граница на детекција (0,0001 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на жива е измерена кај лукот од Новаци (1,1840 mg/kg сува маса), а најниска кај лукот од Гнеотино (0,7371 mg/kg сува маса).

Според литературните податоци, во студијата на Tan et al. (2020) концентрацијата на железо (13,0 mg/kg сува маса), бакар (4,60 mg/kg сува маса), олово (0,72 mg/kg сува маса) и кадмиум (0,62 mg/kg сува маса) е слична со податоците во ова истражување. Сепак, концентрацијата на цинк (139,6 mg/kg сува маса) и манган (3,4 mg/kg сува маса) пријавена од истите автори е повисока споредено со резултатите добиени во ова истражување.

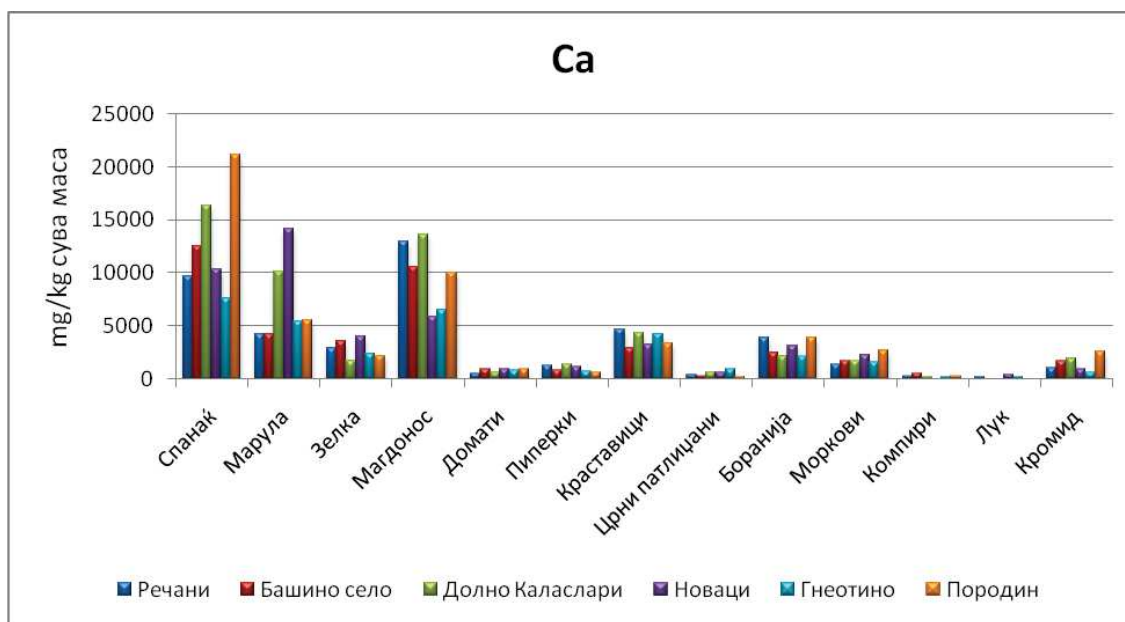
Кромид. Анализата на сувата маса кај кромидот укажува на изразена акумулација на калиум и фосфор, проследена со значителни вредности на сулфур, калциум, магнезиум и натриум (табела 10). Концентрацијата на бакар во кромидот од велешкиот регион (4,44 до 8,82 mg/kg сува маса) е повисока од концентрацијата на бакар во кромидот од битолскиот регион (3,66 до 8,82 mg/kg сува маса). Концентрацијата на железо во кромидот е во опсегот од 3,43 до 25,69 mg/kg сува маса, а на цинк од 13,86 до 24,21 mg/kg сува маса. Кромидот има пониска концентрација на манган (0,92 до 5,34 mg/kg сува маса) од железото и цинкот. Највисока концентрација на арсен е измерена кај кромидот од Долно Каласлари (1,4413 mg/kg сува маса) а најниска кај кромидот од Новаци (0,8500 mg/kg сува маса). Во однос на оловото, највисока концентрација е измерена кај кромидот од Башино Село (0,2373 mg/kg сува маса). Концентрацијата на олово кај кромидот од Долно Каласлари и Породин е под границата на детекција (0,0016 mg/kg сува маса) а кај кромидот од останатите локации е околу 0,12 mg/kg сува маса. Кај кромидот од битолскиот регион, концентрацијата на кадмиум е под граница на детекција (0,0001 mg/kg сува маса). Највисока концентрација на кадмиум има кај кромидот од Речани (0,7418 mg/kg сува маса). Во однос на живата, највисока концентрација е измерена кај кромидот од Долно Каласлари (2,2442 mg/kg сува маса), а најниска кај кромидот од Новаци (1,0929 mg/kg сува маса).

Просечните концентрации на цинк (23,94 mg/kg сува маса), бакар (6,25 mg/kg сува маса) и кадмиум (0,13 mg/kg сува маса) кај кромид одгледуван во близина на автопати пријавени од Gupta et al. (2022) се слични на вредностите добиени во ова истражување. Asrade & Ketema (2023) пријавиле слични просечни концентрации на олово (0,301 mg/kg сува маса) и кадмиум (0,146 mg/kg сува маса) и пониски за бакар (0,178 mg/kg сува маса) кај кромид од маркети, споредено со ова истражување. Во студијата на Feyisa et al. (2025) за кромид од агрикултурни области, концентрациите на цинк (16,92 mg/kg сува маса), бакар (10,18 mg/kg сува маса), железо (7,01 mg/kg сува маса) и манган (4,01 mg/kg сува маса) се слични со вредностите добиени во ова истражување, додека кадмиумот и оловото биле под границата на детекција, што се совпаѓа со вредностите за битолскиот регион. Сепак, Rani et al. (2025) за кромид од индустриски области пријавиле повисоки просечни концентрации на железо (51,83 mg/kg сува маса) и манган (13,15 mg/kg сува маса). Слично, Saleem et al. (2025) пријавиле просечни концентрации на железо (51,83 mg/kg сува маса) и манган (9,046 mg/kg сува маса) во кромид од маркети кои се повисоки од вредностите добиени во ова истражување. Сепак, нивните вредности за арсен (0,058 mg/kg сува маса), олово (0,014 mg/kg сува маса) и жива (0,001 mg/kg сува маса) се пониски споредено со вредности добиени во ова истражување.

Од табела 10 може да се види дека кај сите видови на зеленчук има највисока концентрација на калиум и фосфор и високи концентрации на калциум, магнезиум, натриум и сулфур.

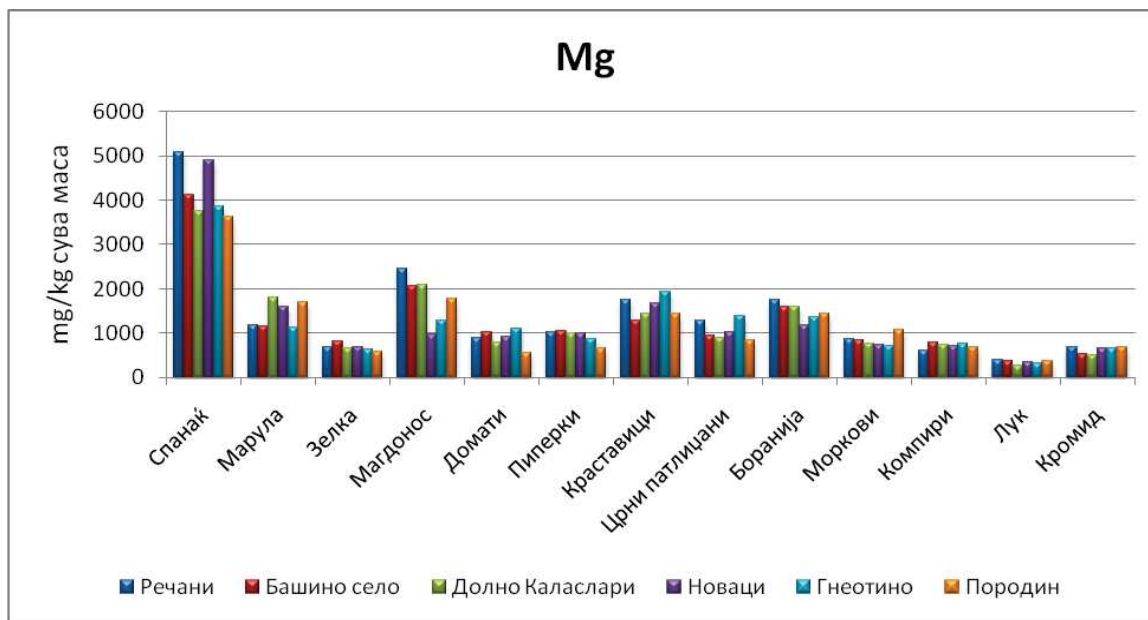
4.2.1 Концентрации на минерали и тешки метали според видот на зеленчук (сува маса)

Концентрацијата на минерали и тешки метали во зеленчукот е во зависност од видот на зеленчук и од локацијата на одгледување. Во сликите 37 – 50 графички е прикажана концентрацијата на секој елемент посебно за сите видови на зеленчук од сите локации.



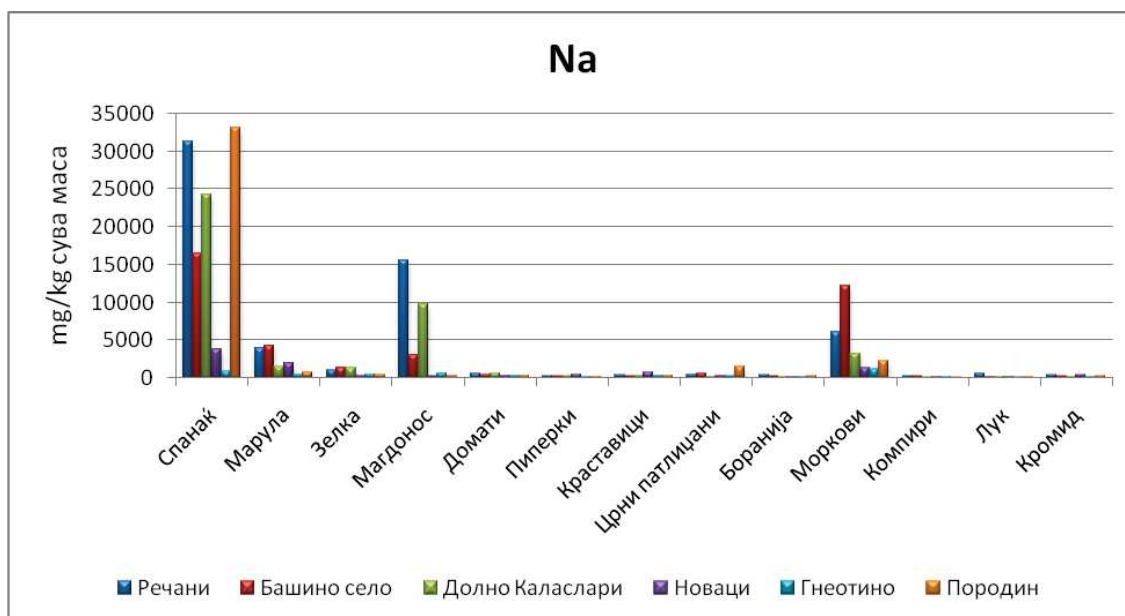
Слика 37. Определени концентрации на калциум во анализираниот зеленчук (сува маса) по региони

Од слика 37 може да се види дека вредностите покажуваат значителна варијабилност на концентрацијата на калциум во зависност од видот на зеленчук. Евидентна е доминацијата на лиснатиот зеленчук во однос на содржината на калциум, каде спанакот, марулата и магноносот го формираат горниот праг на застапеност. Особено значаен е резултатот измерен кај спанакот во Породин, каде концентрацијата на овој макроелемент достигнува ниво над 20 000 mg/kg сува маса. Кај марулата, највисока застапеност на калциумот е забележана во Новаци, додека кај магноносот доминираат локациите од велешкиот регион (Долно Каласлари и Речани). Наспроти лиснатиот зеленчук, културите како лук, компир и црни патлициани покажуваат многу пониска застапеност на калциум во својата сува маса. Концентрацијата на калциум во однос на видот на зеленчук е според следниот редослед: лук < компири < црни патлициани < домати < пиперки < кромид < моркови < зелка < боранија < краставици < марула < магнонос < спанаќ.



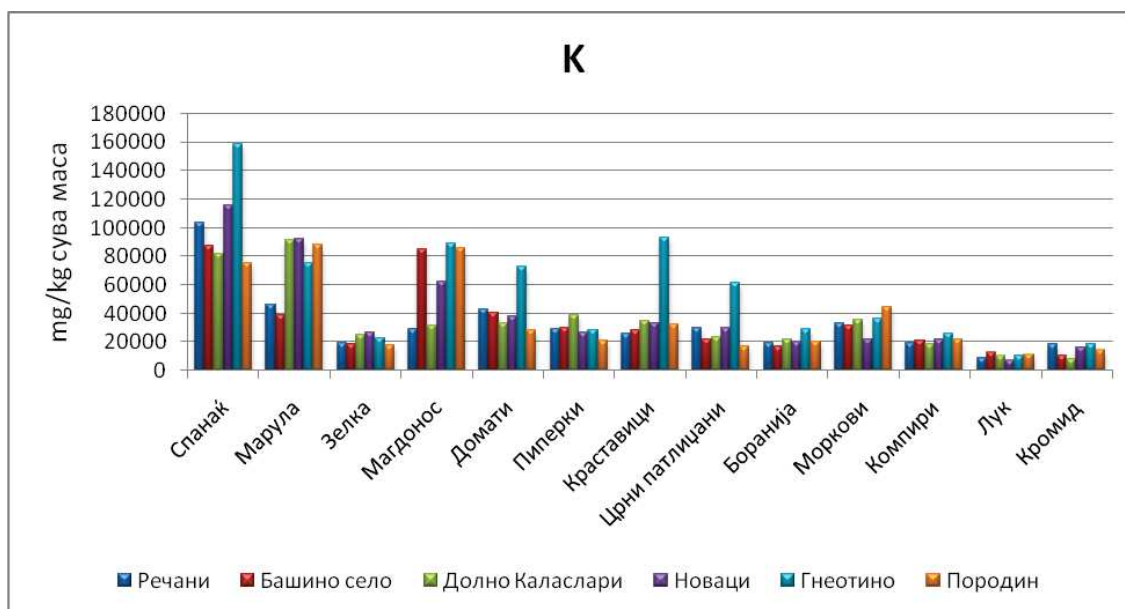
Слика 38. Определени концентрации на магнезиум во анализираниот зеленчук (сува маса) по региони

Анализата на податоците презентирани на слика 38 укажува на фактот дека спанакот има највисок афинитет кон акумулација на магнезиум во споредба со сите испитувани култури. Оваа доминација е на сите локации, што го позиционира спанакот како примарен извор на овој елемент. Концентрацијата на магнезиум кај спанакот е повеќе од двојно повисока во однос на марулата, магноносот, краставиците и боранијата. Додека кај овие четири култури вредностите варираат во интервалот од 1 100 до 2 500 mg/kg сува маса, кај спанакот тие достигнуваат нивоа и над 5 000 mg/kg сува маса. Коренестиот зеленчук, како што е лук, кромид и компир покажува најнизок степен на акумулација на магнезиум. Кај овие видови, минералниот профил е многу стабилен и покажува минимална зависност од локацијата на одгледување. Кај останатите видови на зеленчук има пониска концентрација на магнезиум. Концентрацијата на магнезиум според видот на зеленчук се зголемува по следниот редослед: лук < кромид < зелка < компири < моркови < домати < пиперки < црни патлици < марула < боранија < магнонос < краставици < спанаќ.



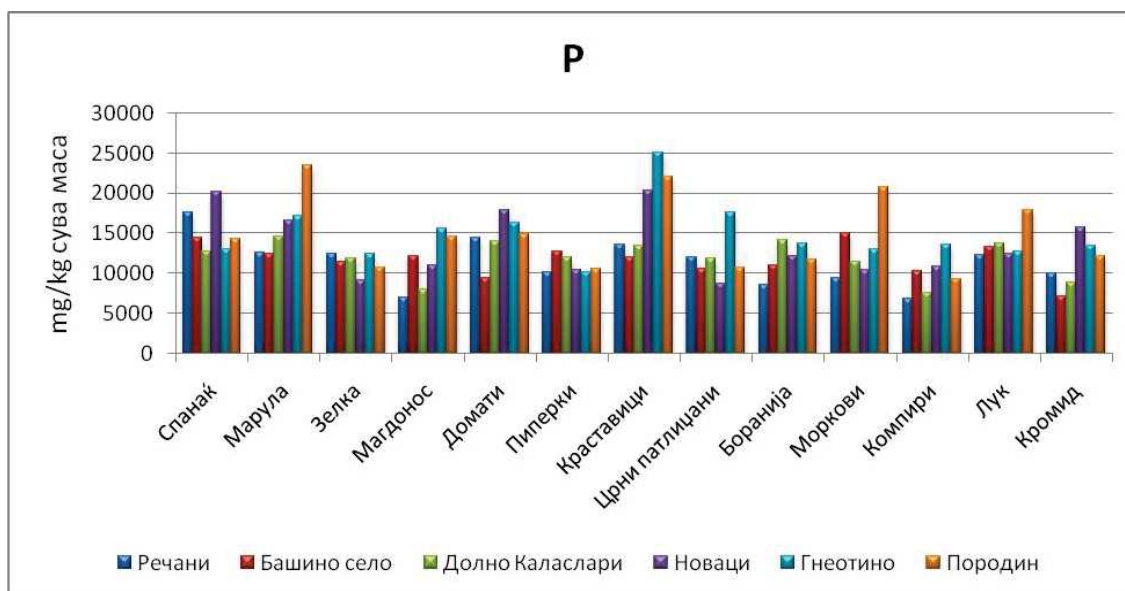
Слика 39. Определени концентрации на натриум во анализираниот зеленчук (сува маса) по региони

Дистрибуцијата на натриумот кај испитуваните примероци (слика 39) открива специфичен модел на акумулација, каде неколку локации и видови зеленчук многу отстапуваат од општиот просек. Како и кај претходните минерали, спанакот останува култура со највисок афинитет кон натриум. Особено се издвојуваат примероците од Породин и Речани, каде концентрациите надминуваат 30 000 mg/kg сува маса. Значајни нивоа се забележани и во Долно Каласлари и Башино Село, што го потврдува спанакот како примарен биоаккумулятор на овој елемент. За разлика од повеќето култури, кај магдоносот е евидентна висока концентрација на натриум исклучиво на локацијата Речани (над 15 000 mg/kg), додека кај морковите се забележува невообичаено висока концентрација во Башино Село (над 10 000 mg/kg). Евидентна е огромната разлика во концентрациите помеѓу водечката група (спанаќ, магдонос, морков) и останатите видови зеленчук. Кај културите како компир, лук, боранија и пиперка, натриумот е присутен во минимални концентрации со многу мала варијабилност помеѓу различните локации. Генералниот тренд на концентрација на натриум кај анализираниот зеленчук се движи по следниот растечки редослед: компири < лук < боранија < пиперки < кромид < краставици < домати < црни патлиџани < зелка < марула < моркови < магдонос < спанаќ.



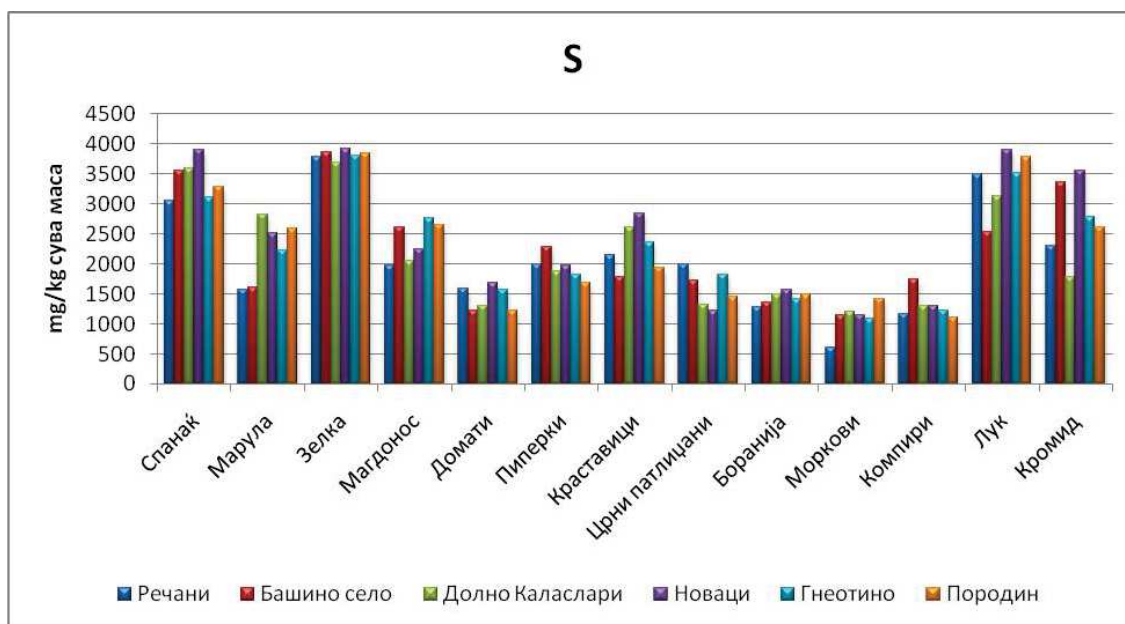
Слика 40. Определени концентрации на калиум во анализираниот зеленчук (сува маса) по региони

Од слика 40 може да се види дека зеленчукот има висока концентрација на калиум од 9000 до 160 000 mg/kg сува маса. Највисок афинитет кон акумулација на калиум покажуваат спанаќот, марулата и магдоносот. Кај спанаќот се забележани највисоките концентрации во ова истражување, што го потврдува неговиот статус на примарен биоакумулатор на калиум. Во однос на локацијата на одгледување, највисока концентрација на калиум има кај спанаќ, магдонос, домати, краставици, црни патлициани, боранија компири и кромид одгледувани во Гнеотино. Овој конзистентен тренд укажува на исклучително висока биодостапност на калиум на локацијата Гнеотино. Кај останатите видови на зеленчук концентрацијата на калиум варира во однос на локацијата на одгледување. Во однос на видот на зеленчук концентрацијата на калиум е по следниот редослед: лук < кромид < компири < боранија < зелка < пиперки < црни патлициани < моркови < краставици < домати < магдонос < марула < спанаќ.



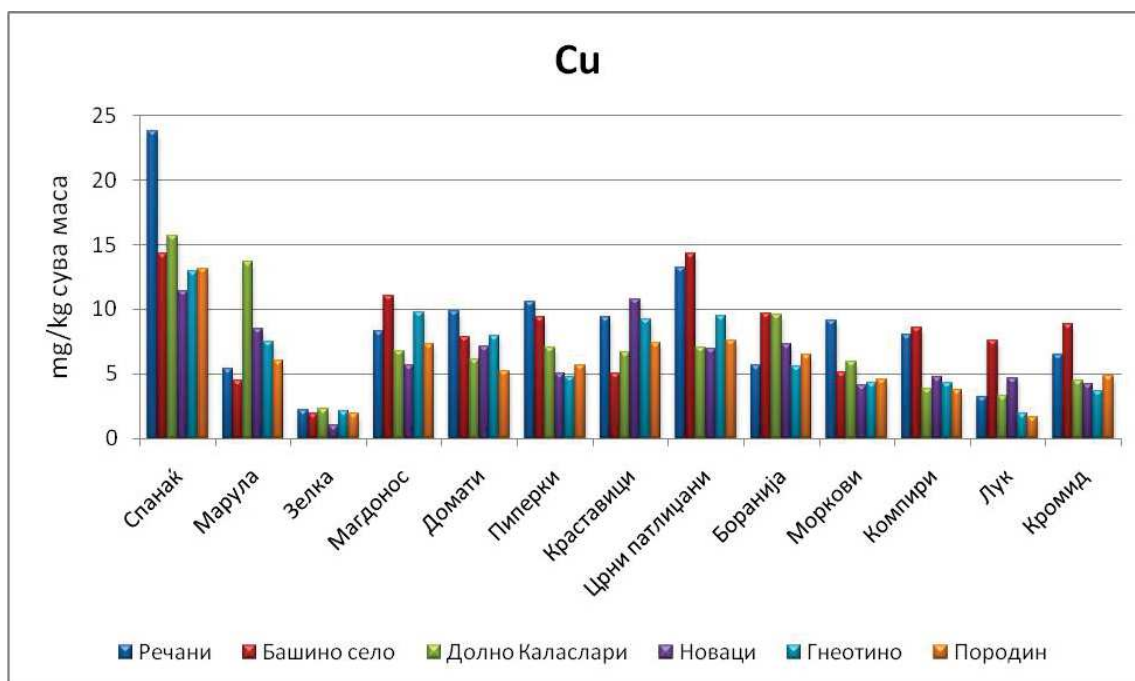
Слика 41. Определени концентрации на фосфор во анализираниот зеленчук (сува маса) по региони

Податоци презентирани на слика 41 покажуваат дека фосфорот е присутен во високи концентрации кај сите испитувани видови зеленчук, со специфични варијации кои зависат од видот и локацијата. За разлика од претходно анализираните макроеlementи каде доминираше спанаќот, кај фосфорот највисоки концентрации се детектирани кај краставиците, достигнувајќи вредности до 25 000 mg/kg сува маса. Евидентен тренд кај повеќето анализирани култури е повисоката застапеност на фосфор во зеленчукот одгледуван во битолскиот регион (локациите Гнеотино, Новаци и Породин) во споредба со велешкиот регион. Особено се истакнуваат локациите Гнеотино (кај краставиците и црните патлиџани) и Породин (кај марулата, морковите и лукот), каде се измерени максималните вредности за соодветните зеленчуци. Иако сите зеленчуци содржат високи нивоа на фосфор, постои јасна градиција. Марулата и спанаќот го следат трендот на краставицата со вредности над 15 000 mg/kg, додека кај лукот и домати се забележуваат релативно пониски, но сепак значајни концентрации. Во однос на видот на зеленчук концентрацијата на фосфор е по следниот редослед: компири < пиперки < кромид < магдонос < зелка < боранија < црни патлиџани < моркови < лук < домати < спанаќ < марула < краставици.



Слика 42. Определени концентрации на сулфур во анализираниот зеленчук (сува маса) по региони

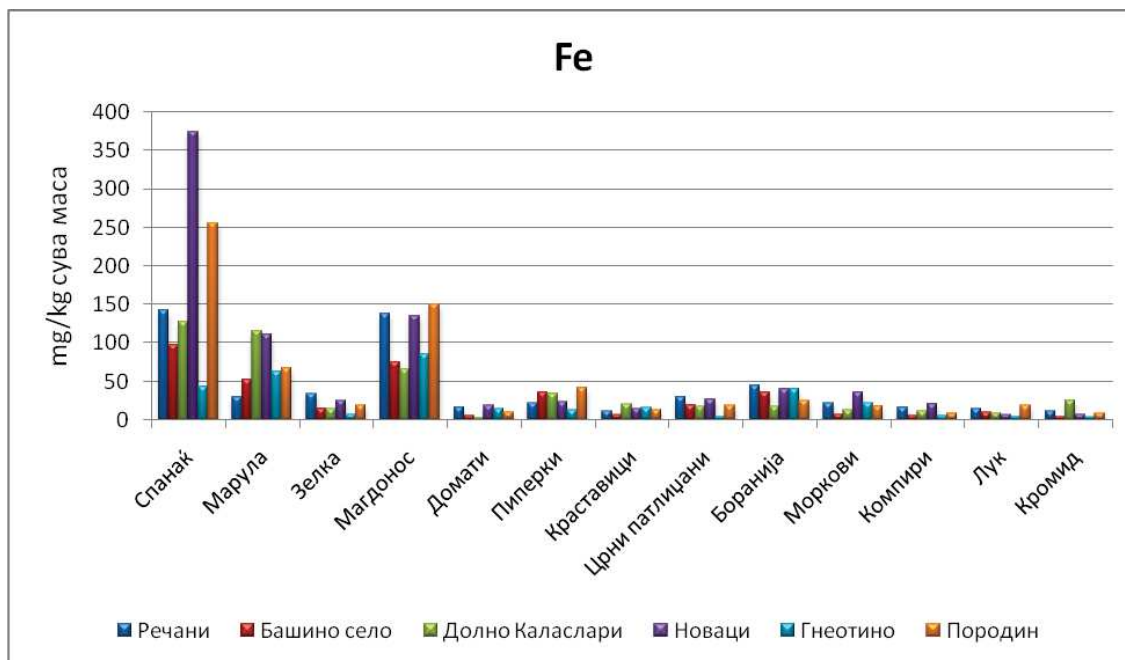
Резултатите прикажани на слика 42 потврдуваат дека сулфурот е присутен во значителни концентрации кај сите испитувани култури, при што се забележува специфичен афинитет кај зеленчукот од фамилиите *Brassicaceae* (зелка) и *Alliaceae* (лук и кромид). Највисока концентрација на сулфур има кај зелка, спанаќ, лук и кромид, а најниска имаат морковите и компирите. Сепак, за разлика од калциумот или калиумот, каде разликите меѓу видовите беа повисоки, кај сулфурот тие се помалку изразени. Највисоките вредности се само два до трипати поголеми од најниските, што укажува на поедначена физиолошка потреба на растенијата кон овој елемент. Во однос на локацијата на одгледување, кај повеќето зеленчуци како што се спанаќ, зелка, домати, краставици, боранија, лук и кромид, највисока концентрација на сулфур има кај зеленчукот одгледуван во Новаци. Во однос на видот на зеленчук, концентрацијата на сулфур е по следниот редослед: моркови < компири < домати < боранија < црни патлици < пиперки < марула < краставици < магнонос < кромид < лук < спанаќ < зелка.



Слика 43. Определени концентрации на бакар во анализираниот зеленчук (сува маса) по региони

Резултатите за концентрацијата на бакарот кај испитуваниот зеленчук (слика 43) откриваат хетерогена дистрибуција, каде покрај видот на зеленчукот, локацијата на одгледување се појавува како клучен фактор за акумулација на овој микроелемент. Спанаќот го задржува статусот на култура со највисок афинитет кон минерална акумулација, со евидентен максимум на бакар кај спанаќот од Речани, каде вредностите достигнуваат речиси 25 mg/kg сува маса. Оваа вредност е значително повисока во споредба со останатите локации за истиот зеленчук, што укажува на специфична биодостапност на бакарот на оваа локација. Еден од најзабележителните трендови на овој графикон е доминацијата на Башино Село кај широк спектар на култури. Имено, највисоки концентрации на бакар се измерени кај магдоносот, црните патлицини, боранијата, компирите, лукот и кромидот токму од оваа локација. Ваквите конзистентни резултати кај толку различни видови на зеленчук сугерира на зголемено присуство на бакар во животната средина на овој регион. Кај останатите видови на зеленчук концентрацијата на бакар варира во однос на видот на зеленчукот и локацијата на одгледување. Се забележува дека во зелката од сите локации е определено многу ниски концентрации. Во однос на видот на зеленчукот, концентрацијата на бакар е по следниот

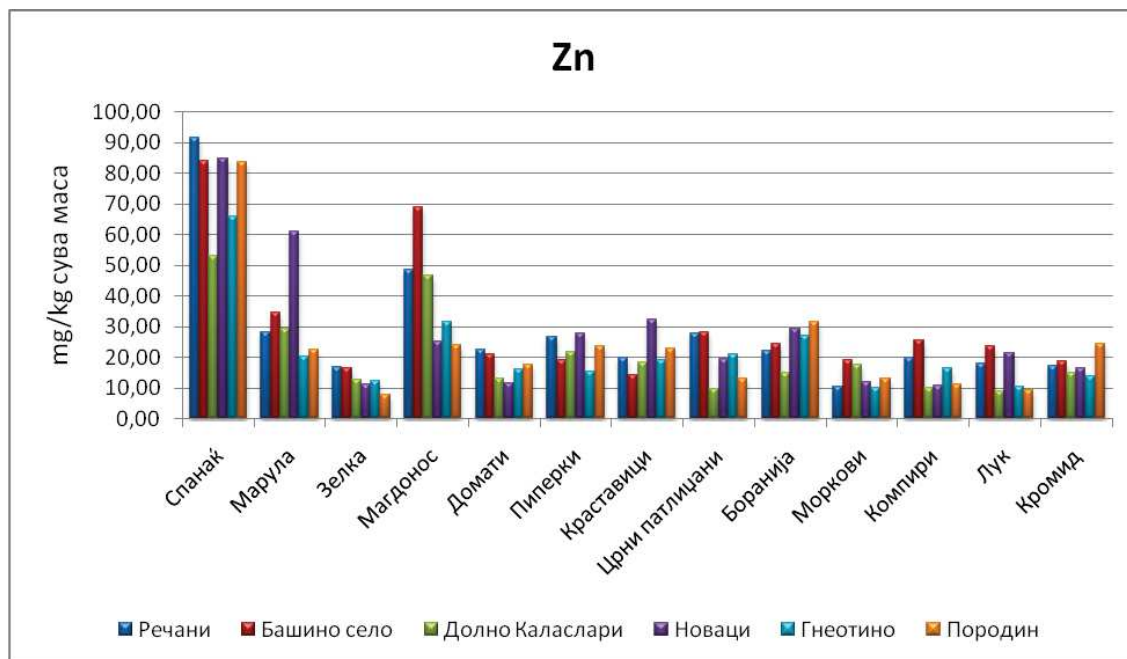
редослед: зелка < лук < кромид < моркови < компири < пиперки < домати < боранија < марула < краставици < магнонос < црни патлицани < спанаќ.



Слика 44. Определени концентрации на железо во анализираниот зеленчук (сува маса) по региони

Дистрибуцијата на железото кај испитуваните примероци (слика 44) покажува висока варијабилност, која зависи како од видот на културите, така и од локацијата на одгледување. Како што се гледа, спанаќот се издвојува како зеленчук со највисока концентрација на железо во споредба со целиот анализиран зеленчук. Највисока концентрација е детектирана кај спанаќот од Новаци, каде концентрацијата достигнува вредности кои се дури деветпати повисоки од оние измерени во Гнеотино за истата култура. Оваа драстична разлика ја нагласува клучната улога на локацијата врз минералниот состав. Покрај спанаќот, магноносот и марулата исто така покажуваат значително повисоки концентрации на железо во споредба со останатите видови. Кај магноносот се забележува највисока концентрација на локацијата Породин, додека кај марулата вредностите се релативно повисоки во Долно Каласлари и Новаци, што го потврдува лиснатиот зеленчук како примарен нутритивен извор на овој елемент. Кај останатите видови зеленчук, железото е присутно во многу пониски и поизедначени концентрации. Културите како кромид, лук и домати покажуваат минимален афинитет кон акумулација на железо, со вредности кои често се под 20 mg/kg сува маса, независно

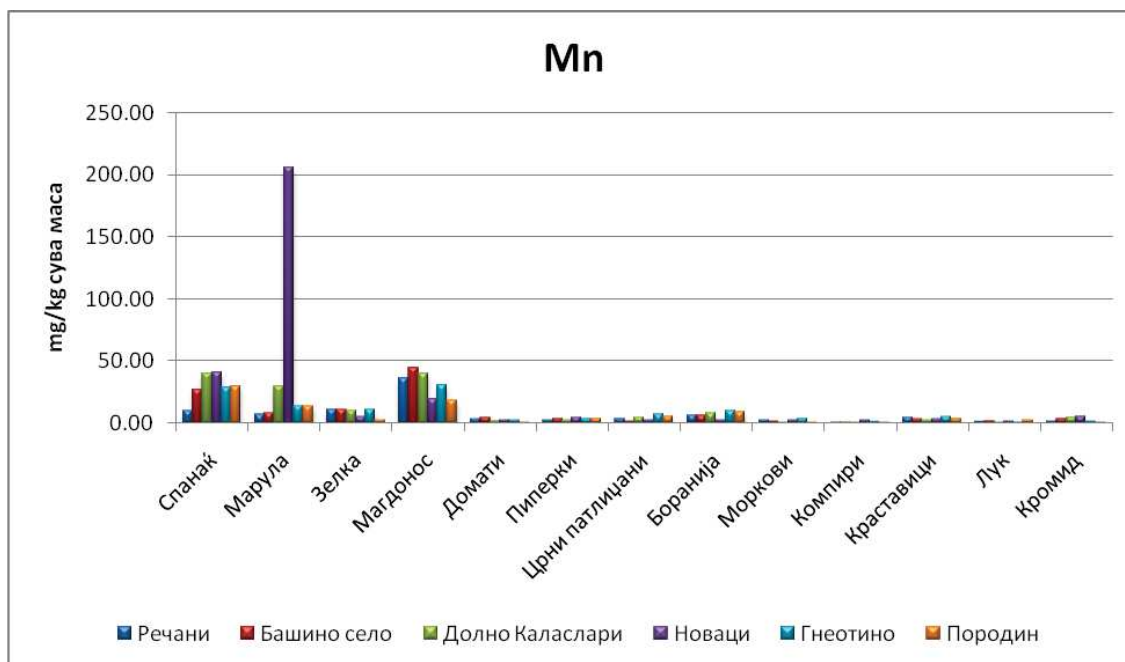
од локацијата на одгледување. Во однос на видот на зеленчук, концентрацијата на железо е по следниот редослед: кромид < лук < домати < компири < краставици < зелка < црни патлици < моркови < пиперки < боранија < марула < магнонос < спанаќ.



Слика 45. Определени концентрации на цинк во анализираниот зеленчук (сува маса) по региони

Резултатите од извршените анализи (слика 45) покажуваат дека видот на зеленчукот и локацијата на неговото одгледување се клучни детерминанти за содржината на цинк во сувата маса. Највисоки концентрации на цинк се определени во спанаќот, марулата и магноносот. Спанаќот се издвојува како примарен акумулатор со вредности кои достигнуваат над 90 mg/kg сува маса на локацијата Речани, што укажува на неговиот исклучителен потенцијал за овој елемент. Кај магноносот е евидентна супериорност во застапеноста на локацијата Башино Село, каде концентрацијата е значително повисока во споредба со останатите локации. Сличен тренд на локациска специфичност се забележува и кај марулата, каде доминира примерокот од Новаци. Овие варијации сугерираат дека акумулацијата на цинкот е под силно влијание на специфичните услови на почвената средина на дадените локации. Спортивно на ова, зелката покажува најниски концентрации на цинк на сите испитувани локации. Покрај неа, релативно ниска и стабилна застапеност е забележана и кај морковите, лукот и компирите, каде вредностите ретко надминуваат 20 mg/kg сува маса. Во однос на видот на зеленчукот,

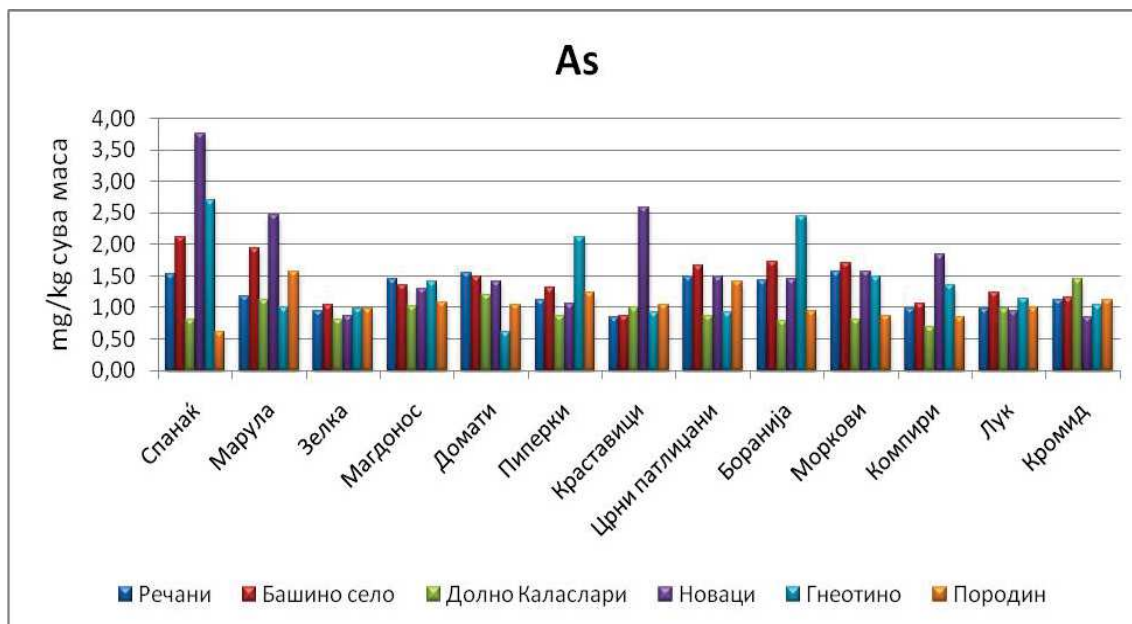
концентрацијата на цинк е според следниот редослед: зелка < моркови < лук < компири < домати < кромид < црни патлициани < краставици < пиперки < боранија < магнонос < марула < спанаќ.



Слика 46. Определени концентрации на манган во анализираниот зеленчук (сува маса) по региони

Резултатите прикажани на слика 46 откриваат значителна варијабилност во содржината на манган, карактеризирана со изразено отстапување кај еден специфичен примерок кој повеќекратно ги надминува просечните вредности на сите останати испитувани култури. Посебно внимание заслужува екстремната акумулација на манган кај марулата од локацијата Новаци, која со над 200 mg/kg сува маса се јавува како највисока концентрација во истражувањето. Оваа бројка е неколкукратно повисока од која било друга измерена вредност во истражувањето. Покрај марулата, спанакот и магноносот исто така покажуваат значително повисоки нивоа на манган во споредба со преостанатите видови зеленчук. Кај магноносот се забележува релативна изедначеност меѓу локациите Речани, Башино Село и Долно Каласлари, додека кај спанакот вредностите во Новаци и Долно Каласлари се водечки. Кај останатите видови зеленчук, манганот е присутен во многу ниски концентрации. Во однос на видот на зеленчукот, концентрацијата на манган е по следниот редослед: компири < лук < моркови < домати

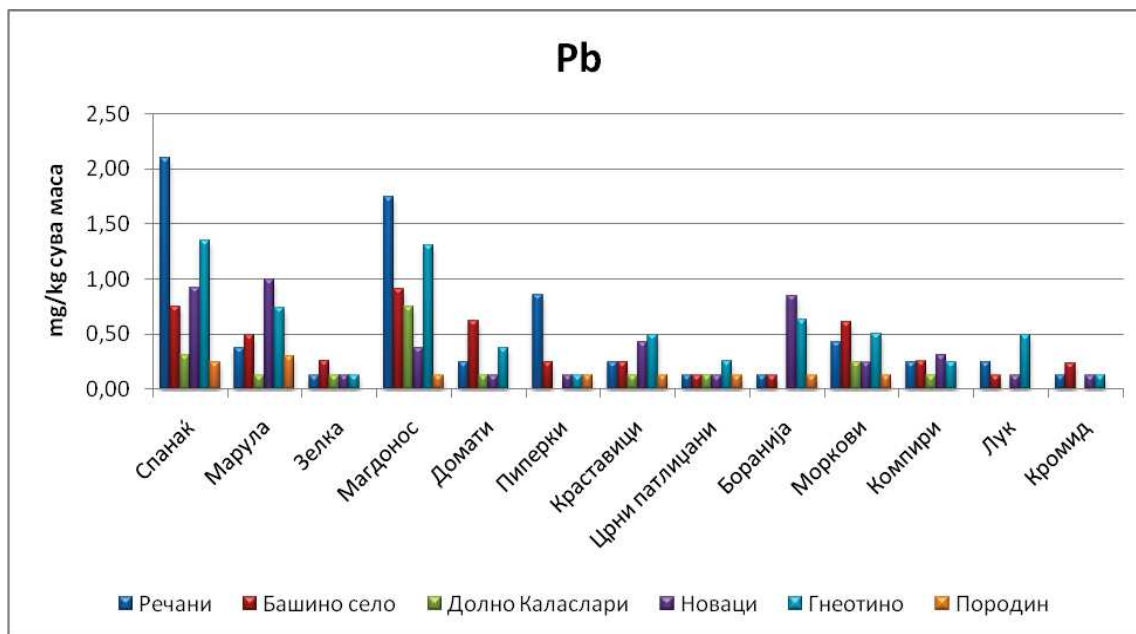
< кромид < пиперки < краставици < црни патлиџани < боранија < зелка < магнонос < спанаќ < марула.



Слика 47. Определени концентрации на арсен во анализираниот зеленчук (сува маса) по региони

Од резултатите презентирани на слика 47 може да се види дека концентрацијата на арсен кај зеленчукот повеќе варира во однос на локацијата на одгледување, отколку на видот на зеленчукот. Евидентно е дека највисоки нивоа на арсен се детектирани на локалитетите Новаци и Гнеотино. Посебно внимание заслужува високата застапеност кај спанаќот, марулата, краставиците и компирите од Новаци, како и кај спанаќ, магнонос, пиперки, боранија и компири од Гнеотино. Ваквиот наод директно ја потврдува тезата дека близината на термоелектраната на јаглен (РЕК Битола) претставува значаен извор на емисија и таложење на овој металоид во околното земјоделско земјиште како и негова акумулација во зеленчукот. За разлика од битолскиот регион, во велешкиот регион (Речани и Башино Село) иако историски оптоварен со тешки метали, концентрациите на арсен се релативно поизедначени и пониски, што сугерира на различен геохемиски извор на загадување во споредба со регионот околу термоелектраната. Иако локацијата е доминантна, лиснатиот зеленчук (спанаќ и марула) повторно покажува највисок афинитет кон акумулација на арсенот. Сепак, за разлика од есенцијалните микроелементи, кај арсенот забележуваме невообичаено високи концентрации и кај краставиците, боранијата и компирите на специфични локации, што укажува на неговата

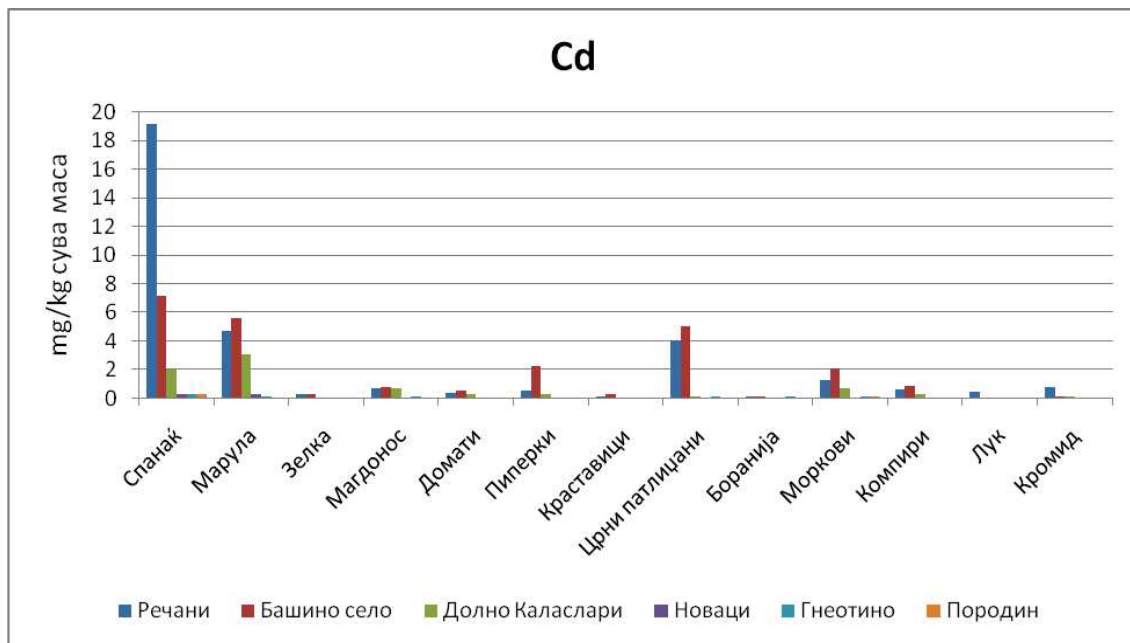
висока мобилност во почвата во овие региони. Во однос на видот на зеленчук концентрацијата на арсен е според по редослед: зелка < лук < кромид < компири < краставици < домати < магнонос < пиперки < црни патлиџани < моркови < боранија < марула < спанаќ.



Слика 48. Определени концентрации на олово во анализираниот зеленчук (сува маса) по региони

Дистрибуцијата на оловото во испитуваниот зеленчук (слика 48) претставува директна рефлексивна на антропогеното влијание врз животната средина, манифестирајќи екстремни разлики помеѓу локалитетите во непосредна близина на изворите на загадување и оние кои се подалеку од нив. Многу големи се разликите во концентрацијата на олово во зеленчукот во близина на топилницата (Речани и Башино село), наспроти зеленчукот подалеку од неа (Долно Каласлари) и помеѓу зеленчукот во близина на термоелектраната (Новаци и Гнеотино), наспроти зеленчукот подалеку од термоелектраната (Породин). Така на пример, концентрацијата на оловото во спанаќот од Речани е дури седумпати повисока од таа во Долно Каласлари, а на оловото во спанаќот од Гнеотино околу шестпати повисока од тоа во спанаќ од Породин. Слична е ситуацијата и кај другите зеленчуци. Ваквите податоци потврдуваат дека емисиите од поранешната топилница и енергетските капацитети се примарен извор на контаминација со овој токсичен метал. Највисоки концентрации на олово се детектирани кај спанаќот и магноносот одгледувани во Речани и Гнеотино. Значајно е што кај голем дел од

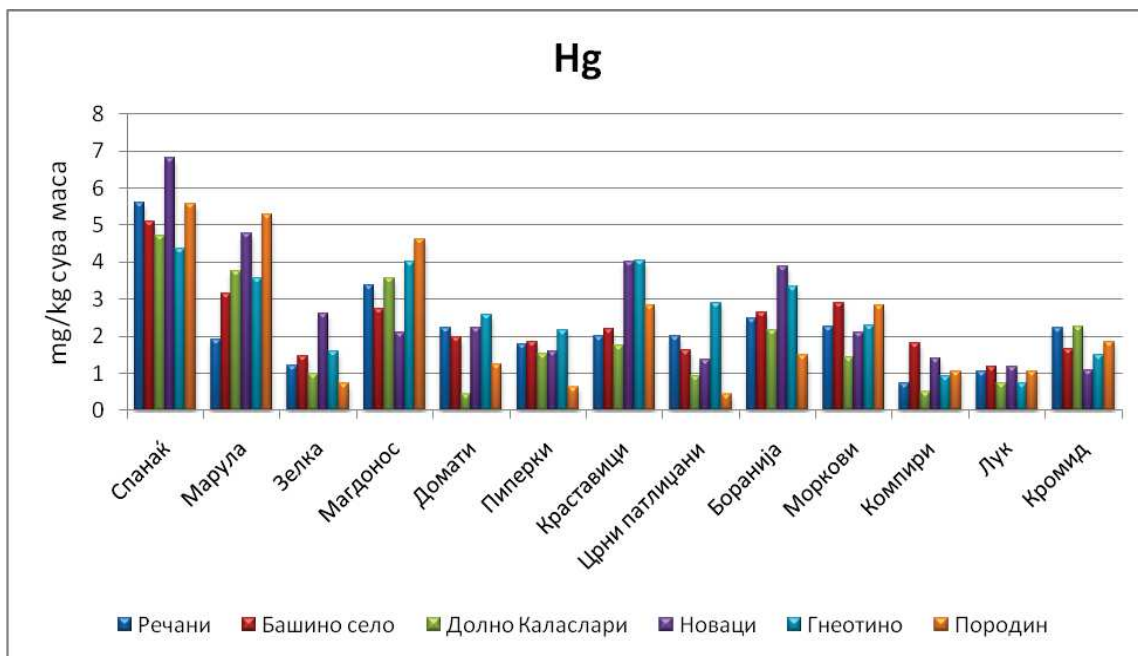
зеленчукот (како лукот и кромидот) оловото е под границата на детекција во локациите подалеку од изворите на загадување (Долно Каласлари и Породин), што дополнително ја нагласува просторната ограниченост на загадувањето. Во однос на видот на зеленчук, концентрацијата на олово се зголемува по следниот редослед: кромид < зелка < црни патлиџани < лук < компири < пиперки < домати < краставици < боранија < моркови < марула < магнонос < спанаќ.



Слика 49. Определени концентрации на кадмиум во анализираниот зеленчук (сува маса) по региони

Концентрацијата на кадмиум во зеленчукот варира многу повеќе во однос на локацијата на одгледување, одколку на видот на зеленчук (слика 49). Неспоредливо повисока концентрација на кадмиум има зеленчукот од Речани и Башино Село, во однос на зеленчукот од другите локации. Така на пример, концентрацијата на кадмиум во спанаќ од Речани е десетпати поголема од таа на кадмиум во спанаќ од Долно Каласлари. Црните патлиџани од Башино Село имаат над четириесетпати повисока концентрација на олово од црните патлиџани од Долно Каласлари. Близината на поранешната топилница за олово и цинк значително влијае врз концентрацијата на кадмиум кај зеленчукот. Се забележува и тоа дека зеленчукот во близина на термоелеткраната има ниска концентрација на кадмиум во двете локации од битолскиот регион. Во голем број зеленчуци од битолскиот регион (Новаци, Гнеотино и Породин), оловото е дури под

граница на детекција (зелка, домати, пиперки, краставици, компири, лук, кромид). Концентрацијата на кадмиум според видот на зеленчукот се зголемува по следниот редослед: боранија < краставици < лук < зелка < кромид < домати < компири < магнонос < пиперки < моркови < црни патлидани < марула < спанаќ.



Слика 50. Определени концентрации на жива во анализираниот зеленчук (сува маса) по региони

Резултатите прикажани на слика 50 откриваат специфичен модел на дистрибуција на живата, кој произлегува од корелацијата помеѓу индустриската изложеност на одредени локалитети и индивидуалниот биоаккумулативен капацитет на зеленчукот. Највисоки концентрации на жива се детектирани кај примероците од Новаци и Гнеотино, локации кои се наоѓаат во непосредна близина на РЕК Битола. Максималната вредност е детектирана кај спанаќот од Новаци (над 6,5 mg/kg сува маса), што упатува на заклучокот дека согорувањето на јагленот претставува доминантен извор на овој метал во атмосферата и почвата во овој регион. Кај локацијата Породин, која е географски пооддалечена од термоелектраната, забележани се пониски вредности кај одредени култури, но сепак кај спанаќ, марула, магнонос, моркови и кромид детектирани се високи концентрации на жива споредено со останатите локации. За разлика од Битола, каде доминира влијанието од согорување на јаглен, во Речани и Башино Село (Велес) концентрациите на жива се нешто пониски, но сепак доследни кај лиснатиот зеленчук.

Кај спанакот и магносот од Речани, вредностите се релативно високи, што го потврдува ризикот од одгледување на овие култури во почви оптоварени со тешки метали. Кај плодовиот и коренестиот зеленчук, концентрацијата на жива е значително поредуцирана. Културите како лукот, компирот и зелката покажуваат најнизок степен на акумулација на овој токсичен елемент. Генерално, концентрацијата на жива кај зеленчукот се зголемува по овој редослед: лук < компири < зелка < црни патлиџани < пиперки < кромид < домати < моркови < боранија < краставици < магнос < марула спанаќ.

Табела 11. Коефициент на корелација (r) на концентрациите на минерали и тешки метали во зеленчукот.

	Ca	Mg	K	Na	P	S	Fe	Cu	Mn	Zn	Pb	Cd	As	Hg
Ca	1													
Mg	0,7793	1												
K	0,6458	0,7524	1											
Na	0,7188	0,6656	0,3425	1										
P	0,1518	0,2929	0,4818	0,0437	1									
S	0,0116	0,0739	0,0949	0,0201	0,1118	1								
Fe	0,7673	0,7554	0,6209	0,5464	0,2143	0,0592	1							
Cu	0,4947	0,7210	0,5866	0,5171	0,1897	0,0560	0,4581	1						
Mn	0,6214	0,3563	0,4711	0,2165	0,1295	0,0349	0,4485	0,2349	1					
Zn	0,8028	0,8801	0,6730	0,6753	0,1656	0,0455	0,7502	0,6879	0,5238	1				
Pb	0,4508	0,5218	0,4689	0,4316	0,0341	-0,0562	0,3784	0,4336	0,3248	0,5874	1			
Cd	0,2492	0,4441	0,2781	0,5270	0,0620	-0,0294	0,2107	0,5887	0,0377	0,4770	0,4243	1		
As	0,2535	0,4606	0,3436	0,0985	0,0188	-0,0596	0,4643	0,2371	0,3757	0,4726	0,4208	0,1770	1	
Hg	0,8180	0,8080	0,7185	0,5802	0,2956	0,0157	0,7700	0,5493	0,5064	0,7781	0,5562	0,3276	0,5201	1

Во табела 11 е прикажан коефициентот на корелација помеѓу минералите и тешките метали кај зеленчукот. Најсилни позитивни корелации се утврдени помеѓу Ca - Mg ($r = 0,7793$), Ca - Zn ($0,8028$), Mg - Zn ($r = 0,8801$), Ca - Hg ($r = 0,8180$) и Mg - Hg ($r = 0,8080$), овие високи вредности укажуваат на синергија во акумулацијата на овие елементи во зеленчукот. Високиот коефициент на корелација помеѓу Zn - Hg ($0,7781$) укажува на заеднички извори на антропогено загадување. Најнизок коефициент на корелација имаат P и S со сите анализирани елементи што укажува дека нивната апсорпција кај растенијата е независна во однос на останатите елементи. Иако есенцијалните елементи и токсичните метали најчесто делат исти транспортери кај растенијата (Ali & Ahirwar, 2025), тешките метали, како што се Pb, Cd, As и Hg имаат умерен до низок коефициент на корелација со повеќето есенцијални елементи (Ca, Mg, K, Na, Fe, Cu, Mn и Zn). Ова е во согласност со други студии кои исто така утврдиле умерен до низок коефициент на корелација на минерали со тешки метали кај растенија ($r < 0,5$) (Adeyemi et al., 2020).

Студиите покажуваат дека токсичните метали, како што се Pb, Cd, As и Hg често се апсорбираат кај растенијата преку истите патишта што се користат за есенцијалните хранливи материи. На пример, Cd може да влезе во коренските клетки преку транспортери за Ca и Zn, а As може да се апсорбира преку фосфатните канали. Откако ќе се апсорбираат тие се акумулираат во различни делови на зеленчукот вклучувајќи ги и јадливите делови. Од големо значење е да се подобри биорасположливоста на есенцијалните елементи и да се минимизира апсорпцијата на токсичните метали за да се постигни одржливо земјоделство и безбедност на храната (Rivetta et al., 2023; Ali & Ahiewar, 2025; Khan et al., 2025).

4.3 Концентрација на елементите во свежа маса на зеленчукот

Табела 12. Концентрација на макроеlementи, микроelementи и тешки метали во свежа маса на зеленчук (mg/kg) средна вредност $\pm$ стандардна девијација (n = 3).

СПАНАК														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	799,93	419,24	8515,69	2586,10	1454,76	251,25	1,96	11,75	7,56	0,80	0,1265	0,1731	1,5825	0,4629
Башино Село	1088,54	358,32	7603,84	1439,00	1257,90	309,45	1,24	8,42	7,29	2,33	0,1841	0,0647	0,6210	0,4422
Долно Каласлари	1220,22	280,56	6140,68	1813,80	955,98	268,84	1,17	9,59	3,98	2,96	0,0603	0,0232	0,1465	0,3530
Новаци	918,56	435,80	10287,48	337,22	1801,50	346,61	1,02	33,36	7,54	3,60	0,3340	0,0820	0,0220	0,6073
Гнеотино	740,59	378,80	15524,52	90,74	1278,18	303,92	1,27	4,29	6,46	2,81	0,2653	0,1320	0,0242	0,4255
Породин	1616,96	276,98	5764,56	2531,46	1096,73	251,11	1,01	19,58	6,39	2,26	0,0472	0,0189	0,0185	0,4254
МАРУЛА														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	144,09	40,29	1581,44	138,11	431,42	53,95	0,19	1,05	0,97	0,23	0,0403	0,0128	0,1625	0,0657
Башино Село	173,46	46,74	1590,03	172,61	508,92	65,59	0,18	2,15	1,42	0,35	0,0791	0,0203	0,2277	0,1286
Долно Каласлари	490,78	87,38	4434,90	72,98	706,73	136,85	0,66	5,59	1,42	1,42	0,0544	0,0060	0,1464	0,1816
Новаци	686,48	77,26	4470,20	98,22	805,03	121,59	0,41	5,41	5,41	9,97	0,1200	0,0484	0,0120	0,2324
Гнеотино	254,17	53,51	3534,42	20,28	805,86	104,78	0,35	2,93	2,93	0,64	0,0468	0,0349	0,0059	0,1674
Породин	176,94	54,06	2803,52	22,79	747,55	82,16	0,19	2,15	2,15	0,43	0,0501	0,0096	нд	0,1677
ЗЕЛКА														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	202,27	48,29	1372,96	74,59	875,81	264,56	0,15	2,35	1,17	0,73	0,0656	0,0088	0,0184	0,0833
Башино Село	230,60	51,48	1172,41	90,32	731,61	246,31	0,12	0,98	1,04	0,71	0,0666	0,0161	0,0211	0,0938
Долно Каласлари	134,37	52,08	1947,05	102,25	928,63	287,81	0,17	1,15	0,99	0,77	0,0621	0,0097	нд	0,0762
Новаци	276,47	47,09	1860,24	25,91	631,40	270,23	0,07	1,69	0,77	0,34	0,0598	0,0085	нд	0,1795
Гнеотино	189,03	49,31	1771,59	36,24	968,18	296,19	0,17	0,58	0,97	0,83	0,0760	0,0097	нд	0,1243
Породин	171,50	44,29	1383,59	39,67	833,02	298,90	0,15	1,43	0,61	0,20	0,0762	нд	нд	0,0575

МАГДОНОС														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	1696,82	321,35	3755,22	2041,03	912,28	257,65	1,09	18,05	6,38	4,71	0,1909	0,2286	0,0951	0,0657
Башино Село	1496,15	289,05	12026,22	431,21	1704,92	367,90	1,56	10,61	9,70	6,21	0,1917	0,1279	0,1042	0,1286
Долно Каласлари	1937,37	296,10	4444,66	1395,14	1127,17	291,72	0,96	9,35	6,63	5,60	0,1445	0,1058	0,0976	0,1816
Новаци	968,36	158,69	10183,67	37,39	1802,18	367,27	0,93	22,03	4,10	3,15	0,2121	0,0617	нд	0,2324
Гнеотино	594,65	118,40	8186,62	52,90	1428,68	253,14	0,90	7,89	2,91	2,81	0,1289	0,1201	0,0116	0,1674
Породин	903,54	160,56	7767,41	27,60	1320,61	240,17	0,66	13,62	2,16	1,62	0,0982	0,0112	нд	0,1677
ДОМАТИ														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	25,47	46,04	2241,30	31,39	752,28	82,87	0,51	0,88	1,18	0,17	0,0804	0,0129	0,0193	0,1157
Башино Село	47,12	50,18	1973,21	24,94	460,00	59,85	0,39	0,29	1,03	0,21	0,0729	0,0301	0,0242	0,0972
Долно Каласлари	88,07	40,15	1688,72	32,97	720,68	67,29	0,32	0,15	0,68	0,09	0,0580	0,0065	0,0135	0,0225
Новаци	53,75	53,85	2213,77	21,71	1041,86	98,74	0,41	1,09	0,68	0,14	0,0825	0,0072	нд	0,1299
Гнеотино	35,94	46,92	3092,81	14,11	694,23	66,46	0,34	0,63	0,69	0,11	0,0260	0,0156	нд	0,1097
Породин	47,74	28,60	1448,82	10,11	757,27	61,44	0,26	0,49	0,90	0,03	0,0527	нд	нд	0,0625
ПИПЕРКИ														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	79,50	65,22	1851,57	14,84	640,76	126,32	0,67	1,40	1,69	0,16	0,0710	0,0542	0,0310	0,1134
Башино Село	47,19	54,92	1593,68	13,07	675,51	121,32	0,50	1,86	1,00	0,18	0,0694	0,0131	0,1201	0,0983
Долно Каласлари	66,78	48,81	1891,52	13,67	585,56	91,11	0,34	1,66	1,05	0,12	0,0415	нд	0,0116	0,0736
Новаци	62,24	54,37	1426,88	27,61	566,98	107,03	0,27	1,24	1,50	0,26	0,0577	0,0068	нд	0,0861
Гнеотино	65,42	76,03	2516,44	15,74	891,54	160,36	0,42	1,16	1,36	0,32	0,1874	0,0110	нд	0,1899
Породин	38,71	39,77	1296,76	12,26	647,29	103,32	0,35	2,58	1,44	0,23	0,0766	0,0076	нд	0,0382
КРАСТАВИЦИ														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	193,11	72,08	1061,99	15,88	561,56	88,92	0,39	0,51	0,83	0,19	0,0353	0,0103	0,0051	0,0823
Башино Село	137,48	60,64	1342,82	12,29	570,06	84,59	0,24	0,31	0,68	0,15	0,0406	0,0118	0,0117	0,1040

Долно Каласлари	160,13	52,84	1291,60	12,43	496,55	96,13	0,25	0,77	0,68	0,08	0,0367	0,0045	нд	0,0644
Новаци	130,93	67,58	1330,62	33,08	819,52	114,11	0,45	0,61	1,30	0,13	0,1046	0,0174	нд	0,1621
Гнеотино	149,02	67,63	3269,69	11,80	879,25	82,93	0,32	0,56	0,67	0,17	0,0326	0,0174	нд	0,1421
Породин	148,78	63,88	1436,81	14,24	974,06	85,43	0,33	0,57	1,01	0,16	0,0463	0,0055	нд	0,1250
ЦРНИ ПАТЛИЦАНИ														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	36,97	114,53	2645,84	37,88	1079,53	177,97	1,18	2,72	2,47	0,30	0,1339	0,0111	0,3636	0,1787
Башино Село	27,91	88,53	2064,71	59,12	1002,58	162,97	1,35	1,84	2,65	0,14	0,1582	0,0118	0,4754	0,1443
Долно Каласлари	47,17	67,57	1813,65	14,95	917,21	101,88	0,54	1,37	0,75	0,35	0,0669	0,0095	0,0096	0,0717
Новаци	40,06	70,90	2042,77	21,84	668,60	84,13	0,48	1,83	1,33	0,16	0,1025	0,0084	нд	0,0940
Гнеотино	75,61	113,97	5074,13	22,05	1456,20	151,23	0,79	0,36	1,73	0,60	0,0765	0,0213	0,0102	0,2387
Породин	20,84	70,85	1431,21	124,11	915,66	124,00	0,64	1,61	1,11	0,47	0,1205	0,0105	нд	0,0363
БОРАНИЈА														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	394,38	174,89	1972,71	40,33	857,78	129,40	0,57	4,50	2,23	0,64	0,1436	0,0124	0,0121	0,2491
Башино Село	277,76	177,33	1851,99	25,25	1229,31	151,12	1,07	4,05	2,70	0,66	0,1915	0,0138	0,0138	0,2941
Долно Каласлари	259,92	191,15	2626,73	24,98	1706,10	179,34	1,16	2,07	1,79	0,96	0,0957	нд	нд	0,2596
Новаци	416,86	158,71	2728,14	27,64	1645,40	211,56	0,99	5,34	3,95	0,34	0,1962	0,1135	нд	0,7392
Гнеотино	180,55	116,95	2467,61	18,39	1169,60	120,80	0,47	3,44	2,30	0,81	0,2092	0,0540	0,0106	0,2862
Породин	431,40	158,90	2218,66	28,98	1293,78	163,74	0,72	2,75	3,47	0,96	0,1040	0,0138	нд	0,1653
МОРКОВИ														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	136,16	85,67	3269,72	607,93	940,56	59,10	0,91	2,14	1,04	0,21	0,1557	0,0426	0,1228	0,2234
Башино Село	187,18	91,85	3437,78	1323,34	1641,15	124,38	0,55	0,83	2,06	0,16	0,1848	0,0660	0,2244	0,3166
Долно Каласлари	213,58	96,41	4449,12	407,10	1444,35	152,40	0,75	1,64	2,22	0,12	0,1013	0,0313	0,0838	0,1792
Новаци	283,56	92,58	2691,53	168,62	1291,93	141,66	0,51	4,51	1,49	0,29	0,1947	0,0297	нд	0,2631
Гнеотино	132,27	59,78	3022,23	101,20	1085,16	91,26	0,36	1,85	0,85	0,30	0,1240	0,0417	0,0105	0,1913
Породин	242,12	96,84	3990,31	203,79	1876,46	127,38	0,41	1,64	1,17	0,05	0,0780	0,0112	0,0111	0,2574
КОМПИРИ														

Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	54,39	116,06	3576,31	43,08	1294,01	221,15	1,52	3,15	3,76	0,02	0,1865	0,0467	0,1168	0,1391
Башино Село	88,25	124,81	3222,03	42,99	1613,56	270,52	1,34	0,95	3,99	0,14	0,1645	0,0389	0,1359	0,2827
Долно Каласлари	36,75	111,22	2752,65	21,60	1133,36	194,71	0,57	1,77	1,50	0,14	0,1020	0,0186	0,0190	0,0738
Новаци	н.д	137,35	4098,85	36,96	2062,41	249,23	0,91	4,07	2,02	0,48	0,3512	0,0579	нд	0,2683
Гнеотино	32,40	103,94	3599,06	29,86	1878,33	167,36	0,59	0,83	2,25	0,17	0,1867	0,0340	нд	0,1270
Породин	43,64	112,34	3559,52	23,44	1535,69	181,13	0,61	1,32	1,82	0,09	0,0725	нд	нд	0,1704
ЛУК														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	66,73	123,41	2878,74	179,59	3916,61	1115,76	1,03	4,65	5,70	0,37	0,3115	0,0783	0,1535	0,3308
Башино Село	н.д	99,67	3411,76	48,54	3627,92	691,78	2,07	2,69	6,50	0,52	0,3389	0,0336	нд	0,3210
Долно Каласлари	0,00	90,43	3456,96	71,06	4697,05	1063,37	1,11	3,17	3,06	0,19	0,3342	нд	нд	0,2510
Новаци	171,98	132,53	2785,86	74,73	4707,99	1470,11	1,74	2,48	8,11	0,63	0,3569	0,0470	нд	0,4472
Гнеотино	70,23	107,02	3470,00	42,29	4174,26	1147,52	0,64	1,36	3,42	0,26	0,3718	0,1596	нд	0,2413
Породин	н.д	151,74	4522,27	76,64	7245,72	1528,00	0,68	7,60	3,74	0,83	0,3998	нд	нд	0,4253
КРОМИД														
Локација	Ca	Mg	K	Na	P	S	Cu	Fe	Zn	Mn	As	Pb	Cd	Hg
Речани	116,72	78,39	2135,99	46,98	1137,79	260,43	0,73	1,31	1,93	0,19	0,1268	0,0142	0,0840	0,2513
Башино Село	178,13	55,54	1135,94	27,67	763,55	359,05	0,94	0,52	2,00	0,37	0,1234	0,0253	0,0133	0,1761
Долно Каласлари	283,08	74,68	1211,76	27,58	1299,35	261,58	0,65	3,77	2,21	0,64	0,2115	нд	0,0179	0,3294
Новаци	87,17	61,57	1513,89	35,53	1469,63	332,51	0,39	0,71	1,54	0,50	0,0796	0,0114	нд	0,1023
Гнеотино	88,85	89,45	2501,98	28,37	1834,85	377,52	0,50	0,47	1,88	0,20	0,0979	0,0170	нд	0,2020
Породин	209,13	55,77	1142,03	20,41	993,74	212,43	0,39	0,72	1,97	0,08	0,0904	нд	нд	0,1499

нд – не е детектирано

Спанаќ. Од табела 12 може да се види дека спанаќот има висока концентрација на калиум, натриум, фосфор, калциум, магнезиум и сулфур. Наспроти овие високи концентрации на макроелементите, концентрацијата на бакар и манган во спанаќот е пониска (бакар 1,01 – 1,96 mg/kg свежа маса и манган 0,80 – 3,60 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на железо во спанаќот многу варира спред регион и е во опсегот од 4,29 до 33,36 mg/kg свежа маса, а на цинкот од 3,98 до 7,56 mg/kg свежа маса. Највисока концентрација на арсен е измерена кај спанаќот од Новаци (0,3340 mg/kg свежа маса) а најниска кај спанаќот од Породин (0,0472 mg/kg свежа маса). Според Codex Alimentarius Commission (2023) и Правилникот за максимални нивоа на одредени контаминенти во храната (Сл. весник на РМ бр. 102/13), максимално дозволените концентрации (МДК) за тешките метали во зеленчукот се пропишани само за олово (0,3 mg/kg свежа маса за олово и 0,2 mg/kg свежа маса за кадмиум). Концентрацијата на олово во спанаќот од сите локации не ги надминува максимално дозволените концентрации според Codex Alimentarius. Највисока концентрација на олово е измерена во спанаќот од Башино Село (0,0647 mg/kg свежа маса) а најниска во спанаќот од Породин (0,0189 mg/kg свежа маса). За разлика од оловото, концентрацијата на кадмиум во спанаќот од Башино Село и Новаци значително ја надминува максимално дозволената концентрација за осум и трипати соодветно. Кај спанаќот од останатите локации, концентрацијата на кадмиум е под максимално дозволената концентрација. Концентрацијата на жива е највисока кај спанаќот од Новаци (0,6073 mg/kg свежа маса), а најниска кај спанаќот од Долно Каласлари (0,3530 mg/kg свежа маса).

Вредностите добиени во ова истражување се слични со литературните податоци. На пример, Zhou et al. (2016) пријавиле слични концентрации на бакар (0,966 mg/kg свежа маса), кадмиум (0,513 mg/kg свежа маса) и арсен (0,310 mg/kg свежа маса) и повисоки вредности за цинк (20,81 mg/kg свежа маса) и олово (0,971 mg/kg свежа маса) во спанаќ одгледуван во близина на рударски области. Orisakwe et al. (2018) пријавиле слични концентрации на кадмиум (0,074 mg/kg свежа маса), бакар (3,15 mg/kg свежа маса) и цинк (7,33 mg/kg свежа маса) кај спанаќ одгледуван во близина на рударски области. Исто така, Pan et al. (2016) пријавиле слични концентрации на кадмиум (0,034 mg/kg свежа маса) и олово (0,079 mg/kg свежа маса) и пониски концентрации на жива (0,0027 mg/kg свежа маса) и арсен (0,022 mg/kg свежа маса) споредено со вредностите добиени во ова истражување.

Марула. Од табела 12 се гледа дека од сите анализирани елементи во марулата најмногу има калиум (до 4470 mg/kg свежа маса). Исто така, марулата има високи концентрации на фосфор (до 806 mg/kg свежа маса), калциум (до 686 mg/kg свежа маса), натриум (до 173 mg/kg свежа маса), сулфур (до 137 mg/kg свежа маса) и магнезиум (до 88 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на бакар во марулата е во опсегот од 0,18 до 0,66 mg/kg свежа маса. Концентрацијата на железо, цинк и манган кај марулата, има поголеми варијации во однос на локацијата на одгледување. Највисока концентрација на железо е измерена во марулата од Долно Каласлари (5,59 mg/kg свежа маса), а најниска во марулата од Речани (1,05 mg/kg свежа маса). Највисока концентрација на цинк и манган е измерена во марулата од Новаци (5,41 и 9,97 mg/kg свежа маса соодветно), а најниска во марулата од Речани (0,97 и 0,23 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на арсен е највисока кај марулата од Новаци (0,1200 mg/kg свежа маса), а најниска кај марулата од Речани (0,0403 mg/kg свежа маса). Кај марулата од сите локации, концентрацијата на олово е под максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,3 mg/kg свежа маса). Во однос на кадмиумот, највисока концентрација е измерена кај марулата од Башино Село (0,2277 mg/kg свежа маса) која ја надминува максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius од 0,2 mg/kg свежа маса за лиснат зеленчук. Највисока концентрација на жива е измерена кај марулата од Новаци (0,2324 mg/kg свежа маса), а најниска кај марулата од Речани (0,0657 mg/kg свежа маса).

Според литературните податоци има варијации во концентрацијата на минерали и тешки метали кај марулата. На пример, Zhou et al. (2016) пријавиле генерално повисоки концентрации на олово (1,162 mg/kg свежа маса), кадмиум (0,460 mg/kg свежа маса), бакар (0,775 mg/kg свежа маса) и арсен (0,660 mg/kg свежа маса) и пониски концентрации за цинк (0,660 mg/kg свежа маса) за марула одгледувана во близина на рударски области. Li et al. (2017) анализирале марула одгледувана во близина на термоелектрана на јаглен и пријавиле опсег на концентрацијата на жива од 0,00723 до 0,03904 mg/kg свежа маса. Во ова истражување, има повисока концентрација на жива во марулата одгледувана во близина на термоелектраната на јаглен (0,2324 и 0,1674 mg/kg свежа маса). Pan et al. (2016) пријавиле слични концентрации на кадмиум (0,025 mg/kg свежа маса) и олово (0,018 mg/kg свежа маса) и пониски концентрации на жива (0,0017 mg/kg свежа маса) и арсен (0,01 mg/kg свежа маса) кај марула. Affum et al. (2020) пријавиле просечна концентрација на кадмиум (0,014 mg/kg свежа маса), железо (16,520 mg/kg свежа маса), жива (0,002 mg/kg свежа маса) и цинк (0,057 mg/kg свежа маса), при

што нивните вредности за железо се повисоки, додека вредностите за токсичните елементи се генерално пониски споредено со вредностите во ова истражување.

Зелка. Од сите анализирани елементи, зелката има највисока концентрација на калиум (до 1947 mg/kg свежа маса) и фосфор (до 968 mg/kg свежа маса). Зелката има високи концентрации и на сулфур, калциум, натриум и магнезиум. Концентрацијата на бакар кај зелката е во опсегот од 0,07 до 0,17 mg/kg свежа маса. Исто така, зелката има ниска концентрација и за останатите минерали, како што се железо (0,58 – 2,35 mg/kg свежа маса), цинк (0,61 – 1,17 mg/kg свежа маса) и манган (0,20 – 0,83 mg/kg свежа маса). Највисока концентрацијата на арсен е измерена кај зелката од Породин (0,0762 mg/kg свежа маса), а најниска кај зелката од Новаци (0,0598 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на олово кај зелката од сите локации е под максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,1 mg/kg свежа маса). Кадмиум е детектиран само во зелка од Речани и Башино Село и таа според Codex Alimentarius е под максимално дозволената концентрација (0,05 mg/kg свежа маса). Највисока концентрацијата на жива е измерена кај зелката од Новаци (0,1795 mg/kg свежа маса), а најниска кај зелката од Породин (0,0575 mg/kg свежа маса).

Zhou et al. (2016) пријавиле генерално повисоки концентрации на бакар (0,314 mg/kg свежа маса), цинк (9,926 mg/kg свежа маса), олово (0,671 mg/kg свежа маса) и арсен (0,211 mg/kg свежа маса) во зелка одгледувана во близина на рударски области, споредено со резултатите од ова истражување. Сепак, Pan et al. (2016) пријавиле пониски концентрации на кадмиум (0,015 mg/kg свежа маса), олово (0,034 mg/kg свежа маса), жива (0,0017 mg/kg свежа маса) и арсен (0,008 mg/kg свежа маса) споредено со ова истражување. Affum et al. (2020) пријавиле повисока просечна концентрација на железо (5,877 mg/kg свежа маса), слични вредности за кадмиум (0,018 mg/kg свежа маса) и пониски вредности за жива (0,001 mg/kg свежа маса) и цинк (0,079 mg/kg свежа маса) од резултатите добиени во ова истражување. Наодите од Orisakwe et al. (2018) за зелка од рударски области покажуваат дека нивните опсези за бакар (2,04 – 3,72 mg/kg свежа маса), цинк (5,1 – 6,96 mg/kg свежа маса) и кадмиум (0,078 – 0,199 mg/kg свежа маса) се значително повисоки од резултатите добиени во ова истражување, што ја потврдува варијабилноста на овие елементи кај зелката во зависност од локацијата на одгледување.

Магнос. Магносот има висока концентрација на калиум (до 12026 mg/kg свежа маса), натриум (до 2041 mg/kg свежа маса), калциум (до 1937 mg/kg свежа маса), фосфор (до 1802 mg/kg свежа маса), сулфур (до 368 mg/kg свежа маса) и магнезиум до

(321 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на калциум, магнезиум и натриум, кај магносот од битолскиот регион е пониска споредено со магносот од велешкиот регион. Концентрацијата на бакар кај магносот е во опсегот од 0,66 до 1,56 mg/kg свежа маса. Магносот има повисока концентрација на железо (7,89 – 22,03 mg/kg свежа маса), цинк (2,16 – 9,70 mg/kg свежа маса) и манган (1,62 – 6,21 mg/kg свежа маса) од концентрацијата на бакарот. Највисока концентрацијата на арсен е измерена кај магносот од Новаци (0,2121 mg/kg свежа маса), а најниска кај магносот од Породин (0,0982 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на олово е највисока кај магносот од Речани (0,2286 mg/kg свежа маса), а најниска кај магносот од Породин (0,0112 mg/kg свежа маса) и овие вредности се под максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius од 0,3 mg/kg свежа маса за лиснат зеленчук. Исто така, измерените вредности за концентрацијата на кадмиум кај магносот од сите локации не ја надминуваат максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius од 0,2 mg/kg свежа маса за лиснат зеленчук. Највисока концентрација на кадмиум од 0,1042 mg/kg свежа маса има магносот од Башино Село. Највисока концентрација на жива е измерена кај магносот од Новаци (0,2324 mg/kg свежа маса), а најниска кај магносот од Речани (0,0657 mg/kg свежа маса).

Домати. Од сите анализирани елементи, доматиите имаат највисока концентрација на калиум (до 3093 mg/kg свежа маса) и фосфор (до 1042 mg/kg свежа маса). Кај доматиите од сите локации нема голема разлика помеѓу концентрацијата на калциум, магнезиум, натриум и сулфур и нивната концентрација е под 100 mg/kg свежа маса. Концентрацијата на останатите минерали кај доматиите е пониска. Концентрацијата на бакар е во опсегот од 0,26 до 0,51 mg/kg свежа маса, железо од 0,15 до 1,09 mg/kg свежа маса, цинк од 0,68 до 1,18 mg/kg свежа маса и на манган од 0,03 до 0,21 mg/kg свежа маса. Највисока концентрацијата на арсен е измерена кај доматиите од Новаци (0,0825 mg/kg свежа маса), а најниска кај доматиите од Гнеотино (0,0260 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на олово и кадмиум кај доматиите од сите локации е под максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,05 mg/kg свежа маса). Највисока концентрацијата на олово и кадмиум е измерена кај доматиите од Башино Село (0,0301 и 0,0242 mg/kg свежа маса, соодветно). Највисока концентрација на жива е измерена кај доматиите од Новаци (0,1299 mg/kg свежа маса), а најниска кај доматиите од Долно Каласлари (0,0225 mg/kg свежа маса).

Споредбата со литературните податоци покажува дека резултатите за домати од ова истражување се генерално во согласност со оние од други студии. На пример, Zhou et al. (2016) пријавиле концентрации на бакар (0,468 mg/kg свежа маса), цинк (1,419 mg/kg свежа маса), олово (0,078 mg/kg свежа маса), кадмиум (0,028 mg/kg свежа маса) и арсен (0,014 mg/kg свежа маса) кај домати одгледувани во близина на рударски области кои се во опсегот или блиски до вредностите од ова истражување. Pan et al. (2016) пријавиле слични концентрации на кадмиум (0,01 mg/kg свежа маса) и олово (0,02 mg/kg свежа маса) и пониски концентрации на жива (0,0015 mg/kg свежа маса) и арсен (0,008 mg/kg свежа маса) кај домати, споредено со ова истражување. Li et al. (2017) ја анализирале концентрацијата на жива во домати одгледувани во близина на термоелектрани на јаглен, концентрацијата на жива во домати била во опсегот од 0,00979 до 0,07633 mg/kg свежа маса, што е пониско споредено со концентрацијата на жива во домати одгледувани во близина на термоелектраната на јаглен во ова истражување (0,1299 – 0,1097 mg/kg свежа маса).

Од друга страна, студиите фокусирани на индустриски и загадени области пријавиле повисоки концентрации на некои елементи. На пример, Naque et al. (2021) пријавиле повисоки концентрации на бакар (1,56 mg/kg свежа маса), цинк (11,2 mg/kg свежа маса), арсен (0,17 mg/kg свежа маса), кадмиум (0,37 mg/kg свежа маса) и олово (2,19 mg/kg свежа маса) кај домати одгледувани во близина на индустриски области, кои се повисоки од вредностите во ова истражување. Chowdhury et al. (2024) пријавиле високи концентрации на олово (1,773 mg/kg свежа маса) и кадмиум (0,925 mg/kg свежа маса) кај домати од маркети. Orisakwe et al. (2018) пријавиле повисоки концентрации на кадмиум (0,094 – 0,162 mg/kg свежа маса), бакар (1,42 – 1,97 mg/kg свежа маса) и цинк (6,9 – 7,9 mg/kg свежа маса) за домати од рударски области. Вредностите од овие студии се генерално повисоки од вредностите добиени во ова истражување. Исто така, Shaheen et al. (2016) пријавиле повисоки просечни концентрации на бакар (9,718 mg/kg свежа маса), цинк (2,0 mg/kg свежа маса), манган (16,319 mg/kg свежа маса) и кадмиум (0,056 mg/kg свежа маса), додека нивните вредности за олово (0,005 mg/kg свежа маса) и арсен (0,006 mg/kg свежа маса) биле пониски.

Пиперки. Според табела 12, пиперките од сите локации имаат многу висока концентрација на калиум (до 2516 mg/kg свежа маса) и фосфор (до 892 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на сулфур кај пиперките е до 160 mg/kg свежа маса. Останатите елементи кај пиперките се во пониски концентрации, и тоа: калциум до 79,5 mg/kg свежа

маса, магнезиум до 76 mg/kg свежа маса и натриум до 28 mg/kg свежа маса. Пиперките имаа ниски концентрации на бакар (0,27 – 0,67 mg/kg свежа маса), железо (1,16 – 2,58 mg/kg свежа маса), цинк (1,00 – 1,69 mg/kg свежа маса) и манган (0,12 – 0,32 mg/kg свежа маса). Највисока концентрација на арсен е измерена кај пиперките од Гнеотино (0,1874 mg/kg свежа маса), а најниска кај пиперките од Долно Каласлари (0,0415 mg/kg свежа маса). Највисока концентрација на олово која ја надминува максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,05 mg/kg свежа маса) е измерена кај пиперките од Речани (0,0542 mg/kg свежа маса), додека кај пиперките од останатите локации концентрацијата на олово е под оваа граница. Највисока концентрација на кадмиум е измерена кај пиперките од Речани (0,1201 mg/kg свежа маса) која ја надминува повеќе од двојно максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,05 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на кадмиум кај пиперките од останатите локации е под оваа граница. Највисока концентрација на жива е измерена кај пиперките од Гнеотино (0,1899 mg/kg свежа маса), а најниска кај пиперките од Породин (0,0382 mg/kg свежа маса).

Pan et al. (2016) пријавиле слични концентрации на кадмиум (0,01 mg/kg свежа маса) и олово (0,021 mg/kg свежа маса) и пониски концентрации на жива (0,0024 mg/kg свежа маса) и арсен (0,009 mg/kg свежа маса) кај пиперки, споредено со ова истражување. Li et al. (2017) пријавиле концентрација на жива во опсегот од 0,00469 до 0,06209 mg/kg свежа маса кај пиперки одгледувани во близина на термоелектрани на јаглен, што е пониско од вредностите добиени во ова истражување (0,0861 – 0,1899 mg/kg свежа маса). Affum et al. (2020) пријавиле просечни концентрации на кадмиум (0,022 mg/kg свежа маса), железо (3,617 mg/kg свежа маса), жива (0,004 mg/kg свежа маса) и цинк (0,093 mg/kg свежа маса) кај пиперки, кои се генерално пониски од највисоките вредности во ова истражување, освен за железото. Концентрацијата на кадмиум (0,119 mg/kg свежа маса), бакар (1,79 mg/kg свежа маса) и цинк (5,44 mg/kg свежа маса) кај пиперки одгледувани во близина на рударски области се повисоки од вредностите добиени во ова истражување (Orisakwe et al., 2018).

Краставици. Од сите анализирани елементи краставиците имаат највисока концентрација на калиум (до 3270 mg/kg свежа маса) и фосфор (до 974 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на калциум кај краставиците е до 193 mg/kg свежа маса, а на сулфур до 114 mg/kg свежа маса. За разлика од овие макроеlementи, краставиците имаат пониска концентрација на магнезиум (до 72 mg/kg свежа маса) и натриум (до 33 mg/kg

свежа маса). Концентрацијата на останатите елементи кај краставиците е многу пониска и таа за бакарот е до 0,45 mg/kg свежа маса, за железото до 0,77 mg/kg свежа маса, за цинкот до 1,30 mg/kg свежа маса и за манганот до 0,19 mg/kg свежа маса. Највисока концентрација на арсен е измерена кај краставиците од Новаци (0,1046 mg/kg свежа маса), а најниска кај краставиците од Гнеотино (0,0326 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на олово и кадмиум кај пиперките е под максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,05 mg/kg свежа маса). Највисока концентрација на олово е измерена кај краставиците од Новаци и Гнеотино (0,0174 mg/kg свежа маса), а највисока концентрација на кадмиум е измерен кај краставиците од Башино Село (0,0117 mg/kg свежа маса). Највисока концентрацијата на жива е измерена кај краставиците од Новаци (0,1621 mg/kg свежа маса), а најниска кај краставиците од Долно Каласлари (0,0644 mg/kg свежа маса).

Споредбата со литературните податоци покажува дека резултатите од ова истражување се генерално во согласност со вредностите од други студии. На пример, Zhou et al. (2016) пријавиле слични концентрации на бакар (0,284 mg/kg свежа маса), цинк (1,206 mg/kg свежа маса), олово (0,004 mg/kg свежа маса), кадмиум (0,004 mg/kg свежа маса) и арсен (0,039 mg/kg свежа маса) кај краставици од рударски области, вредности кои кореспондираат со резултатите од ова истражување. Исто така, Pan et al. (2016) пријавиле слични концентрации на кадмиум (0,004 mg/kg свежа маса) и олово (0,012 mg/kg свежа маса) и пониски концентрации на жива (0,0015 mg/kg свежа маса) и арсен (0,01 mg/kg свежа маса) кај краставици, споредено со ова истражување. Сепак, во студијата на Li et al. (2017) за краставици одгледувани во близина на термоелектрани на јаглен имало понизок опсег на концентрацијата на жива од 0,00218 до 0,03845 mg/kg свежа маса.

Црни патлици. Концентрацијата на калиумот во црните патлици е многу висока, но и многу променлива според региони. Во црните патлици од Гнеотино е определена највисоката концентрација на калиум од 5074 mg/kg свежа маса, а во црните патлици од Породин најниската концентрација на калиум од 1431 mg/kg свежа маса (табела 12). Концентрацијата на фосфорот во црните патлици е исто така многу висока и е до 1456 mg/kg свежа маса. Магнезиумот, сулфурот, натриумот и калциумот имаат пониски концентрации од калиумот и фосфорот (магнезиум до 114 mg/kg свежа маса, сулфур до 178 mg/kg свежа маса, натриум до 124 mg/kg свежа маса и калциум до 76 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на бакар кај црните патлици е во опсегот од 0,48 до 1,35

mg/kg свежа маса. Црните патлици имаат слични концентрации на железо (0,36 – 2,72 mg/kg свежа маса) и цинк (0,75 – 2,65 mg/kg свежа маса) и пониски концентрации на манган (0,14 – 0,60 mg/kg свежа маса). Највисока концентрација на арсен е измерена во црните патлици од Башино Село (0,1582 mg/kg свежа маса), а најниска во црните патлици од Долно Каласлари (0,0669 mg/kg свежа маса). Највисока концентрација на олово е измерена кај црните патлици од Гнеотино (0,0213 mg/kg свежа маса), но сепак таа е под максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,05 mg/kg свежа маса). Црните патлици од Башино Село и Речани имаат високи концентрации на кадмиум кој ја надминуваат максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,05 mg/kg свежа маса) скоро десет и седумпати соодветно. Највисока концентрација на жива има кај црните патлици од Гнеотино (0,2387 mg/kg свежа маса), а најниска кај црните патлици од Породин (0,0363 mg/kg свежа маса).

Споредбата со литературните податоци покажува дека поголемиот дел од резултатите од ова истражување се во согласност со други студии. На пример, Pan et al. (2016) пријавиле слични концентрации на кадмиум (0,014 mg/kg свежа маса) и олово (0,018 mg/kg свежа маса) и пониски концентрации на жива (0,0019 mg/kg свежа маса) и арсен (0,013 mg/kg свежа маса) кај црни патлици споредено со ова истражување. Li et al. (2017) ја анализирале концентрацијата на жива во црни патлици одгледувани во близина на термоелектрани на јаглен, концентрацијата на жива во црните патлици била во опсегот од 0,00325 до 0,04336 mg/kg свежа маса. Највисоките вредности се слични од вредностите добиени за жива кај црни патлици од Породин во ова истражување. Zhou et al. (2016) пријавиле повисоки концентрации на олово (0,429 mg/kg свежа маса) и слични вредности за кадмиум (0,289 mg/kg свежа маса), бакар (0,937 mg/kg свежа маса), цинк (2,786 mg/kg свежа маса) и арсен (0,072 mg/kg свежа маса) за црни патлици од рударски области кои се во опсегот на резултатите добиени во ова истражување. Chowdhury et al. (2024) пријавиле повисоки концентрации на олово (5,603 mg/kg свежа маса) и кадмиум (0,625 mg/kg свежа маса) кај црни патлици од маркиети.

Боранија. Боранијата има многу висока концентрација на калиум (до 2728 mg/kg свежа маса) и фосфор (до 1706 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на калциум кај боранијата е до 431 mg/kg свежа маса, на магнезиум до 191 mg/kg свежа маса и на сулфур до 212 mg/kg свежа маса. Боранијата има пониска концентрација на натриум до 40 mg/kg свежа маса. Концентрацијата на железо кај боранијата е во интервалот од 2,07 до 5,34 mg/kg свежа маса, а на цинк од 1,79 до 3,95 mg/kg свежа маса. Боранијата има пониска

концентрација на бакар (0,47 – 1,16 mg/kg свежа маса) и манган (0,34 – 0,96 mg/kg свежа маса). Највисока концентрација на арсен е измерена кај боранијата од Гнеотино (0,2092 mg/kg свежа маса), а најниска кај боранијата од Долно Каласлари (0,0957 mg/kg свежа маса). Највисока концентрација на олово е измерена кај боранијата од Новаци со 0,1135 mg/kg свежа маса која ја надминува максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,1 mg/kg свежа маса). Највисока концентрација на кадмиум е измерена кај боранијата од Башино Село (0,0138 mg/kg свежа маса), но оваа вредност е под максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,1 mg/kg свежа маса). Концентрација на жива кај боранијата е во опсегот од 0,7392 mg/kg свежа маса (Новаци) до 0,1653 mg/kg свежа маса (Породин).

Според Orisakwe et al. (2018), боранијата одгледувана во близина на рударски области имала повисока концентрацијата на кадмиум (0,042 – 0,155 и mg/kg свежа маса), бакар (1,31 – 2,21 и mg/kg свежа маса) и цинк (4,97 – 5,5 и mg/kg свежа маса) споредено со вредностите од ова истражување.

Моркови. Од сите анализирани елементи, морковите имаат највисока концентрација на калиум (до 4449 mg/kg свежа маса), фосфор (до 1876 mg/kg свежа маса) и натриум (до 1323 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на калциум кај морковите е до 284 mg/kg свежа маса, на сулфур до 152 mg/kg свежа маса и на магнезиум до 97 mg/kg свежа маса. За разлика од наведените елементи, концентрација на бакар (0,36 – 0,91 mg/kg свежа маса) и манган (0,05 – 0,30 mg/kg свежа маса) е пониска. Концентрацијата на железо кај морковите е во интервалот од 0,83 до 4,51 mg/kg свежа маса, а на цинк од 0,85 до 2,22 mg/kg свежа маса. Највисока концентрација на арсен е измерена кај морковите од Новаци (0,1947 mg/kg свежа маса), а најниска кај морковите од Породин (0,0780 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на олово е највисока во морковите од Башино Село (0,0660 mg/kg свежа маса) и таа не ја надминува максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,1 mg/kg свежа маса). Највисоки концентрации на кадмиум се измерени кај морковите од Башино Село (0,2244 mg/kg свежа маса) и Речани (0,1228 mg/kg свежа маса) кои ја надминуваат максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,1 mg/kg свежа маса). Морковите од Башино Село имаат и највисока концентрација на жива (0,3166 mg/kg свежа маса), а морковите од Долно Каласлари најниска концентрација на жива (0,1792 mg/kg свежа маса).

Според Affum et al. (2020), просечна концентрација на железо (13,695 mg/kg свежа маса) била повисока, слични вредности за кадмиум (0,035 mg/kg свежа маса) и пониски вредности за жива (0,011 mg/kg свежа маса) кај моркови, споредено со ова истражување. Shaheen et al. (2016) пријавиле повисоки просечни концентрации на бакар (2,254 mg/kg свежа маса) и манган (6,986 mg/kg свежа маса) слични концентрации за кадмиум (0,023 mg/kg свежа маса) и олово (0,029 mg/kg свежа маса) и пониски концентрации за цинк (0,074 mg/kg свежа маса), и арсен (0,006 mg/kg свежа маса) кај моркови од маркети, споредено со ова истражување. Orisakwe et al. (2018) пријавиле повисоки концентрации на бакар (2,4 – 2,93 mg/kg свежа маса) и цинк (11,2 – 11,33 mg/kg свежа маса) и слични концентрации на кадмиум (0,08 – 0,137 mg/kg свежа маса) за моркови од рударски области, споредено со вредностите добиени во ова истражување. Chowdhury et al. (2024) пријавиле многу високи концентрации на олово (1,785 mg/kg свежа маса) и кадмиум (0,254 mg/kg свежа маса) кај моркови, при што нивната вредност за кадмиум е блиска до највисоката вредност добиена во Башино Село. Исто така, Zhou et al. (2016) пријавиле висока концентрација на олово (0,233 mg/kg свежа маса) и слични вредности за арсен (0,188 mg/kg свежа маса) и кадмиум – 0,023 mg/kg свежа маса за моркови од рударски области. Овие споредби сугерираат дека акумулацијата на кадмиум во морковите од одредени локации (Башино Село и Речани) е на ниво споредливо со она пријавено во загадени индустриски или рударски области.

Компири. Според табела 12, компирите имаат највисока концентрација на калиум (до 4099 mg/kg свежа маса) и фосфор (до 2062 mg/kg свежа маса). Исто така, компирите имаат висока концентрација на сулфур (до 271 mg/kg свежа маса) и магнезиум (до 137 mg/kg свежа маса) и пониска концентрација на калциум (до 88 mg/kg свежа маса) и натриум (до 43 mg/kg свежа маса). Од останатите елементи, концентрацијата на железо кај компирите е во опсегот од 0,83 до 4,07 mg/kg свежа маса, на цинкот од 1,50 до 3,99 mg/kg свежа маса, на бакар (0,57 – 1,52 mg/kg свежа маса), манган (0,02 – 0,48 mg/kg свежа маса) и на арсен (0,0725 - 0,3512 mg/kg свежа маса). Највисока концентрација на олово е измерена кај компирите од Новаци (0,0579 mg/kg свежа маса), која не ја надминува максимално доволената концентрација според Codex Alimentarius (0,1 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на кадмиум кај компирите од Башино Село (0,1359 mg/kg свежа маса) и Речани (0,1168 mg/kg свежа маса) ја надминува максимално доволената концентрација според Codex Alimentarius (0,1 mg/kg свежа маса). Највисока

концентрација на жива е измерена кај компирите од Башино Село (0,2827 mg/kg свежа маса), а најниска кај компирите од Долно Каласлари (0,0738 mg/kg свежа маса).

Споредбата со литературните податоци покажува дека резултатите од ова истражување се генерално во согласност со податоците за загадени средини. Pan et al. (2016) пријавиле пониски концентрации на кадмиум (0,032 mg/kg свежа маса), олово (0,005 mg/kg свежа маса), жива (0,0021 mg/kg свежа маса) и арсен (0,007 mg/kg свежа маса) кај компири. Вредностите пријавени од Shaheen et al. (2016) за компири од маркети исто така се пониски за повеќето елементи, како што се кадмиум (0,013 mg/kg свежа маса), олово (0,007 mg/kg свежа маса) и арсен (0,006 mg/kg свежа маса) но слични за цинк (3,019 mg/kg свежа маса). Сепак, нивните вредности за бакар (4,3 mg/kg свежа маса), и манган (6,928 mg/kg свежа маса) се повисоки од вредностите добиени во ова истражување. Во споредба со индустриски и загадени области, Naque et al. (2021) пријавиле слични концентрации на бакар (1,56 mg/kg свежа маса) и арсен (0,28 mg/kg свежа маса) и повисоки вредности за цинк (7,52 mg/kg свежа маса), кадмиум (0,34 mg/kg свежа маса) и олово (1,33 mg/kg свежа маса) кај компири. Слично, Chowdhury et al. (2024) пријавиле повисоки концентрации на олово (0,298 mg/kg свежа маса) и кадмиум (0,452 mg/kg свежа маса) за компири од маркети.

Лук. Според табела 12, лукот има највисоки концентрации на калиум (до 4522 mg/kg свежа маса), фосфор (до 7246 mg/kg свежа маса) и сулфур (до 1528 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на калциум кај лукот е до 172 mg/kg свежа маса, на натриум до 180 mg/kg свежа маса и на магнезиум до 152 mg/kg свежа маса. Лукот има ниски концентрации на бакар (0,64 – 2,07 mg/kg свежа маса) и манган (0,19 – 0,83 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на железо кај лукот е во опсегот од 1,36 до 7,60 mg/kg свежа маса, а на цинк од 3,06 до 8,11 mg/kg свежа маса. Највисока концентрација на арсен е измерена кај лукот од Гнеотино (0,3718 mg/kg свежа маса) а најниска кај лукот од Речани (0,3115 mg/kg свежа маса). Може да се види дека нема голема разлика помеѓу концентрацијата на арсен кај лукот во зависност од локацијата на одгледување. Лукот од Гнеотино содржи најмногу олово (0,1596 mg/kg свежа маса) и оваа концентрација ја надминува максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,1 mg/kg свежа маса). Во лукот од Долно Каласлари и Породин не е детектирано олово. Кадмиум е детектиран само во лукот од Речани и оваа концентрација од 0,1535 mg/kg свежа маса ја надминува максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,05 mg/kg

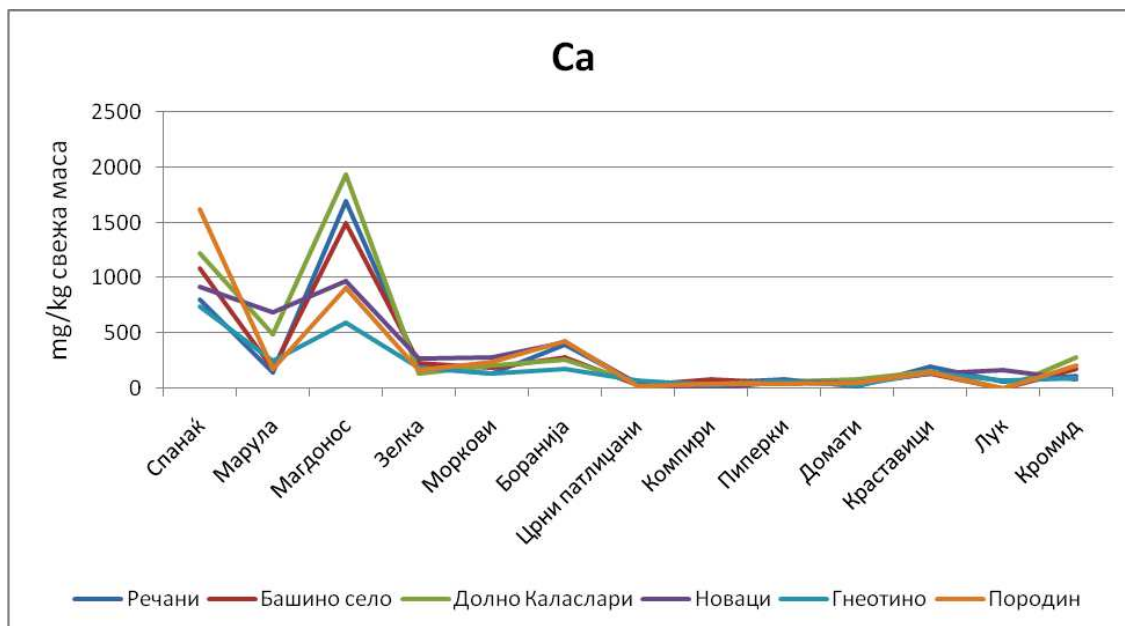
свежа маса) за трипати. Највисока концентрација на жива е измерена кај лукот од Новаци (0,4472 mg/kg свежа маса), а најниска кај лукот од Гнеотино (0,2413 mg/kg свежа маса).

Кромид. Кромидот има многу висока концентрација на калиум (до 2502 mg/kg свежа маса) и фосфор (до 1835 mg/kg свежа маса), висока концентрација на сулфур (до 378 mg/kg свежа маса) и калциум (до 283 mg/kg свежа маса) и пониска концентрација на магнезиум (до 90 mg/kg свежа маса) и натриум (до 47 mg/kg свежа маса). Концентрацијата на железо кај кромидот е во опсегот од 0,47 до 3,77 mg/kg свежа маса, а на цинкот од 1,54 до 2,21 mg/kg свежа маса. Кромидот има ниска концентрација на бакар (0,39 – 0,94 mg/kg свежа маса) и манган (0,08 – 0,64 mg/kg свежа маса). Највисока концентрација на арсен и жива е измерена кај кромидот од Долно Каласлари (0,2115 и 0,3294 mg/kg свежа маса, соодветно), а најниска кај кромидот од Новаци (0,0796 и 0,1023 mg/kg свежа маса, соодветно). Концентрацијата на олово во кромидот од Башино Село е највисока (0,0253 mg/kg свежа маса), но оваа вредност е под максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,1 mg/kg свежа маса). Кромидот од Речани има најмногу кадмиум 0,0840 mg/kg свежа маса и таа ја надминува максимално дозволената концентрација според Codex Alimentarius (0,05 mg/kg свежа маса). Во кромидот од битолскиот регион не е детектиран кадмиум, а кромидот од другите две локации од велешкиот регион содржи кадмиум под максимално дозволените концентрации.

Affum et al. (2020) пријавиле повисока просечна концентрација на железо (7,294 mg/kg свежа маса), слична концентрација за кадмиум (0,011 mg/kg свежа маса) и пониска концентрација на жива (0,002 mg/kg свежа маса) и цинк (0,071 mg/kg свежа маса) кај кромид споредено со вредностите во ова истражување. Shaheen et al. (2016) пријавиле повисоки просечни концентрации на бакар (3,632 mg/kg свежа маса), цинк (3,449 mg/kg свежа маса) и манган (12,016 mg/kg свежа маса), слични вредности за кадмиум (0,023 mg/kg свежа маса) и олово (0,027 mg/kg свежа маса), додека вредностите за арсен (0,008 mg/kg свежа маса) за кромид биле пониски од вредностите добиени во ова истражување. Orisakwe et al. (2018) пријавиле слични вредности за кадмиум (0,063 – 0,072 mg/kg свежа маса) и повисоки вредности за бакар (1,1 – 1,61 mg/kg свежа маса) и цинк (2,2 – 5,33 mg/kg свежа маса) за кромид одгледуван во близина на рударски области.

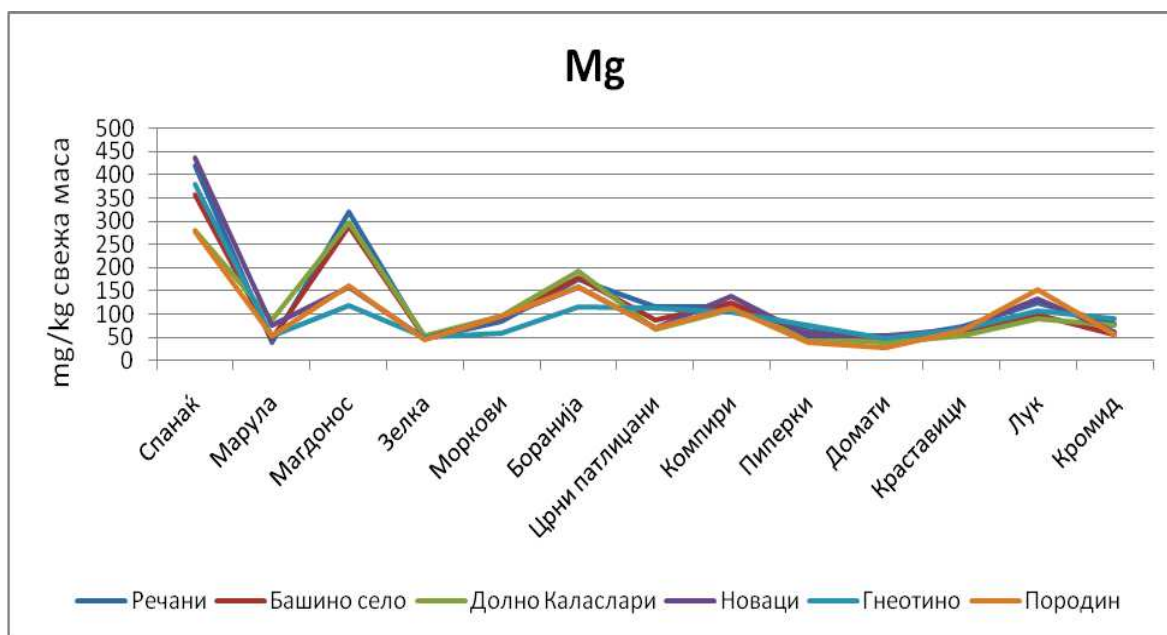
4.3.1 Концентрации на минерали и тешки метали според видот на зеленчук (свежа маса)

Во граfiците што следуваат граfiчки е претставена концентрацијата на елементите во зеленчукот, свежа маса според локациите.



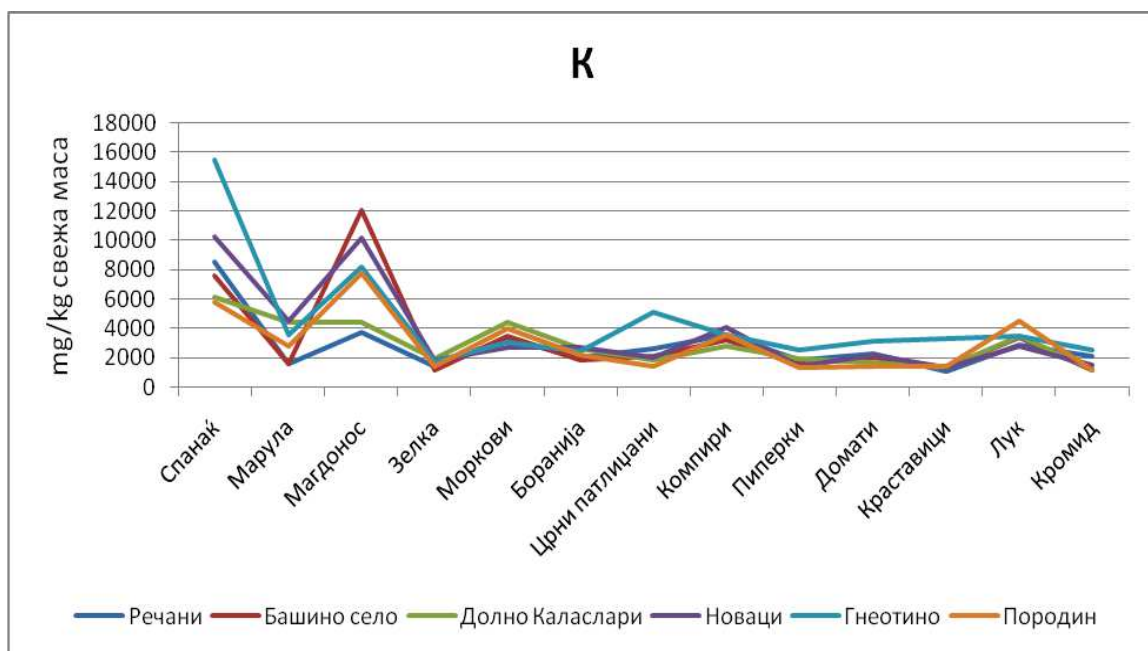
Слика 51. Определени концентрации на калциум во анализираниот зеленчук (свежа маса) по региони

Од слика 51 може да се види дека највисока концентрација на калциум во свежа маса зеленчук има кај магдоносот и спанаќот. Концентрацијата на калциум во зеленчукот е во зависност од видот на зеленчукот и од локацијата на одгледување. Влијанието на локацијата особено е забележително во зеленчукот со повисоки концентрации. Така на пример, калциумот во спанаќ од Долно Каласлари има осумпати повисока концентрација од калциумот во спанаќ од Гнеотино. Забележливи се големи разлики во концентрацијата на калциум во спанаќ и магдонос во однос на концентрацијата на калциум во другите зеленчуци. Зголемувањето на концентрацијата на калциум е по следниот редослед: црни патлиџани < компири < домати < лук < пиперки < краставици < кромид < моркови < зелка < марула < боранија < спанаќ < магдонос.



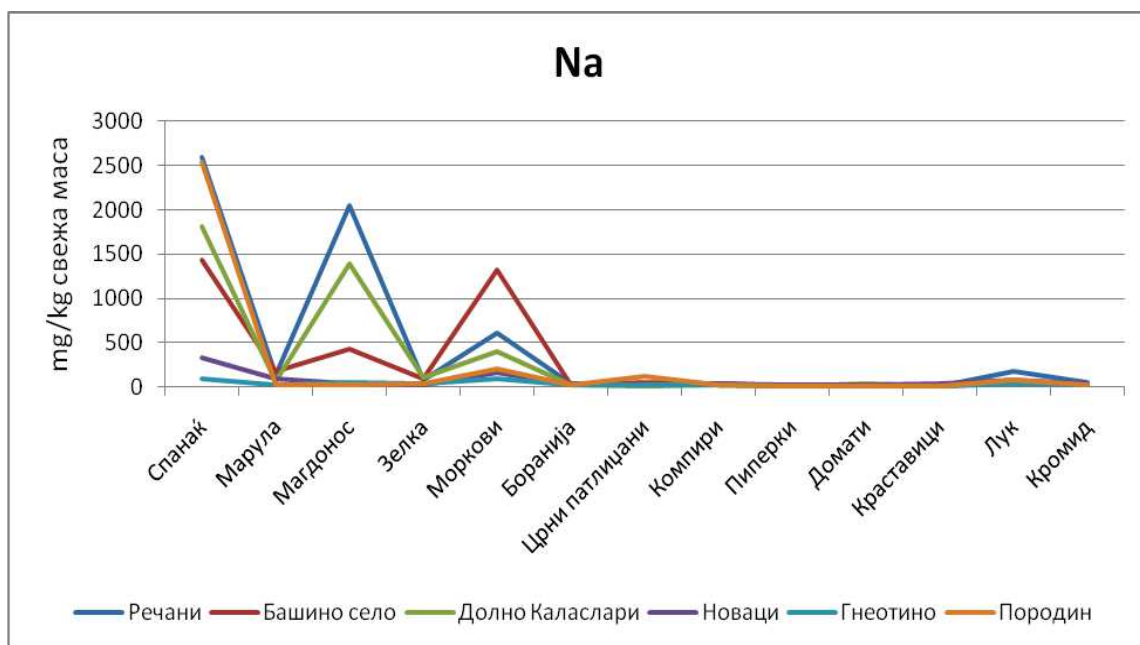
Слика 52. Определени концентрации на магнезиум во анализираниот зеленчук (свежа маса) по региони

Добиените резултати прикажани на слика 52 покажуваат дека концентрацијата на магнезиум е во зависност од видот на зеленчукот и од локацијата на одгледување. Кај магноносот можат да се видат големи разлики на концентрацијата на магнезиум во зависност од локацијата на одгледување. Магноносот од битолскиот регион има повеќе од двојно пониски концентрации на магнезиум споредено со магноносот од велешкиот регион. И кај останатите видови на зеленчук има разлики во концентрацијата на магнезиум во однос на локацијата на одгледување, но тие се пониски. Слично како и кај калциумот, лиснатиот зеленчук (спанаќ и магнонос) се издвојува со највисоки вредности на магнезиум, што укажува на неговата супериорна способност за акумулација на овој макроелемент. Во однос на видот на зеленчукот, концентрацијата на магнезиум е по следниот редослед: домати < зелка < пиперки < марула < краставици < кромид < моркови < црни патлици < лук < компири < боранија < магнонос < спанаќ.



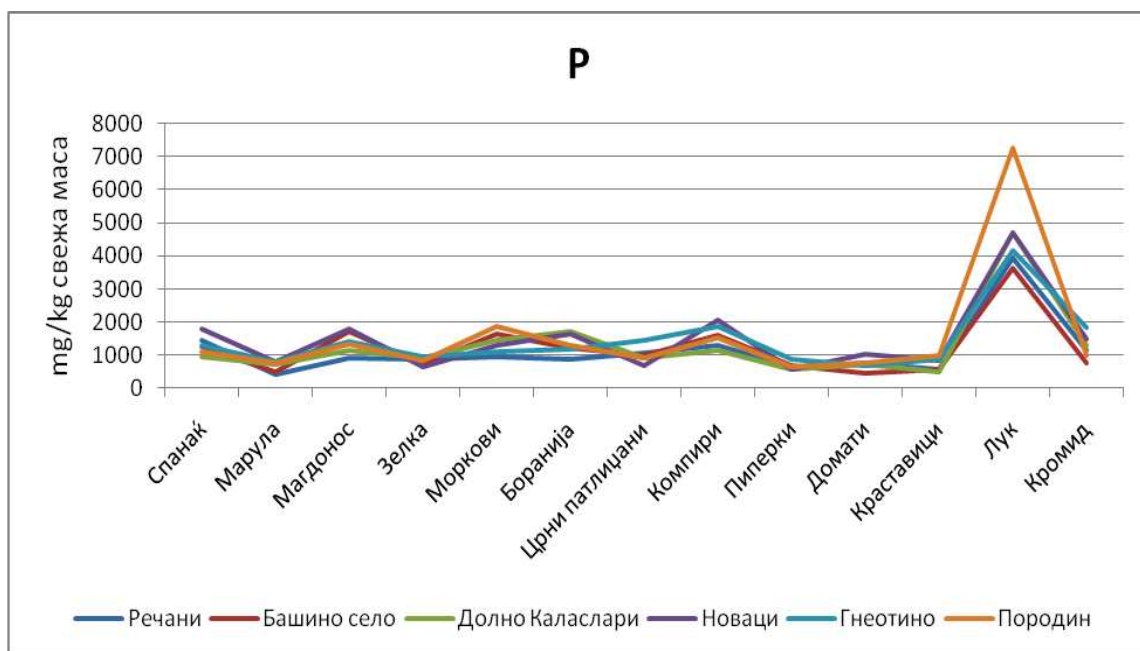
Слика 53. Определени концентрации на калиум во анализираниот зеленчук (свежа маса) по региони

Податоците прикажани на слика 53 укажуваат на значителни варијации во концентрацијата на калиум во зависност од видот на зеленчукот и локалитетот на одгледување. Најголеми отстапувања во однос на локацијата се забележани кај спанаќот, магноносот, марулата и црните патлици. Посебно се издвојува спанаќот од локалитетот Гнеотино, кај кој се определени многу високи вредности (над 15,000 mg/kg свежа маса) во споредба со останатите локации. Овие разлики потврдуваат дека калиумот, како есенцијален макроелемент, се акумулира со различен интензитет во зависност од достапноста во почвата и специфичните физиолошки потреби на секоја култура. Како и кај претходните минерали, лиснатиот зеленчук конзистентно ги задржува највисоките концентрации. Во однос на видот на зеленчукот, концентрацијата на калиум е по следниот редослед: зелка < кромид < краставици < пиперки < домати < боранија < црни патлици < марула < лук < компири < моркови < магнонос < спанаќ.



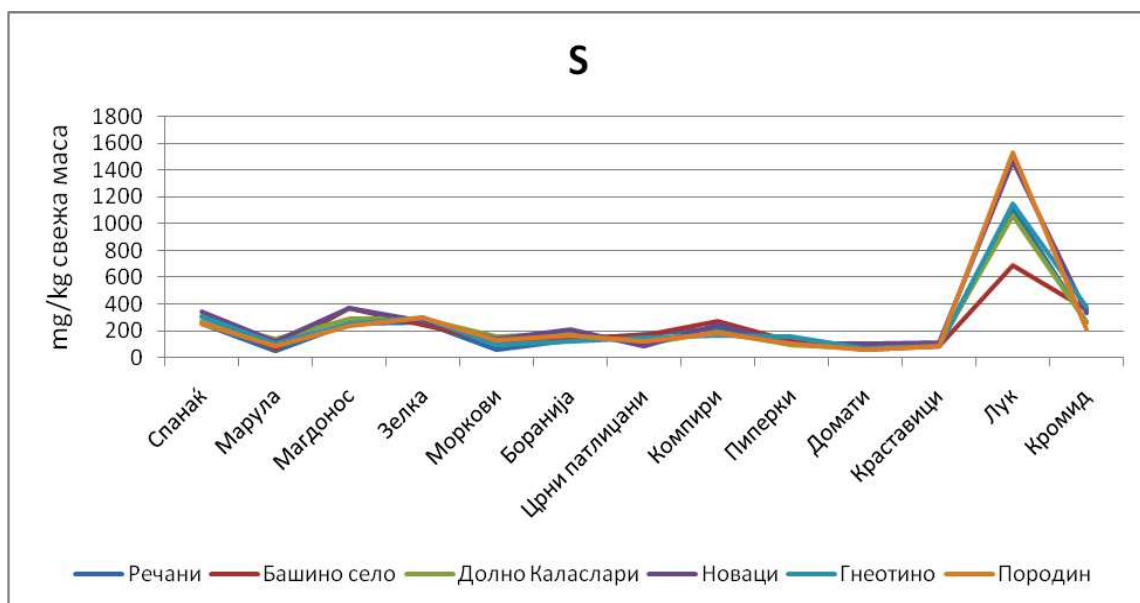
Слика 54. Определени концентрации на натриум во анализираниот зеленчук (свежа маса) по региони

Концентрацијата на натриум во свежа маса на спанаќ, магдонос и моркови е многу повисока од останатите зеленчуци (слика 54). Во домати, пиперките, краставиците, боранијата, компирите и кромидот концентрацијата на натриум е минимална. Зеленчукот од велешкиот регион има повисоки концентрации на натриум во однос на зеленчукот од битолскиот регион. Големи разлики во концентрацијата на натриум според локацијата постојат особено во зеленчукот со високи концентрации, односно во спанаќ, магдонос и моркови. Спротивно на нив, кај плодестиот зеленчук (домати, пиперки, краставици) и боранијата, концентрацијата на натриум е минимална и речиси изедначена на сите локации. Концентрацијата на натриум според видот на зеленчук се зголемува по следниот редослед: пиперки < краставици < домати < боранија < кромид < компири < црни патлиџани < зелка < лук < марула < моркови < магдонос < спанаќ.



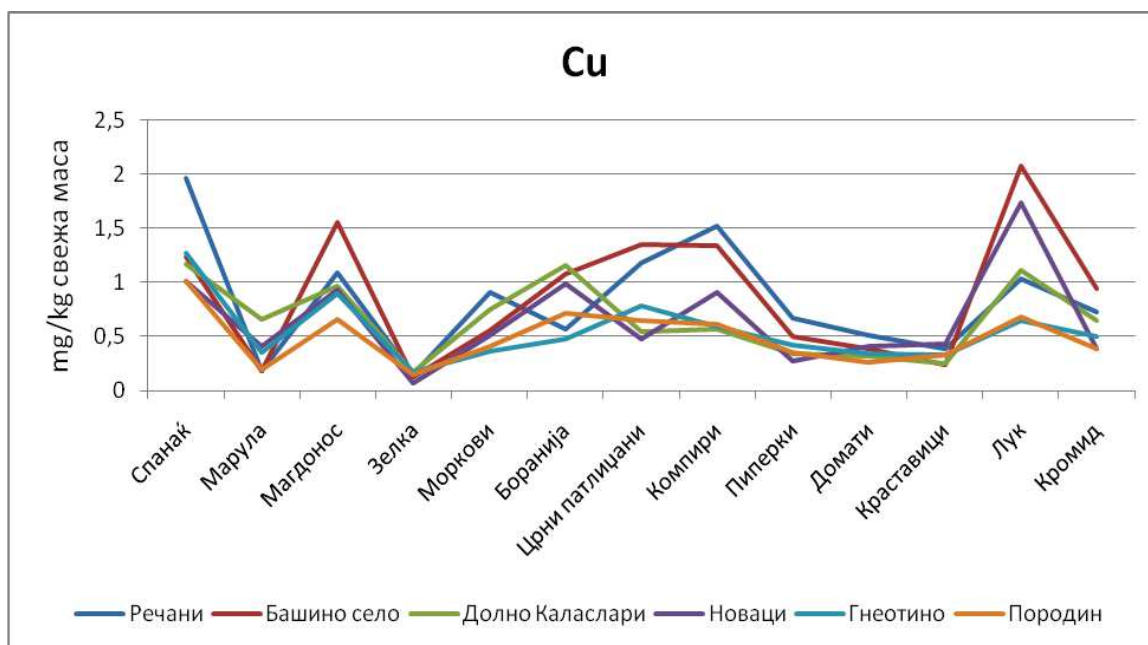
Слика 55. Определени концентрации на фосфор во анализираниот зеленчук (свежа маса) по региони

Од Слика 55 е евидентно дека концентрацијата на фосфор во свежа маса кај лукот е неспоредливо повисока во однос на сите останати анализирани зеленчуци. Највисоки вредности се регистрирани кај лукот од локацијата Породин, каде концентрацијата надминува 7,000 mg/kg свежа маса. Овие високи вредности на графиконот укажуваат на специфичниот метаболизам на лукот и неговата способност за интензивна акумулација на фосфорот како клучен енергетски макроеlement. За разлика од лукот, плодестиот зеленчук како пиперките, краставиците и доматиите, заедно со марулата и зелката имаат најниски вредности на фосфор. Влијанието на локацијата врз концентрацијата на фосфор е изразено кај повеќето испитувани култури, а не само кај лукот. Поголеми варијации се забележуваат кај магносот, морковите, боранијата, кромидот и компирите, каде локацијата на одгледување директно влијае врз концентрација во свежата маса. Според видот на зеленчукот, концентрацијата на фосфор се зголемува по следниот редослед: марула < пиперки < краставици < домати < зелка < црни патлиџани < кромид < спанаќ < боранија < моркови < магнонос < компири < лук.



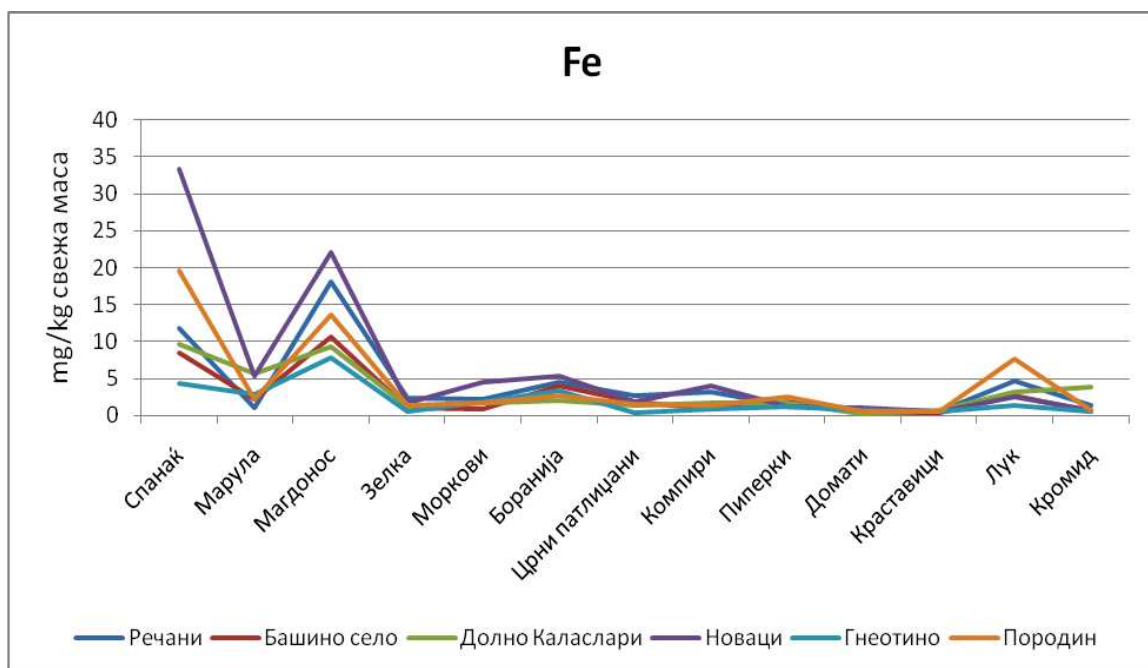
Слика 56. Определени концентрации на сулфур во анализираниот зеленчук (свежа маса) по региони

Од слика 56 може да се види дека највисока концентрација на сулфур е определена кај лукот од локацијата Породин. Концентрацијата на овој елемент кај лукот е многукратно повисока во споредба со останатите видови зеленчук, што се должи на карактеристичните сулфурни соединенија кои природно се синтетизираат во ова растение. Влијанието на локацијата врз содржината на сулфур е евидентно не само кај културите со високи вредности, туку и кај кромидот, магносот, компирите, боранијата и морковите. Посебно се издвојува магносот, каде разликите помеѓу локациите се појасно дефинирани во споредба со останатите лиснати зеленчуци, како спанакот и марулата. Ова потврдува дека дури и при умерени концентрации, факторот локација има влијание врз концентрацијата на сулфур во свежата маса на зеленчукот. Спротивно на тоа, кај плодестиот зеленчук и зелката концентрацијата е речиси униформна на сите локации. Во однос на видот на зеленчукот, концентрацијата на сулфур кај зеленчукот е по следниот редослед: домати < краставици < марула < моркови < пиперки < црни патлици < боранија < компири < зелка < спанаќ < магнонос < кромид < лук.



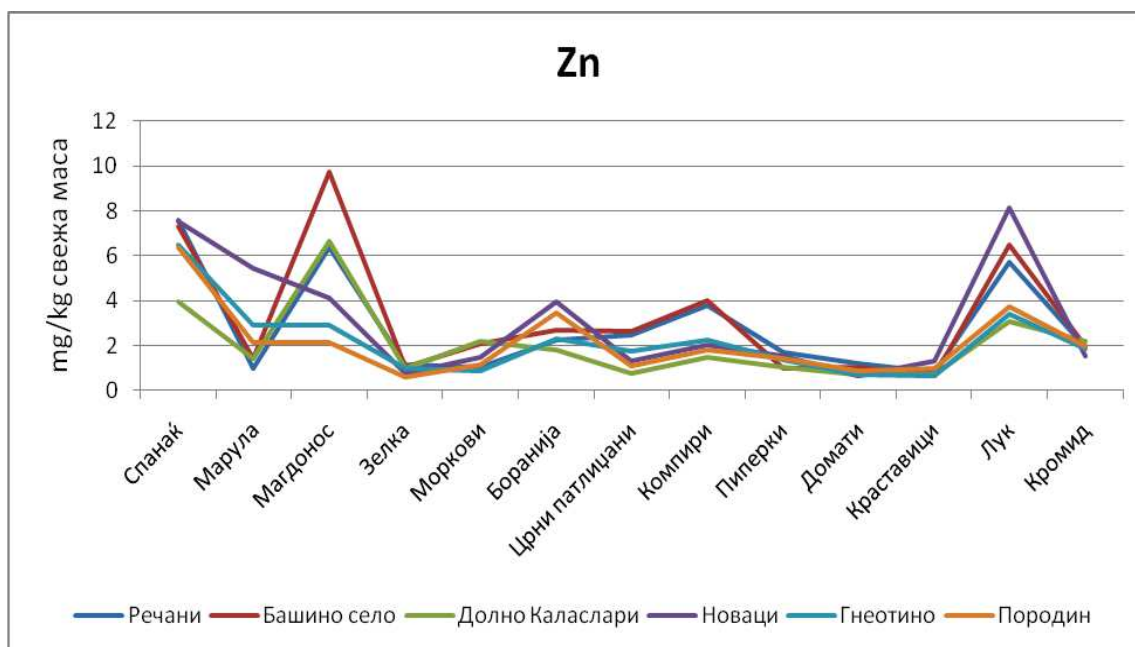
Слика 57. Определени концентрации на бакар во анализираниот зеленчук (свежа маса) по региони

Податоците прикажани на слика 57 потврдуваат дека концентрацијата на бакар во свежата маса на зеленчукот е силно детерминирана од локацијата на одгледување и видот на зеленчукот. За разлика од претходните елементи, кај бакарот се забележува поголема варијабилност што укажува на специфични влијанија на секоја локација. Највисоки концентрации на бакар се определени кај зеленчукот одгледуван во Башино Село, Речани и Новаци, што може да се поврзе со антропогените влијанија или природниот состав на почвата во овие локации. Во однос на видот на зеленчукот, лукот, спанакот, магносот и компирот се издвојуваат со највисоки концентрации на бакар. Највисока поединечна вредност е определена кај лукот од Башино Село, каде концентрацијата на бакар надминува 2 mg/kg свежа маса. Спротивно на нив, марулата, зелката и краставиците покажуваат најнизок афинитет кон овој микроелемент. Концентрацијата на бакар во зеленчукот, свежа маса се зголемува по следниот редослед: зелка < марула < краставици < домати < пиперки < моркови < кромид < црни патлици < компири < магнонос < лук < спанаќ.



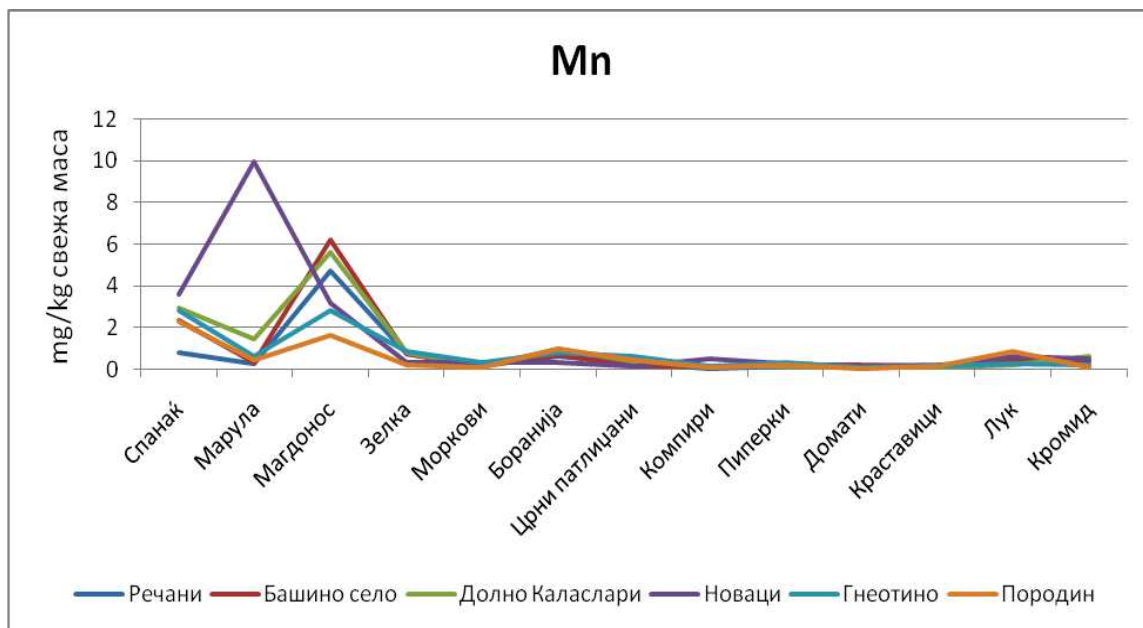
Слика 58. Определени концентрации на железо во анализираниот зеленчук (свежа маса) по региони

Од слика 58 може да се види дека највисока концентрација на железо, со вредност од 33 mg/kg свежа маса е измерена кај спанакот од Новаци. Резултатите потврдуваат дека лиснатиот зеленчук (спанаќ и магнонос) е супериорен во акумулацијата на железо, додека плодестиот зеленчук, зелката и кромидот содржат најниски концентрации. Забележливо е дека кај лиснатиот зеленчук постои голема диференцијација, каде марулата има пониска концентрација на железото во споредба со спанакот и магноносот. Локацијата на одгледување игра голема улога кај овој елемент. Кај најголем дел од зеленчукот одгледуван во Новаци се определени највисоки нивоа на железо, што е особено видливо преку нагласените максимални вредности кај спанакот, магноносот, морковите и боранијата. Ова укажува на специфичен минерален состав на почвата во овој дел од битолскиот регион, кој овозможува поголема биорасположивост на железото. Интересно е да се забележи дека и кај лукот од Породин се јавува карактеристично отстапување со зголемена концентрација, што го издвојува од останатите локации. Во однос на видот на зеленчукот, концентрацијата на железо е по следниот редослед: краставици < домати < кромид < зелка < црни патлициани < пиперки < компири < моркови < марула < лук < боранија < магнонос < спанаќ.



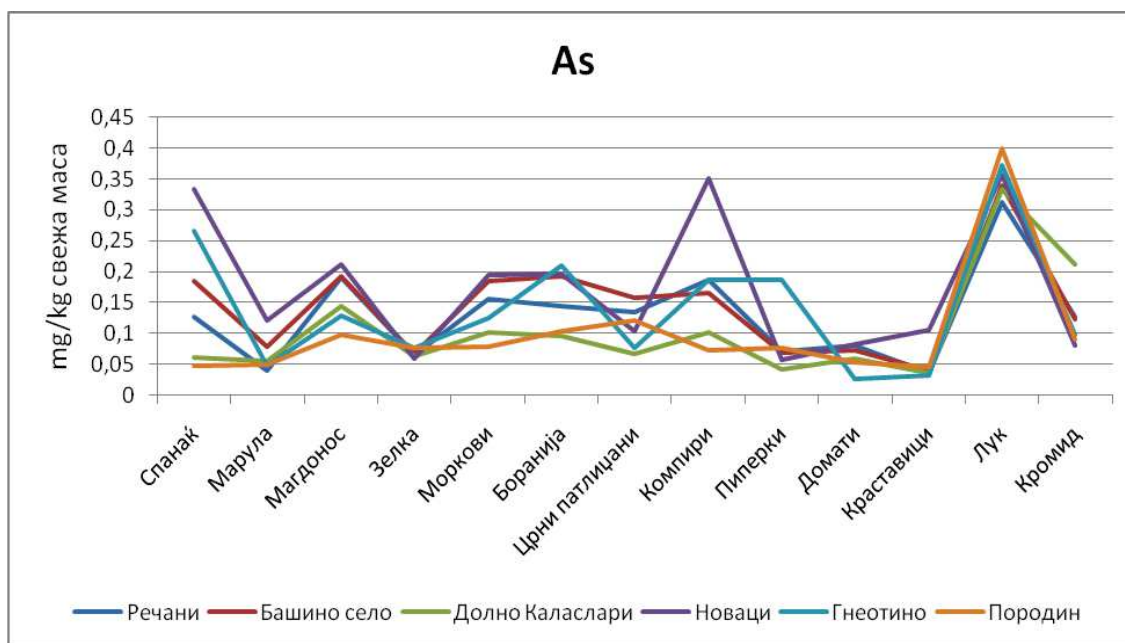
Слика 59. Определени концентрации на цинк во анализираниот зеленчук (свежа маса) по региони

Концентрацијата на цинкот, слично како и кај повеќето анализирани елементи е највисока кај спанакот, магносот и лукот (слика 59). Сепак, за разлика од другите метали, останатите видови зеленчук, како што се боранијата, компирите, марулата и кромидот, имаат релативно високи концентрации на цинк. Најнизок афинитет на акумулација на овој елемент покажуваат домати, краставиците и зелката. Анализата на локациите открива големо отстапување кај магносот од Башино Село, каде вредноста достигнува скоро 10 mg/kg свежа маса, што е највисока измерена концентрација за овој елемент во целото истражување. Исто така, карактеристични максимални вредности се забележуваат кај лукот од Новаци и спанакот од Речани, Башино село и Новаци. Овие податоци сугерираат дека и индустриските влијанија во двата региона подеднакво влијаат врз достапноста на цинкот. Концентрацијата на цинк според видот на зеленчукот е по следниот редослед: домати < краставици < зелка < пиперки < моркови < црни патлиџани < кромид < марула < компири < боранија < лук < магнонос < спанак.



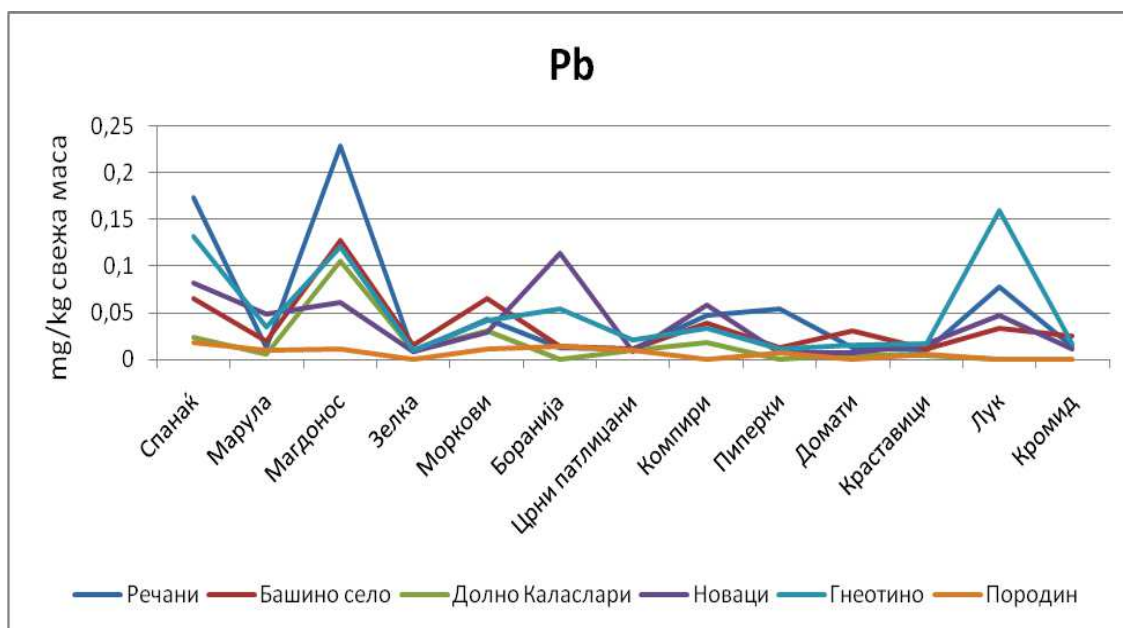
Слика 60. Определени концентрации на манган во анализираниот зеленчук (свежа маса) по региони

Од слика 60 е евидентно дека највисока концентрација на манган е регистрирана кај марулата од Новаци, каде вредноста достигнува 10 mg/kg свежа маса. Сепак, ова претставува специфичен локален феномен, бидејќи марулата од сите останати локации покажува значително пониски концентрации во споредба со магносот и спанаќот од истите локации. Освен лиснатиот зеленчук (спанаќ, марула и магнонос) останатиот зеленчук содржи минимални концентрации на манган. Како што се гледа од сликата, локацијата влијае многу на концентрацијата на манган кај зеленчукот со повисока концентрација. Кај зеленчуците со ниски концентрации на манган, како што се домати, краставиците, пиперките и морковите, не постојат големи разлики во содржината помеѓу различните локации. што укажува на тоа дека кај овие видови постои силна генетска контрола врз апсорпцијата на манганот, независно од неговата застапеност во почвата на испитуваните региони. Концентрацијата на манган се зголемува по следниот редослед: домати < краставици < компири < моркови < пиперки < кромид < црни патлициани < лук < зелка < боранија < марула < спанаќ < магнонос.



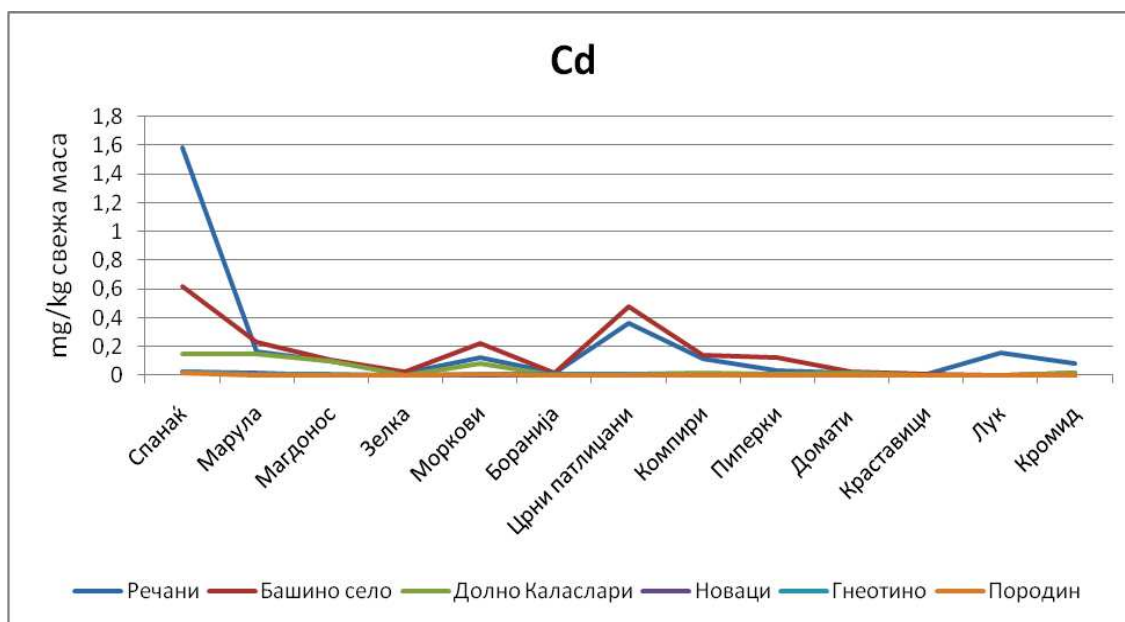
Слика 61. Определени концентрации на арсен во анализираниот зеленчук (свежа маса) по региони

Од слика 61 може да се забележи дека концентрацијата на арсен е највисока во лукот, каде вредностите кај сите локации се помеѓу 0,3 и 0,4 mg/kg свежа маса. Карактеристично за лукот е што локацијата има релативно мало влијание врз неговиот капацитет за акумулација на овој металоид. Спротивно на тоа, кај останатите видови зеленчук (со исклучок на зелката), локацијата на одгледување игра голема улога во концентрацијата на арсен. Посебно се издвојува Новаци, каде се измерени највисоки концентрации на арсен кај повеќето анализирани зеленчуци: спанаќ, марула, магнонос, моркови, компири и краставици. Највпечатливо е отстапувањето кај компирот во Новаци, каде концентрацијата нагло се зголемува достигнувајќи 0,35 mg/kg свежа маса, што ја прави оваа локација критична за акумулација на арсен во овој зеленчук. Во однос на видот на зеленчукот, концентрацијата на арсен е според следниот редослед: краставици < домати < марула < зелка < пиперки < црни патлиџани < кромид < моркови < боранија < магнонос < спанаќ < компири < лук.



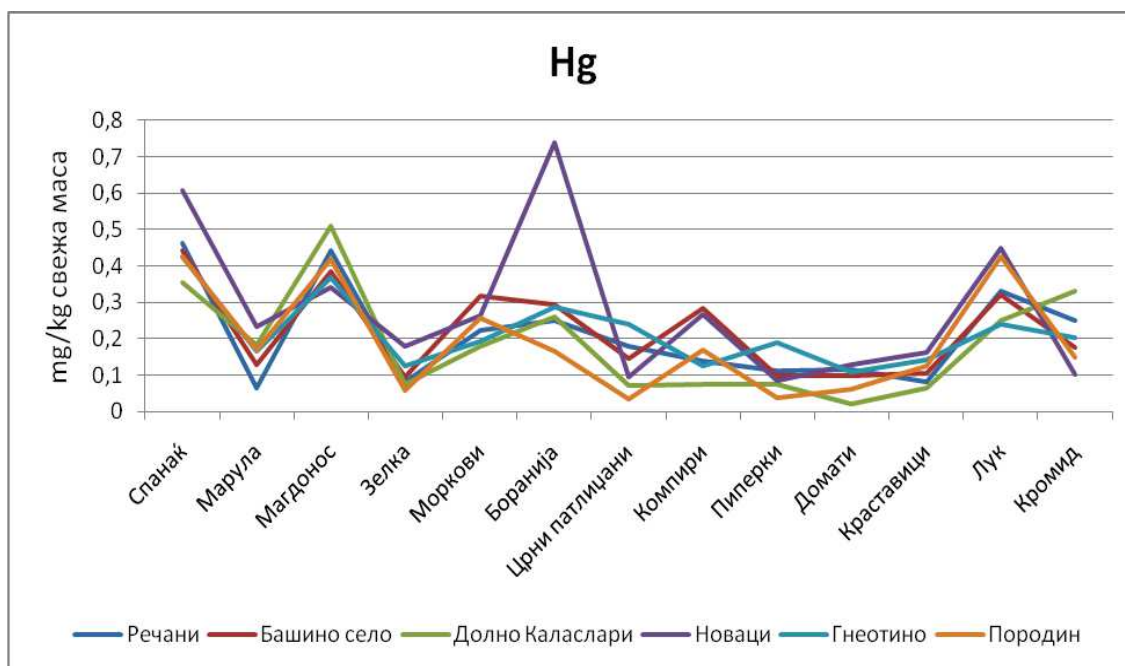
Слика 62. Определени концентрации на олово во анализираниот зеленчук (свежа маса) по региони

Од слика 62 е евидентно дека концентрацијата на олово во зеленчукот е под силно влијание на локацијата на одгледување. Најниски нивоа на олово се измерени кај речиси сите зеленчуци од локацијата Породин, што го дефинира овој регион како еколошки најчист во однос на овој токсичен метал. За разлика од него, во велешкиот регион, поточно на локациите Речани и Башино Село, се определени највисоки концентрации на олово кај речиси сите видови зеленчук, што е директна последица на долготрајната контаминација на поранешната топилница во овој регион. Посебно се истакнува максималната вредност кај магносот од Речани, која достигнува над 0,2 mg/kg свежа маса. Специфични отстапувања со зголемени концентрации се забележани и во битолскиот регион: кај марулата, боранијата и компирите од Новаци, како и кај лукот од Гнеотино. Видот на зеленчукот исто така има големо влијание врз концентрацијата на олово. Според видот на зеленчукот, концентрацијата на олово се зголемува по следниот редослед: зелка < кромид < краставици < домати < црни патлициани < пиперки < марула < компири < боранија < моркови < лук < спанаќ < магнонос.



Слика 63. Определени концентрации на кадмиум во анализираниот зеленчук (свежа маса) по региони

Од сите анализирани зеленчуци, највисока концентрација на кадмиум има спанакот од Речани каде вредноста достигнува највисоки 1,6 mg/kg свежа маса (слика 63). Високи концентрации на кадмиум содржат и црните патлиџани, морковите, марулата и лукот, особено на локациите во близина на Велес. Локацијата на одгледување има големо влијание врз акумулацијата на кадмиумот. Највисоки концентрации на кадмиум се измерени во зеленчукот од Башино Село и Речани, што ја потврдува силната контаминација на овој регион како последица на работата на поранешната топилница за олово и цинк. Спротивно на нив, зеленчукот од Породин покажува најниски вредности за кадмиум, кои често се под границата на детекција, дефинирајќи ја оваа локација како најбезбедна. Карактеристично е отстапувањето кај црните патлиџани, кои во Башино Село и Речани покажуваат висок афинитет кон кадмиумот во споредба со другите плодести зеленчуци. Концентрацијата на кадмиум според видот на зеленчук е по следниот редослед: краставици < боранија < зелка < домати < кромид < лук < пиперки < компири < магнонос < моркови < марула < црни патлиџани < спанаќ.



Слика 64. Определени концентрации на жива во анализираниот зеленчук (свежа маса) по региони

Од слика 64 може да се види дека концентрацијата на жива кај зеленчукот е во зависност од локацијата на одгледување и од видот на зеленчукот. Од сите анализирани зеленчуци, највисока концентрација на жива има боранијата и спанакот од Новаци, каде вредностите достигнуваат 0,74 и 0,61 mg/kg свежа маса соодветно. Карактеристично е што спанакот покажува високи концентрации на жива на сите локации, што го дефинира како значаен акумулатор на овој метал. Наспроти него, кај боранијата се забележуваат специфични локални варијации, во Новаци таа има највисока вредност, а на сите останати локации нејзината концентрација е значително пониска. Магдоносот и лукот исто така се издвојуваат со релативно високи концентрации на жива, додека плодестиот зеленчук и зелката го задржуваат најнискиот афинитет кон овој елемент. Во однос на видот на зеленчукот, концентрацијата на жива во зеленчукот е според следниот редослед: домати < пиперки < зелка < краставици < црни патлициани < марула < компири < кромид < моркови < боранија < лук < магдонос < спанаќ.

За да се утврди дали разликите во концентрациите на минералите и тешките метали помеѓу различните видови зеленчук се статистички значајни, беше применет АНОВА тест (Табела 13). За оваа анализа, зеленчукот е поделен во три групи, и тоа: лиснат, плодест и коренест зеленчук. Во лиснат зеленчук спаѓаат: спанаќ, марула, зелка

и магнонос, иако зелката спаѓа во родот *Brassicaceae*, ставена е во оваа група бидејќи се консумираат листовите. Во плодест зеленчук спаѓаат домати, пиперки, краставици, црни патлици и боранија, иако од боранијата се консумираат мешунките ставена во оваа група за да може да се направи статистичка анализа според јадливиот дел од зеленчукот. Во групата на коренест зеленчук спаѓаат, моркови, компири, лук и кромид, овие зеленчуци се групирани заедно бидејќи се јаде подземниот дел од зеленчукот.

Табела 13. АНОВА тест за еднаквост на просечните концентрации на минерали и тешки метали во зеленчукот, според тип на зеленчук

Елемент	Статистика на тест	p – вредност
Ca	134,7259	1,66E-39
Mg	53,50428	8,05E-20
K	70,1949	1,76E-24
Na	25,01626	1,51E-10
P	3,655021	0,027388
S	2,666101	0,07169
Fe	60,49392	8,4E-22
Cu	18,422	3,83E-08
Mn	34,61673	7,44E-14
Zn	51,84274	2,77E-19
Pb	19,68348	1,3E-08
Cd	8,612117	0,000248
As	6,509622	0,001781
Hg	71,09013	1,01E-24

Во табела 13 се прикажани резултатите од анализата за варијансата АНОВА за влијанието на типот на зеленчук врз концентрацијата на минерали и тешки метали. Овој тест покажа дека типот на зеленчук е статистички значаен фактор за акумулација на сите елементи со исклучок на S (0,07169). P – вредностите за речиси сите елементи се екстремно ниски, што укажува на многу силно влијание на физиолошките и генетските разлики на растенијата врз нивната способност за апсорпција на минерали и тешки метали. Ca (1,66E-39), K (1,76E-24) и Hg (1,01E-24) имаат екстремно ниски p – вредности кои јасно укажуваат дека нивната концентрација многу се разликува во зависност од типот на зеленчукот.

Табела 14. T – тест за еднаквост на просечните концентрации на минерали и тешки метали во зеленчукот, според тип на зеленчук, во парови

Елемент	Лиснат / Плодест		Лиснат / Коренест		Плодест / Коренест	
	t тест	p-вред,	t тест	p-вред,	t тест	p-вред,
Ca	11,4350	1,92E-22	12,0030	2,89E-23	4,6691	6,42E-06
Mg	5,2712	4,39E-07	8,3307	6,64E-14	12,1710	1,83E-24
K	7,3398	1,06E-11	9,9809	4,75E-18	5,9442	1,72E-08
Na	5,7836	3,80E-08	4,2782	3,47E-05	-2,9643	0,0035
P	0,2205	0,8257	2,5233	0,0127	2,3210	0,0216
S	0,2979	0,7662	5,2397	5,79E-07	1,6037	0,1108
Fe	7,7994	7,91E-13	7,8258	1,12E-12	5,0685	1,11E-06
Cu	0,1271	0,8990	4,5435	1,18E-05	8,2942	4,51E-14
Mn	5,9457	1,71E-08	5,8070	4,09E-08	7,9678	3,01E-13
Zn	6,7041	3,40E-10	7,7711	1,51E-12	6,0625	9,50E-09
Pb	5,1779	6,74E-07	4,6310	8,23E-06	0,3126	0,7550
Cd	2,9011	0,0042	3,1490	0,0020	1,1927	0,2348
As	1,9816	0,0493	3,2492	0,0014	2,1444	0,0335
Hg	8,4210	2,14E-14	9,7693	1,65E-17	3,3750	0,0009
Степен на слобода за лиснат/плодест и плодест/коренест - 158 Степен на слобода за лиснат/коренест - 140 t - критична вредност на тестот за лиснат/плодест и плодест/коренест - 1,9751 t - критична вредност на тестот за лиснат/коренест - 1,9771						

Резултатите од t – тестот кои се прикажани во табела 14 овозможуваат прецизно да ги утврдиме разликите во концентрацијата на минерали и тешки метали меѓу трите групи на зеленчук (лиснат, плодест и коренест). Постои статистички значајна разлика помеѓу концентрацијата на сите минерали и тешки метали помеѓу лиснат и коренест зеленчук ($p < 0,05$). Нема статистички значајна разлика во концентрацијата на P, S и Cu помеѓу лиснат и плодест зеленчук ($p > 0,05$), а за сите останати елементи постои статистички значајна разлика помеѓу овие групи на зеленчук. Врз основа на податоците од табела 14 може да се види дека лиснатиот зеленчук има повисока концентрација на минералите и тешките метали споредено со плодест и коренест зеленчук. Ова се потврдува преку високите вредности на t – тестот и екстремно ниските p – вредности. Нема статистички значајна разлика во концентрацијата на S, Pb и Cd помеѓу плодест и коренест зеленчук. Во однос на сите останати елементи, има статистички значајна разлика во нивната концентрација помеѓу плодест и коренест зеленчук.

Врз основа на статистичката обработка на податоците, третата хипотеза е во целост потврдена. Резултатите докажуваат дека концентрацијата на минерали и тешки метали значајно варира кај различните видови зеленчук, дури и кога тие се одгледувани на исти локации. Резултатите од АНОВА тестот и t-тестот покажуваат дека постои

статистички значајна разлика ($p < 0,05$) во елементарниот состав помеѓу испитуваните групи, при што лиснатиот зеленчук манифестира највисока способност за акумулација во споредба со плодестиот и коренестиот зеленчук. Ова недвосмислено потврдува дека различната биолошка градба на растенијата, специфичниот коренов систем и различната транспирациска моќ се клучни фактори кои ја диктираат ефикасноста на акумулација и задржување на елементите од почвата и атмосферата.

Zhou et al. (2016) објавиле дека концентрацијата на Pb, Cd, Zn и As во лиснатиот зеленчук биле значително повисоки отколку кај другите видови на зеленчук, но тоа не било случај со Cu. Исто така, Mahmood & Malik (2014) и Sultana et al. (2022) објавиле дека лиснатиот зеленчук има голем афинитет на акумулација на тешките метали споредено со коренестиот зеленчук вклучувајќи ги и типот на луковица и клубени. Статистички значајна разлика во концентрацијата на Fe, Zn, Pb и Cd имало кај марула и домати во студијата на Chemielewski et al. (2025). Лиснатиот зеленчук има повисок афинитет да акумулира повисоки концентрации на тешки метали во споредба со коренестиот и плодест зеленчук. Тоа се должи на нивната поголема површина и повисока стапка на транспирација на лисјата, а со тоа покрај апсорпцијата на тешките метали од почвата ги апсорбира и од атмосферата (Chen et al., 2024). Li et al. (2022) го анализирале влијанието на концентрацијата на тешки метали во прашината, почвата и лиснатиот зеленчук и потенцирале дека концентрацијата на тешки метали во прашината има поголемо влијание врз концентрацијата на тешки метали во зеленчукот споредено со влијанието на почвата.

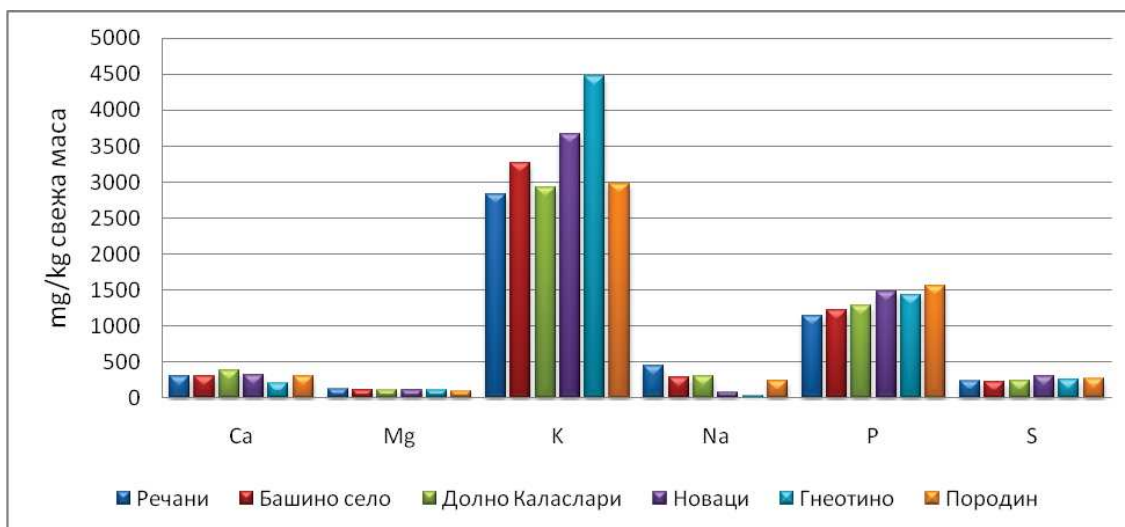
Разликите во концентрацијата на тешки метали кај различни видови на зеленчук укажуваат дека локализираните услови на почвата, надворешните извори на контаминација и ефикасноста на апсорпција кај различни видови на зеленчук влијаат врз акумулацијата на минерали и тешки метали кај јадливите делови на зеленчукот. Факторот на биоконцентрација на металите значително варира помеѓу различни видови на зеленчук. Покрај својствата на почвата, исто така значајни се и растворливоста на металите, морфологијата на коренот и условите на животната средина (Razmi et al., 2021; Khan et al., 2025).

Физичко-хемиските својства на почвата играат клучна улога во биорасположливоста на тешките метали. Фактори, како што се рН вредноста на почвата, содржината на органска материја и текстурата можат значително да влијаат врз подвижноста на металите. Киселите почви често ја зголемуваат растворливоста на тешките метали правејќи ги

подостапни за апсорпција од страна на растенијата. Поголемата органска материја во почвата може да ја намали биорасположливоста на тешките метали со тоа што може да се врзе за металите (Chen et al., 2024). Земјоделските практики, како што е употребата на ѓубрива и пестициди можат да влијаат на миграцијата на тешките метали. Прекумерната нивна употреба води до загадување со тешки метали и во подолг временски период ја зголемува можноста за акумулација на Cu, Zn и Cd во почвата и растенијата (Uniyal et al., 2024).

4.3.2 Концентрации на минерали и тешки метали во зеленчукот според локација

Анализата на концентрацијата на минерали и тешките метали во зеленчукот од аспект на локацијата е од суштинско значење за да се детерминира влијанието на регионалните индустриски и енергетски капацитети врз зеленчукот. Овој пристап овозможува да се утврди дали близината на термоелектраната РЕК Битола (Новаци и Гнеотино) и поранешната топилница за олово и цинк во Велес (Речани и Башино Село) претставуваат клучни фактори кои придонесуваат за зголемени концентрации на одредени елементи. Истовремено, вклучувањето на локациите кои се подалеку од изворите на загадување (Породин и Долно Каласлари) овозможува детална проценка на варијабилноста и степенот на контаминација во однос на географската оддалеченост. Иако се споредуваат просечните концентрации од различни типови зеленчук со специфични биолошки карактеристики, овие просечни вредности сепак нудат јасен увид во целокупниот елементарен состав и степенот на контаминација на испитуваните региони. Резултатите овозможуваат директна споредба помеѓу шесте локации и помагаат да се идентификува карактеристичниот елементарен состав на секоја испитувана локација.

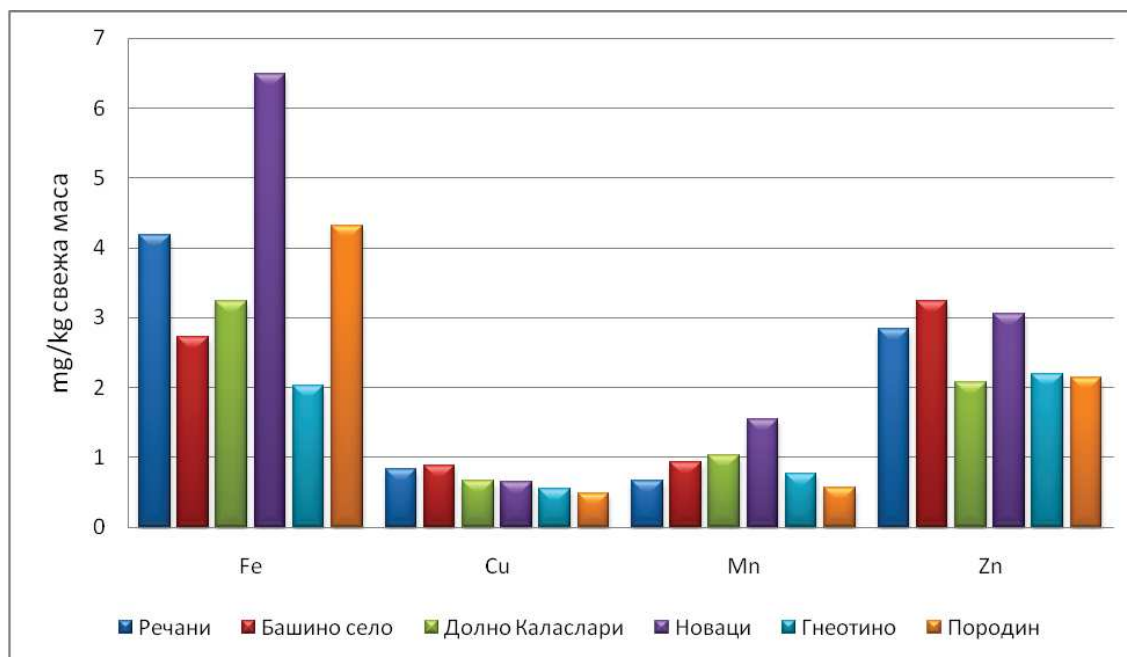


Слика 65. Просечни вредности на концентрациите на Ca, Mg, K, Na, P и S, според локација

На слика 65 се прикажани просечните концентрации на клучните макроеlementи (калциум, магнезиум, калиум, натриум, фосфор и сулфур) кај зеленчукот, пресметани за секој локалитет поединечно. Како што може да се забележи, калиумот е најзастапениот макроеlement на сите шест локации. Посебно се издвојува локалитетот Гнеотино, каде е забележана највисоката концентрација на калиум (до 4500 mg/kg свежа маса), потоа Новаци со околу 3600 mg/kg свежа маса. Ова укажува на богата достапност на овој елемент во почвите од битолскиот регион. Натриумот покажува најголеми разлики помеѓу двата региона. Додека во велешкиот регион (Речани, Башино Село и Долно Каласлари) просечните концентрации се значително повисоки, во битолскиот регион (особено Новаци и Гнеотино) тие се на најниско ниво. Оваа разлика јасно го рефлектира специфичниот хемиски состав на почвата помеѓу овие два региона. За разлика од другите елементи, фосфорот покажува релативно стабилен тренд со лесен пораст кај локациите во Битолско (Новаци и Породин), каде просечните вредности го надминуваат 1500 mg/kg свежа маса. Магнезиумот, сулфурот и калциумот покажуваат најмала варијабилност според локацијата. Најмала варијабилност има магнезиумот во однос на локацијата на одгледување со околу 30 mg/kg свежа маса разлика помеѓу највисоката и најниската просечна концентрација. Калциумот е речиси изедначен низ сите анализирани локации, со мали предности кај Долно Каласлари и Породин, што укажува на фактот дека нивната апсорпција е повеќе детерминирана од физиологијата на растенијата отколку од карактеристиките на локациите. Дополнително, од слика 65 може да се забележи дека

сулфурот исто така покажува специфичен тренд, со највисоки просечни вредности во Новаци, но сепак нема големи разлики во неговата концентрација во зависност од локацијата на одгледување.

Големи разлики во просечните концентрации на натриум помеѓу Велес и Битола, како и високата просечна концентрација на калиум во локациите од битолскиот регион (Новаци и Гнеотино), се јасен доказ дека почвените карактеристики и индустриското опкружување на секоја локација влијаат врз просечната концентрација на овие минерали во зеленчукот. Сепак, фактот што калциумот, магнезиумот и сулфурот не покажуваат големи варијации, сугерира дека за одредени елементи, биолошките карактеристики на самите растенија се поддоминантен фактор од самата локација.



Слика 66. Просечни вредности на концентрациите Cu, Zn, Fe и Mn, според локација

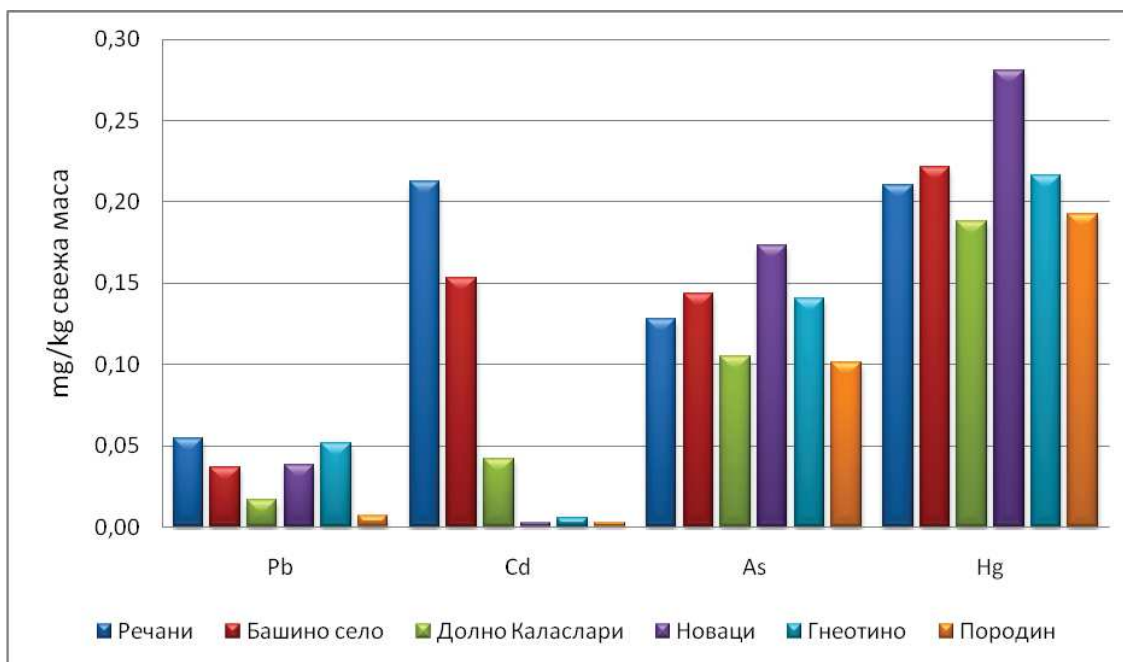
На слика 66 се прикажани просечните концентрации на микроелементите железо, бакар, манган и цинк во зависност од локацијата на одгледување. Од сликата јасно се гледа дека локацијата Новаци има убедливо највисока просечна концентрација на железо (околу 6,5 mg/kg свежа маса) во зеленчукот. Оваа вредност е значително повисока од сите останати локации, што укажува на специфичен почвен состав или влијание на емисиите од блискиот енергетски капацитет. По Новаци, со високи просечни вредности на железо кај зеленчукот се издвојуваат Породин и Речани. Цинкот покажува највисоки просечни

концентрации во Башино Село и во Новаци (над 3 mg/kg свежа маса), што ги рефлектира индустриските карактеристики на овие подрачја. Најниски просечни вредности за цинк во зеленчукот се забележани во Долно Каласлари, Гнеотино и Породин. Слично како и кај железото, манганот покажува највисок просек во локацијата Новаци (околу 1,5 mg/kg свежа маса), додека во сите останати локации освен Долно Каласлари, вредностите се под 1 mg/kg свежа маса. Најниска застапеност на манган е евидентирана во Породин. Бакарот е елементот со најмала варијабилност во оваа група. Просечните концентрации се многу изедначени на сите шест локации и се движат во тесен опсег помеѓу 0,5 и 1 mg/kg свежа маса. Ова укажува дека неговата апсорпција е постабилна и помалку подложна на влијанието на локацијата во споредба со железото или цинкот.

Врз основа на добиените резултати, може да се заклучи дека првите две хипотези „близината на поранешната топилница за олово и цинк во Велес и РЕК Битола имаат значително влијание врз концентрацијата на тешки метали во зеленчукот“ и „зеленчукот одгледуван подалеку од овие извори на контаминација има пониски концентрации на тешки метали“ се целосно потврдени за бакарот и цинкот.

Во однос на железото, хипотезите се делумно потврдени. Иако влијанието на загадувањето е евидентно кај локациите Речани и Новаци, кај подалечните локации (Долно Каласлари и Породин) забележани се повисоки просечни концентрации на железо во споредба со Башино Село и Гнеотино.

Што се однесува до манганот, хипотезите се целосно потврдени за битолскиот регион, додека за велешкиот регион не се потврдуваат, затоа што највисока просечна концентрација на манган е детектирана во зеленчукот од Долно Каласлари.



Табела 67. Просечни вредности на концентрациите Pb, Cd, As и Hg, според локација

На слика 67 се претставени просечните вредности за токсичните метали и металоиди, чија распределба јасно ги рефлектира специфичните индустриски влијанија во двата испитувани региона. Локациите Речани и Гнеотино се издвојуваат со највисоки просечни концентрации на олово во зеленчукот (над 0,05 mg/kg свежа маса). Просечната концентрација на олово во зеленчукот од Породин и Долно Каласлари е пониска, што директно укажува на влијанието на поранешната топилница за олово и цинк, како и термоелектраната. Највисока просечна концентрација на кадмиум има на локацијата Речани (над 0,20 mg/kg свежа маса) и Башино Село (над 0,15 mg/kg свежа маса). Високите просечни вредности на кадмиумот во зеленчукот од Речани и Башино Село се директен показател за долготрајната емисија и таложeње на овој метал во почвата од поранешната топилница за олово и цинк. Карактеристично е што вредностите на кадмиум во велешките локации се многукратно повисоки во споредба со оние во битолскиот регион (Новаци, Гнеотино и Породин), каде неговото присуство е минимално.

За разлика од Велес, локациите во близина на РЕК Битола покажуваат зголемена акумулација на арсен и жива во зеленчукот. Највисоки просечни вредности на арсен се евидентирани во Новаци (околу 0,17 mg/kg свежа маса), следни од Башино Село и Гнеотино (околу 0,14 mg/kg свежа маса). Просечната концентрација на арсен во

зеленчукот од Долно Каласлари и Породин (околу 0,1 mg/kg свежа маса) е пониска споредено со останатите локации. Тоа укажува на влијание на близината на поранешната топилница за олово и цинк и термоелектраната врз просечната концентрација на арсен во зеленчукот. Во однос на живата, локацијата Новаци повторно се издвојува со највисока просечна концентрација (над 0,28 mg/kg свежа маса), што потврдува дека близината на термоелектраната е значаен извор на овие токсични елементи во зеленчукот. Сепак, просечната концентрација на жива во зеленчукот е над 0,21 mg/kg свежа маса во Речани, Башино Село и Гнеотино, што е повисоко споредено со локациите кои се подалеку од изворите на контаминација (Долно Каласлари и Породин).

Резултатите прикажани на слика 67 во целост ја потврдуваат хипотезата дека близината на поранешната топилница на олово и цинк во Велес и рударско-енергетскиот комбинат РЕК Битола имаат значително влијание врз концентрацијата на тешките метали во зеленчукот. Исто така, податоците од слика 67 недвосмислено ја потврдуваат хипотезата дека зеленчукот кој што е одгледуван подалеку од изворите на загадување во околината на Велес и Битола има пониска концентрација на тешки метали споредено со зеленчукот одгледуван во близина на изворите на загадување. Јасната дистрибуција на податоците каде велешкиот регион е примарна зона на акумулација за Pb и Cd, а битолскиот за As и Hg докажува дека локацијата и специфичниот индустриски профил на регионот се пресудни за типот на контаминација во зеленчукот. Локациите Долно Каласлари и Породин, кои се географски подалеку од главните извори на емисии, конзистентно покажуваат најниски вредности за сите четири токсични елементи. Ова ја потврдува зависноста помеѓу индустриската изложеност и степенот на контаминација на зеленчукот.

Според резултатите за концентрацијата на минерали и тешки метали во зеленчукот има разлики во нивната концентрација во зависност од локацијата на одгледување. Со цел да се утврди дали тие разлики се статистички значајни направен е еднонасочен АНОВА тест за секој анализиран елемент во однос на локацијата на одгледување.

Табела 15. АНОВА тест за еднаквост на просечните концентрации на минерали и тешки метали во зеленчукот, според локацијата

Елемент	Статистика на тест	p - вредност
Ca	0,7652	0,5757
Mg	0,2447	0,9421
K	3,2784	0,0071
Na	2,4275	0,0362
P	9,2133	5,52E-08
S	2,6183	0,0253
Fe	1,6708	0,1427
Cu	4,2814	0,0010
Mn	2,3035	0,0457
Zn	2,1072	0,0656
Pb	5,8254	4,45E-05
Cd	7,4806	1,65E-06
As	5,4261	9,90E-05
Hg	1,2010	0,3096

Во табела 15 се прикажани резултатите од анализата на варијансата (АНОВА) за влијанието на локацијата на одгледување на зеленчукот врз концентрацијата на минерали и тешки метали. Овој тест покажа дека концентрацијата на голем број на елементи е статистички значајно под влијание на локацијата на одгледување ($p < 0,05$). Значајна разлика е утврдена за елементите K, Na, P, S, Cu, Mn, Pb, Cd и As. Најголемо влијание на локацијата е забележано кај фосфорот (P), со исклучително ниска p – вредност од 5,52E-08. Ова укажува на многу силен ефект на почвените услови или агротехничките мерки специфични за секоја локација врз апсорпцијата на фосфор. Исто така, локацијата на одгледување на зеленчукот има значително влијание врз концентрацијата на тешките метали, како што се Pb, Cd и As, кои имаат многу ниски p – вредности. Исклучително ниските p – вредности јасно укажуваат дека нивото на контаминација или геохемискиот состав на почвата се разликуваат помеѓу локациите што директно влијае врз акумулацијата на овие тешки метали во зеленчукот. Спротивно на тоа, не беше утврдено статистички значајно влијание на локацијата на одгледување на зеленчукот врз концентрацијата на Ca, Mg, Fe, Zn и Hg. Ова укажува дека овие елементи се регулирани од физиолошките механизми на зеленчукот, без оглед на локацијата на одгледување.

За да се утврди кои конкретни локации се одговорни за значајната разлика утврдена со ANOVA (табела 6), беше спроведена постхок анализа со t-тест во парови.

Резултатите за трите споредувани локации во велешкиот и битолскиот регион се прикажани во табела 16 и 17 соодветно.

Табела 16. Т-тест за еднаквост на просечните концентрации на минерали и тешки метали во зеленчукот, според локација, велешки регион (во парови)

Елемент	Речани / Башино село		Речани / Долно Каласлари		Башино село / Долно Каласлари	
	t тест	p-вред,	t тест	p-вред,	t тест	p-вред,
Ca	0,0781	0,9379	-0,6980	0,4874	-0,8539	0,3959
Mg	0,5828	0,5618	0,6645	0,5084	0,0808	0,9358
K	-0,3620	0,7184	-0,5646	0,5740	-0,1934	0,8472
Na	0,8829	0,3801	0,8353	0,4062	0,0127	0,9899
P	-0,8375	0,4050	-1,1190	0,2668	-0,3784	0,7062
S	-0,6908	0,4919	-0,4057	0,6862	0,2975	0,7669
Fe	1,1676	0,2467	0,4062	0,6858	-0,7614	0,4488
Cu	0,3248	0,7463	1,6692	0,0993	1,6015	0,1135
Mn	-0,7153	0,4767	-1,3408	0,1841	-0,6171	0,5391
Zn	-0,5635	0,5748	1,8979	0,0616	2,4733	0,0157
Pb	1,1321	0,2612	2,1088	0,0383	1,7183	0,0899
Cd	0,6719	0,5038	2,0132	0,0477	2,1682	0,0334
As	0,0525	0,9583	3,8425	0,0003	3,7066	0,0004
Hg	-0,3413	0,7338	1,1255	0,2640	1,5411	0,1276
Степен на слобода за сите споредби – 74 t - критична вредност на тестот - 1,9925						

Според табела 16, нема статистички значајна разлика во концентрацијата на Ca, Mg, K, Na, P, S, Fe, Cu, Mn и Hg помеѓу сите парови на локациите од велешкиот регион (Речани/Башино Село, Речани/Долно Каласлари и Башино Село/Долно Каласлари). Ова се потврдува со вредноста на t-тестот за овие елементи која е под критичната вредност на t-тестот (1,9925). Статистички значајна разлика помеѓу концентрацијата на Zn во зеленчукот има само помеѓу Башино Село и Долно Каласлари ($p < 0.05$). Исто така, статистички значајна разлика во концентрацијата на Pb има само помеѓу Речани и Долно Каласлари. Во однос на Cd и As, нема статистички значајна разлика во концентрацијата на овие елементи помеѓу зеленчукот од Башино Село и Речани, што се наоѓаат во близина на поранешната топилница за олово и цинк. Статистички значајна разлика во концентрацијата на Cd и As има помеѓу Речани и Долно Каласлари и помеѓу Башино Село и Долно Каласлари ($p < 0.05$).

Табела 17. Т-тест за еднаквост на просечните концентрации на минерали и тешки метали во зеленчукот, според локацијата, битолски регион (во парови),

Елемент	Новаци / Гнеотино		Новаци / Породин		Гнеотино / Породин	
	t тест	p-вред,	t тест	p-вред,	t тест	p-вред,
Ca	1,3214	0,1904	1,3802	0,1717	-1,3802	0,1717
Mg	0,0285	0,9773	0,2204	0,8262	0,2178	0,8282
K	-2,0403	0,0449	0,2337	0,8159	2,2809	0,0254
Na	2,2044	0,0306	-1,2719	0,2074	-1,5681	0,1211
P	-1,8459	0,0689	-1,5509	0,1252	0,0648	0,9485
S	-0,6528	0,5159	0,0968	0,9232	0,6820	0,4974
Fe	1,8600	0,0669	0,5320	0,5963	-1,6185	0,1098
Cu	-0,1580	0,8749	0,8729	0,3855	0,9789	0,3308
Mn	1,5255	0,1314	1,7883	0,0778	1,1906	0,2376
Zn	1,6619	0,1008	1,1289	0,2626	-0,4606	0,6464
Pb	-1,9985	0,0493	4,3976	3,61E-05	5,9249	9,17E-08
Cd	-0,5526	0,5822	1,6294	0,1075	2,4682	0,0159
As	1,3328	0,1867	3,8193	0,0003	2,2734	0,0259
Hg	0,7261	0,4701	1,5449	0,1266	1,1227	0,2652
Степен на слобода за сите споредби – 74 t - критична вредност на тестот - 1,9925						

Според табела 17, нема статистички значајна разлика во концентрацијата на Ca, Mg, P, S, Fe, Cu, Mn, Zn и Hg помеѓу сите парови на локациите од битолскиот регион (Новаци/Гнеотино, Новаци/Породин и Гнеотино/Породин). Статистички значајна разлика ($p < 0,05$) има во концентрацијата на K кај зеленчукот одгледуван на локациите Новаци/Гнеотино и Гнеотино/Породин. Дополнително, статистички значајна разлика е утврдена во концентрацијата на Na помеѓу зеленчукот одгледуван на локациите Новаци и Гнеотино. Во однос на токсичните метали, вредностите за Pb во зеленчукот покажуваат статистички значајна варијабилност кај сите споредувани парови на локации ($p < 0,05$). Истовремено, потврдено е дека постојат значајни разлики во концентрацијата на As помеѓу локациите Новаци/Породин и Гнеотино/Породин. Ова јасно укажува на фактот дека близината на термоелектраната на јаглен има пресудно влијание врз присуството на арсен во зеленчукот. Во однос на концентрацијата на Cd, статистички значајна разлика има само помеѓу Гнеотино и Породин.

За да се утврди дали постои статистички значајна разлика во концентрацијата на минерали и тешки метали помеѓу двата региона, спроведен е t-тест за споредба на битолскиот и велешкиот регион (Табела 18).

Табела 18. Т-тест за еднаквост на просечните концентрации на минерали и тешки метали во зеленчукот, според регионот на одгледување

Елемент	t - тест	p – вредност
Ca	0,3017	0,7632
Mg	0,7134	0,4763
K	-2,5879	0,0103
Na	2,7721	0,0060
P	-6,3113	1,39E-09
S	-3,4308	0,0007
Fe	-1,6468	0,1010
Cu	3,9940	8,72E-05
Mn	-1,2436	0,2149
Zn	0,9759	0,3302
Pb	1,3991	0,1631
Cd	5,2231	3,91E-07
As	-0,6247	0,5328
Hg	-0,5175	0,6053
Степен на слобода за сите споредби - 232 t - критична вредност на тестот - 1,9702		

Анализата на варијансата (табела 18) покажа дека регионот на одгледување има статистички значајно влијание врз концентрацијата на K, Na, P, S, Cu и Cd ($p < 0.05$). Најголемо влијание има кај P, Cd и Cu, што укажува дека геохемискиот состав на почвата и степенот на контаминација во однос на овие елементи значително се разликуваат помеѓу двата региона. Регионот на одгледување нема влијание врз концентрацијата на останатите анализирани елементи во зеленчукот ($p > 0,05$).

4.4 Концентрација на Cu, Zn, Fe, Mn, Cd и Pb во почвата

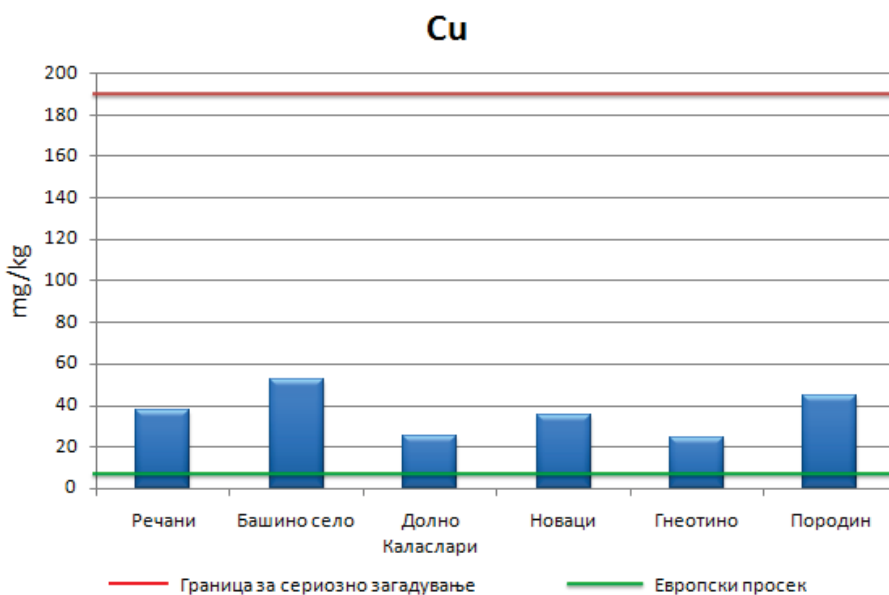
Во сликите од 68 до 73 дадени се просечните концентрации на елементите во почвата според локацијата. Добиените вредности се споредени со просечните европски концентрации (медијални вредности) за овие елементи прикажани во табела 19 и холандските стандарди за овие елементи во почвата дадени во табела 20.

Табела 19. Европски просек на метали во површински почви (mg/kg) – медијални вредности (Salminen et al., 2005)

Метал	Cu	Zn	Fe	Mn	Pb	Cd
Концентрација (mg/kg)	13,0	52,0	19600	382	22,6	0,145

Табела 20. Холандски стандарди за концентрациите на Cd, Pb, Cu и Zn во почва (mg/kg сува материја) според Dutch Target and Intervention Values (VROM, 2000).

	Природна – геохемиска вредност	Препорачана концентрација	Граница за сериозно загадување
Cd	0,8	0,8	12
Pb	85	85	530
Cu	36	36	190
Zn	140	140	720



Слика 68. Просечна концентрација на бакар во почвата според локација.

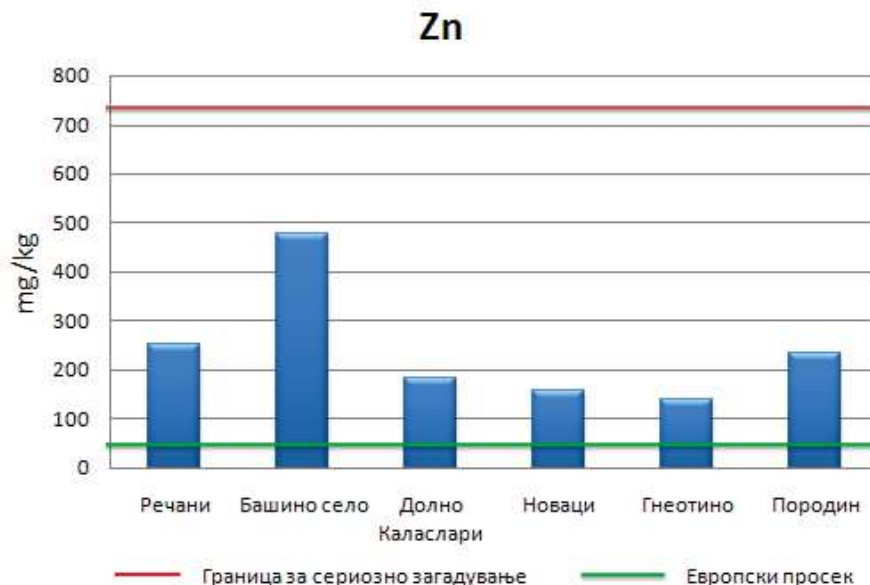
На слика 68 е прикажана просечната концентрација на бакар во почвата од локациите од каде што се земени примероците на зеленчук за анализа. Највисока концентрација на бакар има во почвата од Башино Село и Породин, а најниска концентрација на бакар има во почвата од Долно Каласлари и Гнеотино. Концентрацијата бакар во почвата од сите локации ја надминува европската просечна (медијална) вредност на бакар во почвата од 13,0 mg/kg. Споредено со холандските стандарди,

концентрацијата на бакар во почвата од Башино Село, Породин и Речани ја надминува природната геохемиска вредност на бакар во почвата од 36 mg/kg. Концентрацијата на бакар во почвата од останатите локации е под 36 mg/kg. Сепак, добиените вредности за концентрацијата на бакар во почвата од сите локации се значително под границата за сериозно загадување на почвата од 190 mg/kg според холандските стандарди.

Истражувањата за концентрацијата на бакар (Cu) во почвите под влијание на активностите на топилниците и рудниците за олово и цинк откриваат широк спектар на загадување, честопати надминувајќи ги позадинските вредности. Во областите директно поврзани со топилници за олово и цинк, Cao et al. (2023) утврдиле концентрација на бакар во опсег од 15,4 до 34,9 mg/kg. Слични индустриски влијанија се забележани и во други студии. Wang et al. (2025) пријавиле опсег од 22 до 45 mg/kg бакар во почвата во близина на рудници за олово и цинк, додека Guo et al. (2013) известиле за вредности меѓу 22,2 и 93,0 mg/kg во околината на пошироки индустриски области.

Сепак, концентрациите се зголемуваат значително кога станува збор за близина на отпаден материјал. Huang et al. (2017) забележале поширок опсег од 6,06 до 120,52 mg/kg во почвата во близина на топилници за олово и цинк. Највисоки нивоа на загадување се пријавени од Zhu et al. (2025), каде концентрацијата на бакар во почвата во близина на отпад од топилница за цинк била во висок опсег од 35,7 до 320,6 mg/kg. Ова ја потенцира улогата на индустрискиот отпад како примарен извор на тешки метали во околната почва.

Испитувањата на концентрацијата на бакар (Cu) во почвата во близина на термоелектрани на јаглен покажуваат значителна варијабилност низ различни географски локации. Во студијата на Ilic et al. (2020) концентрацијата на бакар во околината на термоелектрана се движела во опсег од 36,20 до 58,60 mg/kg. Овој опсег е повисок во споредба со резултатите од други истражувања. На пример, според Hu et al. (2021), вредностите на бакарот во почвата во слични области биле пониски (12,39 – 30,49 mg/kg). Слични наоди се пријавени и во студиите фокусирани на овој тип на загадување. Zhang et al. (2020) известиле за концентрации на бакар се движат од 5,58 до 23,55 mg/kg, додека Cui et al. (2016) утврдиле опсег од 9,5 до 28,6 mg/kg во околината на термоелектрани на јаглен. Најширок опсег, кој опфаќа и многу ниски и средни вредности, е забележан од Romana et al. (2022). Нивното истражување спроведено во близина на термоелектрана и рудници за јаглен, покажало варијации на бакарот во почвата од 2,0 до 40,2 mg/kg. Оваа варијабилност ја нагласува потребата од локализирано истражување.



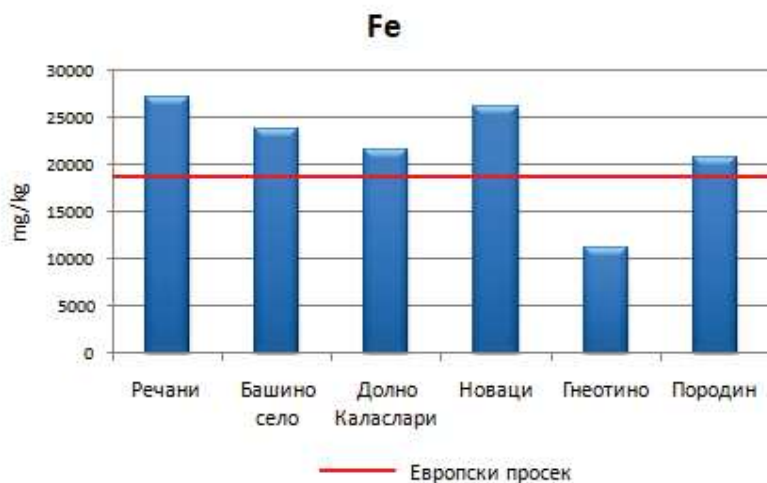
Слика 69. Просечна концентрација на цинк во почвата според локација.

Од слика 69 може да се види дека концентрацијата на цинк е највисока во почвата од Башино Село кое се наоѓа во непосредна близина на поранешната топилница за олово и цинк. Концентрацијата на цинк во почвата од сите локации е над европската просечна (медијална) вредност за цинк (52,0 mg/kg) и ја надминува природната геохемиска вредност на цинк во почвата од 140 mg/kg според холандските стандарди. Споредено со границата за сериозно загадување од 720 mg/kg според холандските стандарди, концентрацијата на цинк во почвата од сите локации е значително под оваа вредност.

Истражувањата фокусирани на топилници и рудници за олово и цинк пријавуваат зголемени нивоа на цинк во почвата. На пример, Cao et al. (2023) утврдиле опсег од 70 до 152 mg/kg цинк во почвата во близина на топилници, додека Wang et al. (2025) регистрирале концентрации од 104 до 920 mg/kg во почвата во околината на рудници за олово и цинк. Зголемување е забележано и во пошироките индустриски области, каде Guo et al. (2013) известиле за опсег од 31,2 до 213,6 mg/kg на цинк во почва. Сепак, највисоките концентрации на цинк се поврзани со напуштени локации и индустриски отпад. Huang et al. (2017) забележале исклучително широк опсег од 60,66 до 18025,31 mg/kg на цинк во почвата во близина на топилници за олово и цинк. Уште поголема варијација е пријавена од Han et al. (2022) околу напуштени топилници за олово и цинк, со концентрации на цинк во почвата кои се движат од 40,7 до 49521 mg/kg. Исто така, високи концентрации се регистрирани од Zhu et al. (2025), каде цинкот во почвата во

близина на отпад од топилница за цинк бил во опсег од 629 до 15357 mg/kg. Овие екстремни податоци јасно ја потенцираат улогата на индустрискиот отпад како примарен извор на акумулација на цинк во околната почва.

Истражувањата фокусирани на концентрацијата на цинк (Zn) во почвата во околината на термоелектраните на јаглен покажуваат значителна варијабилност, но генерално потврдуваат зголемени нивоа. Сuijic et al. (2016) утврдиле опсег на цинк во почвата од 24,6 до 207,5 mg/kg во околината на термоелектрана. Слично на ова, Ilic et al. (2020) пријавиле концентрации на цинк во почвата кои се движат од 75 до 188 mg/kg. Понизок опсег на концентрацијата на цинк во почвата е забележан од Hu et al. (2021) (46,39 до 97,29 mg/kg) и Zhang et al. (2020) (10,36 до 50,70 mg/kg). Највисока варијација е регистрирана во студиите кои го испитуваат комбинираното влијание. Romana et al. (2022) утврдиле широк опсег од 30,8 до 492,2 mg/kg цинк во почвата во близина на термоелектрани и рудници за јаглен, што сугерира дека вкупниот индустриски комплекс е значаен извор. Истражувањата ја потврдуваат и зависноста на концентрацијата на цинк во почвата од растојанието на термоелектраната. Ghanem et al. (2025) регистрирале значително пониски концентрации на цинк во почвата (11,17 до 17,89 mg/kg) на оддалеченост од 4 км од термоелектраната, што укажува на просторно опаѓање на загадувањето.

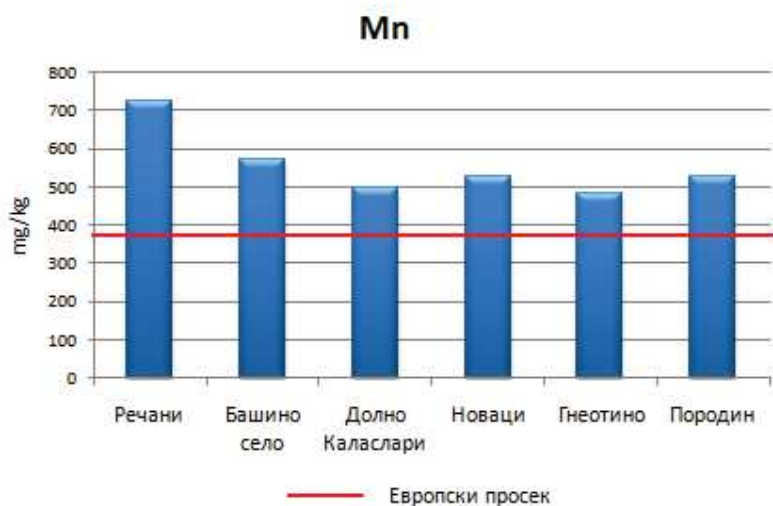


Слика 70. Просечна концентрација на железо во почвата според локацијата

Највисока концентрација на железо има во почвата од Речани и Новаци, а најниска во почвата од Гнеотино (слика 70). Концентрацијата на железо во почвата од Гнеотино е под просечната (медијална) вредност на европската почва од 19600 mg/kg. Почвата од

останатите локации има повисока просечна вредност на железо споредено со европските просечни вредности.

Испитувањата на концентрацијата на железо во почвите под влијание на индустриски активности покажуваат висока варијабилност. *Sujic et al. (2016)* пријавиле концентрација на железо во опсег од 9250 до 39460 mg/kg во почва во околината на термоелектрана на јаглен. Уште поширок опсег на концентрацијата на железо во почвата е забележан од *Romana et al. (2022)* во близина на термоелектрани и рудници за јаглен, со концентрации кои се движат од 522,4 до 44302,1 mg/kg.

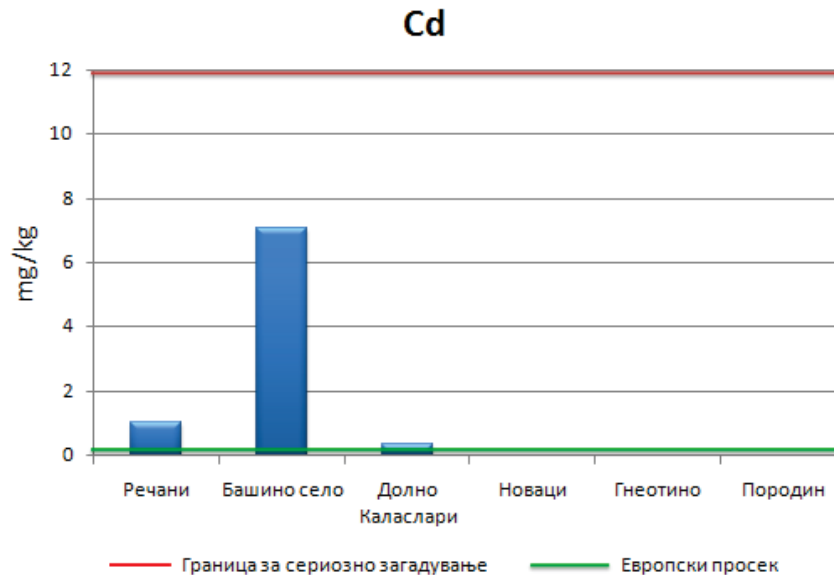


Слика 71. Просечна концентрација на манган во почвата според локација.

Од слика 71 може да се види дека највисока концентрација на манган има во почвата од Речани. Концентрацијата на манган во почвата од сите локации ја надминува европската просечна (медијална) концентрација на манган од 382 mg/kg.

Добиените вредности за концентрацијата на манган во почвата се во согласност со литературните податоци. Истражувањата околу термоелектраните на јаглен утврдиле значителни концентрации на манган во почвата. На пример, *Hu et al. (2021)* пријавиле дека концентрацијата на манган била во опсегот од 355,24 до 499,32 mg/kg во почва во близина на термоелектрана на јаглен. Слични концентрации имаат пријавено *Zhang et al. (2020)* кои утврдиле концентрации од 163,75 до 464,67 mg/kg манган во почва во близина на термоелектрана на јаглен. Уште поширок опсег на концентрацијата на манган во почвата во близина на термоелектрана на јаглен од 200 до 1270 mg/kg е утврдена од *Sujic et al. (2016)*. Студијата на *Romana et al. (2022)*, која го испитувала комбинираното

влијание на термоелектрани и рудници за јаглен, пријавила концентрации кои се движат од 142,8 до 1187,8 mg/kg, со што се потврдува широкиот опсег на концентрацијата на манган во почвата во ваквите индустриски зони. Забележана е значително пониска концентрација на манган во почвата на оддалеченост од 4 км од термоелектрана. На ова растојание Ghanem et al. (2025) регистрирале опсег од само 12,89 до 19,14 mg/kg.

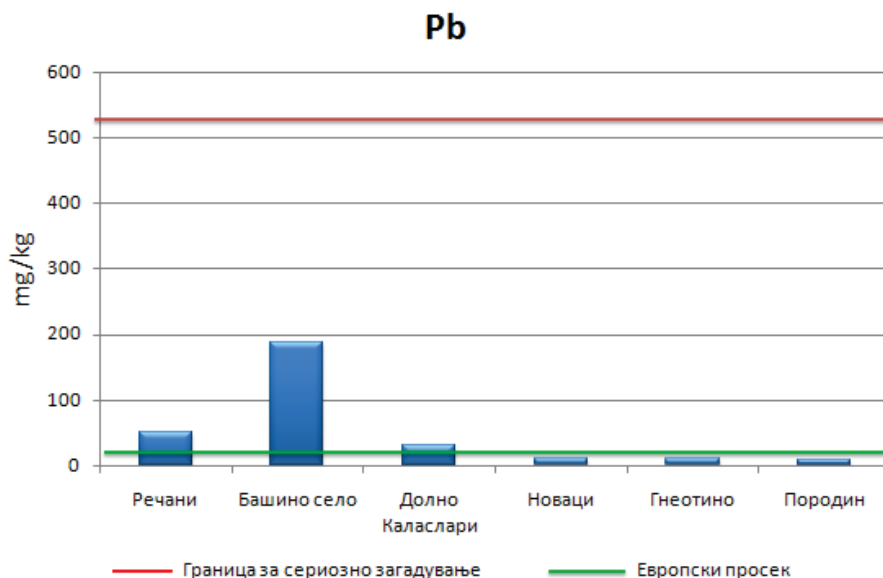


Слика 72. Просечна концентрација на кадмиум во почвата според локација.

Од табела 72 може да се види дека во почвата од битолскиот регион не е детектиран кадмиум. Највисока концентрација на кадмиум има во почвата од Башино село, а најниска во почвата од Долно Каласлари. Концентрацијата на кадмиум во почвата од Башино Село, Речани и Долно Каласлари ја надминува европската просечна (медијална) концентрација на кадмиум во почвата (0,145 mg/kg) за повеќе од 48, 7 и 2 пати соодветно. Споредено со холандските стандарди, концентрацијата на кадмиум во почвата од Башино Село ја надминува природната геохемиска вредност на кадмиум во почвата (0,8 mg/kg) за речиси деветпати. Концентрацијата на кадмиум во почвата од Речани исто така ја надминува природната геохемиска вредност на кадмиум во почвата за 1,3 пати. Почвата од Долно Каласлари има значително пониска концентрација на кадмиум споредено со холандските стандарди. Сепак, добиените вредности за концентрацијата на кадмиум од ова истражување, според холандските стандарди се под границата за сериозно загадување на почвата од 12 mg/kg.

Студиите покажуваат значително зголемување на концентрацијата на кадмиум во почвата во близина на индустриски области. Cao et al. (2023) утврдиле опсег од 0,11 до 0,61 mg/kg на кадмиум во почва во близина на топилници на олово и цинк. Слично на ова, Wang et al. (2025) пријавиле опсег од 0,3 до 2,7 mg/kg на кадмиум во почва во близина на рудници за олово и цинк. Во пошироките индустриски области, Guo et al. (2013) известиле за опсег од 0,01 до 0,67 mg/kg на кадмиум во почва. Huang et al. (2017) забележале исклучително широк опсег на концентрацијата на кадмиум од 0,01 до 114,73 mg/kg, во почвата во близина на топилница за олово и цинк. Уште поголема варијација е пријавена од Hun et al. (2022) околу напуштени топилници за олово и цинк, со концентрации кои се движат од < 1 до 410 mg/kg. Исто така, високи концентрации се регистрирани од Zhu et al. (2025), каде кадмиумот во почвата во близина на отпад од топилница за цинк бил во опсег од 6,80 до 35,79 mg/kg.

Во ова истражување не е детектиран кадмиум во почвата од битолскиот регион, но според литературните податоци има одредена концентрација на кадмиум во почвата во околината на термоелектраните со јаглен. На пример, Hu et al. (2021) пријавиле дека концентрацијата на кадмиум во почва во околината на термоелектрана со јаглен била во опсегот од 1,65 до 3,66 mg/kg. Слично на ова, Zhang et al. (2020) утврдиле опсег од 0,20 до 2,20 mg/kg кадмиум во почва во околината на термоелектрана со јаглен. Според Сунјис et al. (2016), концентрацијата на кадмиум во почвата во околината на термоелектрана на јаглен била во опсегот од 0,03 до 1,05 mg/kg. Сепак, повисока концентрација на кадмиум во почвата на оддалеченост од 4 км од термоелектрана била регистрирана од Ghanem et al. (2025) која била во опсегот од 4,19 до 6,52 mg/kg.



Слика 73. Просечна концентрација на олово во почвата според локација.

Според слика 73, највисока концентрација на олово има во почвата од Башино село. Концентрацијата на олово во почвата од велешкиот регион е повисока од концентрацијата на олово во почвата од битолскиот регион. Концентрацијата на олово во почвата од Башино село и Речани ја надминува европската просечна (медијална) концентрација на олово во почвата (22,6 mg/kg) за повеќе од 8 и 2 пати соодветно. Концентрацијата на олово во почвата од Долно Каласлари е повисока за 9,6 mg/kg од европската просечна (медијална) концентрација на олово во почвата. Спротивно на ова, концентрацијата на олово во почвата од битолскиот регион е за повеќе од двојно пониска од европската просечна (медијална) концентрација на олово во почвата. Споредено со холандските стандарди, концентрацијата на олово во почвата од Башино Село ја надминува природната геохемика вредност на олово во почвата од 85 mg/kg за повеќе од двапати. Концентрацијата на олово во почвата од останатите локации е под 85 mg/kg. Сепак, добиените вредности за концентрацијата на олово во почвата од сите локации се значително под границата за сериозно загадување на почвата од 530 mg/kg според холандските стандарди.

Истражувањата за концентрацијата на олово во почвата под влијание на индустриски активности, особено топилниците и рудниците за олово и цинк, покажуваат високо ниво на загадување. На пример, Cao et al. (2023) утврдиле опсег од 22 до 77 mg/kg на олово во почвата во близина на топилници за олово и цинк. Слично, Wang et al. (2025)

пријавиле опсег од 28,6 до 464 mg/kg на олово во почва во близина на рудници за олово и цинк. Зголемена концентрација е забележана и во пошироките индустриски области, каде Guo et al. (2013) известиле за опсег од 47,6 до 133,5 mg/kg на олово во почва. Huang et al. (2017) забележале исклучително широк опсег на концентрацијата на олово, од 54,60 до 10053,99 mg/kg, во почвата во близина на топилница за олово и цинк. Уште поголема варијација е пријавена од Hun et al. (2022) околу напуштени топилници за олово и цинк, со концентрации кои се движат од 14,8 до 47000 mg/kg на олово во почвата. Исто така, високи концентрации се регистрирани од Zhu et al. (2025), каде оловото во почвата во близина на отпад од топилница за цинк било во опсег од 448 до 8404 mg/kg.

Концентрацијата на олово во почвата од битолскиот регион е во опсегот од 9 до 10 mg/kg. Овие вредности се во согласност со некои литературни податоци за концентрацијата на олово во околината на термоелектраните на јаглен. На пример, Hu et al. (2021) пријавиле опсег од 8,22 до 10,98 mg/kg, додека Zhang et al. (2020) утврдиле опсег од 0,60 до 10,96 mg/kg на олово во близина на термоелектрани на јаглен. Сепак, според други студии, постои значителна варијабилност во концентрацијата на олово во околината на термоелектраните. Повисок опсег е пријавен од Ilic et al. (2020), со концентрација на олово која се движела од 17,80 до 73,20 mg/kg во почва во близина на термоелектрана со јаглен. Слично, Cuijic et al. (2016) утврдиле опсег од 6,9 до 70,2 mg/kg на олово во почва во близина на термоелектрана со јаглен. Студијата на Romana et al. (2022), која го испитувала комбинираниот влијание на термоелектрани и рудници за јаглен, пријавила уште поширок опсег, од 3,4 до 84,6 mg/kg на олово во почва во близина на термоелектрана со јаглен. Во однос на просторната дистрибуција, Ghanem et al. (2025) пријавиле концентрација на олово во опсег од 10,73 до 18,18 mg/kg на оддалеченост од 4 км од термоелектрана.

4.5 Пресметка на здравствен ризик

4.5.1 Дневен внес на метали

Пресметана е просечната дневна доза (ADD) на метали кај различни популациони групи (mg/kg тм/ден), земајќи го предвид видот на контаминентот и консумираниот зеленчук. Овој параметар (ADD) е клучен бидејќи ја квантифицира реалната количина на метал што се внесува во организмот на испитаникот во сооднос со неговата телесна маса, што е основен предуслов за понатамошната проценка на токсиколошкиот ризик. Резултатите од оваа проценка на изложеноста се презентирани во четири различни сценарија дефинирани во делот материјали и методи, со цел да се опфатат варијациите во прехранбените навики и да се добие целосна слика за ризикот. Податоците се изразени како максимална и минимална средна изложеност, како и 95-ти перцентил од максималната и минималната средна изложеност, што овозможува детална проценка на изложеноста на населението во зависност од демографските карактеристики и видот на зеленчукот.

4.5.1.1 Просечна дневна доза на кадмиум mg/kg тм/ден

Табела 21. Просечна дневна доза (ADD) на кадмиум од спанаќ (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	3,68E-05	7,33E-04	1,39E-04	3,13E-03	9,39E-05	1,87E-03	3,54E-04	7,98E-03
Други деца	4,16E-05	2,58E-03	1,75E-04	4,28E-03	1,06E-04	6,57E-03	4,46E-04	1,09E-02
Адолесценти	2,98E-05	8,88E-04	7,06E-05	2,91E-03	7,59E-05	2,26E-03	1,80E-04	7,42E-03
Постари лица	4,75E-05	8,72E-04	1,73E-04	1,91E-03	1,21E-04	2,22E-03	4,41E-04	4,88E-03
Вегетаријанци	4,21E-04	4,21E-04	8,80E-04	8,80E-04	1,07E-03	1,07E-03	2,24E-03	2,24E-03
Многу стари лица	5,24E-05	1,21E-03	7,27E-05	2,59E-03	1,34E-04	3,08E-03	1,85E-04	6,60E-03
Доилки	1,20E-04	2,88E-04	4,52E-04	4,72E-04	3,05E-04	7,35E-04	1,15E-03	1,20E-03
Доенчиња	4,85E-05	3,94E-03	1,66E-04	3,94E-03	1,24E-04	1,00E-02	4,22E-04	1,00E-02
Бремени жени	1,16E-04	5,96E-04	3,73E-04	1,78E-03	2,95E-04	1,52E-03	9,51E-04	4,55E-03
Мали деца	3,46E-05	2,70E-03	1,13E-04	9,03E-03	8,82E-05	6,88E-03	2,88E-04	2,30E-02
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	8,69E-06	1,73E-04	3,27E-05	7,39E-04	1,31E-06	2,60E-05	4,92E-06	1,11E-04
Други деца	9,82E-06	6,08E-04	4,13E-05	1,01E-03	1,47E-06	9,13E-05	6,20E-06	1,52E-04
Адолесценти	7,03E-06	2,10E-04	1,66E-05	6,87E-04	1,06E-06	3,15E-05	2,50E-06	1,03E-04
Постари лица	1,12E-05	2,06E-04	4,09E-05	4,52E-04	1,68E-06	3,09E-05	6,14E-06	6,78E-05
Вегетаријанци	9,94E-05	9,94E-05	2,08E-04	2,08E-04	1,49E-05	1,49E-05	3,12E-05	3,12E-05
Многу стари лица	1,24E-05	2,85E-04	1,72E-05	6,11E-04	1,86E-06	4,28E-05	2,58E-06	9,18E-05
Доилки	2,82E-05	6,80E-05	1,07E-04	1,11E-04	4,23E-06	1,02E-05	1,60E-05	1,67E-05
Доенчиња	1,14E-05	9,29E-04	3,91E-05	9,29E-04	1,72E-06	1,40E-04	5,87E-06	1,40E-04
Бремени жени	2,73E-05	1,41E-04	8,81E-05	4,21E-04	4,10E-06	2,11E-05	1,32E-05	6,32E-05
Мали деца	8,17E-06	6,37E-04	2,67E-05	2,13E-03	1,23E-06	9,57E-05	4,01E-06	3,20E-04

	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,44E-06	2,86E-05	5,41E-06	1,22E-04	1,10E-06	2,18E-05	4,14E-06	9,33E-05
Други деца	1,62E-06	1,00E-04	6,82E-06	1,67E-04	1,24E-06	7,68E-05	5,22E-06	1,28E-04
Адолесценти	1,16E-06	3,46E-05	2,75E-06	1,13E-04	8,88E-07	2,65E-05	2,10E-06	8,67E-05
Постари лица	1,85E-06	3,40E-05	6,75E-06	7,46E-05	1,42E-06	2,60E-05	5,16E-06	5,70E-05
Вегетаријанци	1,64E-05	1,64E-05	3,43E-05	3,43E-05	1,25E-05	1,25E-05	2,62E-05	2,62E-05
Многу стари лица	2,04E-06	4,71E-05	2,83E-06	1,01E-04	1,56E-06	3,60E-05	2,17E-06	7,72E-05
Доилки	4,66E-06	1,12E-05	1,76E-05	1,84E-05	3,56E-06	8,59E-06	1,35E-05	1,41E-05
Доенчиња	1,89E-06	1,53E-04	6,45E-06	1,53E-04	1,44E-06	1,17E-04	4,93E-06	1,17E-04
Бремени жени	4,51E-06	2,32E-05	1,46E-05	6,95E-05	3,44E-06	1,78E-05	1,11E-05	5,32E-05
Мали деца	1,35E-06	1,05E-04	4,41E-06	3,52E-04	1,03E-06	8,05E-05	3,37E-06	2,69E-04

Според табела 21, највисока просечна дневна доза на кадмиум е пресметана при консумирање на спанаќ од Речани. Според локацијата на одгледување, просечната дневна доза на кадмиум е според следниот редослед Речани ($7,59E-05 - 2,30E-02$ mg/kg тм/ден) > Башино Село ($2,98E-05 - 9,03E-03$ mg/kg тм/ден) > Каласлари ($7,03E-06 - 2,13E-03$ mg/kg тм/ден) > Гнеотино ($1,16E-06 - 3,52E-04$ mg/kg тм/ден) > Новаци ($1,06E-06 - 3,20E-04$ mg/kg тм/ден) > Породин ($8,88E-07 - 2,69E-04$ mg/kg тм/ден). При минимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на кадмиум од спанаќ е пресметана кај вегетаријанците од сите локации, со највисок 95-ти перцентил. Најниска просечна дневна доза и најнизок 95-ти перцентил при ова сценарио се пресметани кај адолесцентите, потоа кај малите деца и возрасните.

Просечната дневна доза на кадмиум од спанаќ при сценариото на максимална средна изложеност е највисока кај доенчиња од сите локации со највисок 95-ти перцентил кај мали деца. По доенчињата, највисока просечна дневна доза во ова сценарио е пресметана кај мали деца, други деца и кај многу стари лица. Додека, најниска просечна дневна доза е забележана кај доилки, вегетаријанци и бремени жени.

Според Orisakwe et al. (2018), просечната дневна доза на кадмиум од спанаќ одгледуван во близина на рударски области била $3,7E-04$ mg/kg тм/ден кај возрасни и $2,1E-04$ mg/kg тм/ден кај деца. Повисока дневна доза на кадмиум од спанаќ одгледуван во близина на рударски области има кај возрасни со $6,73E-03$ mg/kg тм/ден и кај деца со $9,44E-03$ кај деца mg/kg тм/ден (Pazaliја et al. 2023). Според Shabalala et al. (2022), просечната дневна доза на кадмиум од спанаќ одгледуван во близина на рудник за злато била $1,18E-05$ mg/kg тм/ден. Во студијата на Akan et al. (2021), просечната дневна доза на кадмиум од спанаќ одгледуван во агрикултурни области била $2,68E-03$ и $4,50E-03$ mg/kg тм/ден. Просечната дневна доза на кадмиум од спанаќ одгледуван во близина на индустријски области била $5,84E-04$ mg/kg тм/ден/(Haque et al. 2021). Saleem et al. (2025),

изјавиле дека просечната дневна доза на кадмиум од спанаќ била 4,8E-03 mg/kg тм/ден. Овие вредности се во согласност со просечната дневна доза на кадмиум од спанаќ во ова истражување.

Табела 22. Просечна дневна доза (ADD) на кадмиум од марула (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино село					Речани			
Возрасни	1,49E-06	1,75E-04	3,44E-06	4,44E-04	1,07E-06	1,25E-04	2,46E-06	3,17E-04
Други деца	3,84E-06	2,47E-04	4,25E-06	7,46E-04	2,74E-06	1,77E-04	3,04E-06	5,33E-04
Адолесценти	4,40E-07	3,05E-04	4,40E-07	5,03E-04	3,14E-07	2,17E-04	3,14E-07	3,59E-04
Постари лица	2,94E-05	2,00E-04	3,97E-05	4,62E-04	2,10E-05	1,43E-04	2,83E-05	3,30E-04
Вегетаријанци	5,49E-05	5,49E-05	2,11E-04	2,11E-04	3,92E-05	3,92E-05	1,50E-04	1,50E-04
Многу стари лица	3,44E-05	1,32E-04	1,01E-04	2,88E-04	2,46E-05	9,41E-05	7,22E-05	2,06E-04
Доилки	3,27E-05	3,27E-05	1,24E-04	1,24E-04	2,33E-05	2,33E-05	8,87E-05	8,87E-05
Доенчиња	9,06E-05	2,27E-04	9,99E-05	4,45E-04	6,47E-05	1,62E-04	7,13E-05	3,17E-04
Бремени жени	2,61E-05	1,93E-04	9,84E-05	4,88E-04	1,86E-05	1,38E-04	7,02E-05	3,48E-04
Мали деца	2,39E-05	2,30E-04	5,38E-05	5,78E-04	1,70E-05	1,64E-04	3,84E-05	4,12E-04
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	9,60E-07	1,12E-04	2,21E-06	2,85E-04	7,87E-08	9,20E-06	1,82E-07	2,34E-05
Други деца	2,47E-06	1,59E-04	2,73E-06	4,80E-04	2,02E-07	1,30E-05	2,24E-07	3,93E-05
Адолесценти	2,83E-07	1,96E-04	2,83E-07	3,24E-04	2,32E-08	1,61E-05	2,32E-08	2,65E-05
Постари лица	1,89E-05	1,29E-04	2,55E-05	2,97E-04	1,55E-06	1,05E-05	2,09E-06	2,43E-05
Вегетаријанци	3,53E-05	3,53E-05	1,36E-04	1,36E-04	2,90E-06	2,90E-06	1,11E-05	1,11E-05
Многу стари лица	2,21E-05	8,48E-05	6,51E-05	1,85E-04	1,81E-06	6,95E-06	5,33E-06	1,52E-05
Доилки	2,10E-05	2,10E-05	7,99E-05	7,99E-05	1,72E-06	1,72E-06	6,55E-06	6,55E-06
Доенчиња	5,83E-05	1,46E-04	6,42E-05	2,86E-04	4,78E-06	1,20E-05	5,26E-06	2,34E-05
Бремени жени	1,68E-05	1,24E-04	6,33E-05	3,14E-04	1,37E-06	1,02E-05	5,19E-06	2,57E-05
Мали деца	1,53E-05	1,48E-04	3,46E-05	3,71E-04	1,26E-06	1,21E-05	2,83E-06	3,04E-05
Гнеотино								
Возрасни	3,87E-08	4,52E-06	8,92E-08	1,15E-05				
Други деца	9,95E-08	6,41E-06	1,10E-07	1,93E-05				
Адолесценти	1,14E-08	7,90E-06	1,14E-08	1,30E-05				
Постари лица	7,62E-07	5,19E-06	1,03E-06	1,20E-05				
Вегетаријанци	1,42E-06	1,42E-06	5,46E-06	5,46E-06				
Многу стари лица	8,92E-07	3,42E-06	2,62E-06	7,47E-06				
Доилки	8,47E-07	8,47E-07	3,22E-06	3,22E-06				
Доенчиња	2,35E-06	5,88E-06	2,59E-06	1,15E-05				
Бремени жени	6,76E-07	4,99E-06	2,55E-06	1,26E-05				
Мали деца	6,18E-07	5,95E-06	1,39E-06	1,50E-05				

Највисока просечна дневна доза на кадмиум од марула е пресметана при консумација на марула од Башино Село (4,40E-07 – 7,46E-04 mg/kg тм/ден) и Речани (3,14E-07 - 5,33E-04 mg/kg тм/ден) при сите сценарија на изложеност (табела 22). При минимална средна изложеност, највисока е просечната дневна доза кај доенчиња со

највисок 95-ти перцентил кај вегетаријанците. Во ова сценарио најниска просечна дневна доза и најнизок 95-ти перцентил се пресметани кај адолесцентите. При максимална средна изложеност, највисока просечната дневна доза е пресметана кај адолесценти, а највисок 95ти перцентил е пресметан кај други деца. Сепак, нема значителни варијации во просечната дневна доза помеѓу возрастните групи во ова сценарио. При сите сценарија најниска е просечната дневна доза на кадмиум од марула одгледувана во Новаци и Гнеотино.

Според Orisakwe et al. (2018), просечната дневна доза на кадмиум од марула одгледувана во близина на рударски области била $4,7\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$ кај возрасни и $2,6\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$ кај деца. Просечната дневна доза на кадмиум од марула одгледувана во агрикултурни области била $9,63\text{E-}4$ и $2,00\text{E-}03 \text{ mg/kg тм/ден}$ (Akan et al., 2021). Shabalala et al. (2022) пријавиле дека просечната дневна доза на кадмиум од марула одгледувана во близина на рудник за злато била $1,85\text{E-}05 \text{ mg/kg тм/ден}$. Според Alegbe et al. 2025, просечната дневна доза на кадмиум од марула одгледувана на различни локации била од $5,01\text{E-}04$ до $7,16\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$ кај деца и од $2,07\text{E-}04$ до $2,96\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$ кај возрасни. Според истражувањето на Amouei et al. (2024), просечната дневна доза на кадмиум од марула била $0,0006 \text{ mg/kg тм/ден}$ кај возрасни и $0,0010 \text{ mg/kg тм/ден}$ кај деца. Овие резултати се во согласност со резултатите добиени во оваа студија.

Табела 23. Просечна дневна доза (ADD) на кадмиум од зелка (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	3,13E-06	1,17E-05	7,88E-06	4,28E-05	2,73E-06	1,02E-05	6,87E-06	3,73E-05
Други деца	4,63E-06	2,44E-05	1,25E-05	7,58E-05	4,04E-06	2,13E-05	1,09E-05	6,61E-05
Адолесценти	3,30E-06	1,66E-05	6,46E-06	7,04E-05	2,88E-06	1,45E-05	5,64E-06	6,14E-05
Постари лица	2,90E-06	1,86E-05	4,88E-06	5,10E-05	2,53E-06	1,63E-05	4,25E-06	4,45E-05
Вегетаријанци	1,47E-05	1,47E-05	5,81E-05	5,81E-05	1,28E-05	1,28E-05	5,06E-05	5,06E-05
Многу стари лица	1,91E-06	1,85E-05	8,72E-06	4,98E-05	1,66E-06	1,62E-05	7,61E-06	4,35E-05
Доилки	5,13E-06	1,38E-05	7,46E-06	4,36E-05	4,47E-06	1,20E-05	6,51E-06	3,80E-05
Доенчиња	5,23E-06	3,83E-05	1,83E-05	1,22E-04	4,56E-06	3,34E-05	1,60E-05	1,07E-04
Бремени жени	2,87E-06	9,09E-06	9,31E-06	4,13E-05	2,50E-06	7,93E-06	8,12E-06	3,61E-05
Мали деца	3,25E-06	3,10E-05	1,08E-05	1,16E-04	2,84E-06	2,71E-05	9,40E-06	1,01E-04

Според табела 23, пресметана е просечната дневна доза од кадмиум при консумирање на зелка од Башино село ($1,91\text{E-}06$ - $1,22\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$) и Речани ($1,28\text{E-}05$ - $1,07\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$). Од сите 6 локации кадмиум е определено само во

зелка од Башино Село и Речани. Во зелката од останатите локации не беше детектиран кадмиум. Просечната дневна доза на кадмиум од зелката од Башино Село е повисока, но сепак нема голема разлика на дневната доза споредено со зелката од Речани. При сценарио на минимална средна изложеност највисока е просечната дневна доза на кадмиум од зелка кај вегетаријанците со највисок 95-ти перцентил. Во ова сценарио најниска е просечната дневна доза на кадмиум од зелка кај многу стари лица со најнизок 95-ти перцентил кај постари лица. При сценариото на максимална средна изложеност, највисока е просечната дневна доза и 95-ти перцентил на кадмиум од зелка кај доенчиња и мали деца. Најниска просечната дневна доза на кадмиум и 95-ти перцентил од зелка се пресметани кај бременни жени. Ова значи дека најголем дневен внес на кадмиум преку зелка имаат доенчињата ($4,56 \times 10^{-4}$ mg/kg тм/ден – $1,22 \times 10^{-4}$ mg/kg тм/ден), а најмал постарите лица ($1,66 \times 10^{-6}$ mg/kg тм/ден – $4,98 \times 10^{-6}$ mg/kg тм/ден).

Според Orisakwe et al. (2018), просечната дневна доза на кадмиум од зелка одгледувана во близина на рударски области била $9,9 \times 10^{-4}$ mg/kg тм/ден кај возрасни и $5,6 \times 10^{-4}$ mg/kg тм/ден кај деца. Во студијата на Akan et al. (2021) просечната дневна доза на кадмиум од зелка одгледувана во агрикултурни области била $1,39 \times 10^{-3}$ и $2,06 \times 10^{-3}$ mg/kg тм/ден. Просечната дневна доза на кадмиум од зелка одгледуван во близина на рудник за злато била $6,72 \times 10^{-6}$ mg/kg тм/ден (Shabalala et al. 2022). Во истражувањето на Bayissa & Gebeyehu 2021, просечната дневна доза на кадмиум од зелка одгледувана во близина на индустриски области била $3,19 \times 10^{-4}$ mg/kg тм/ден. Mawari et al. (2022) пријавиле пониска просечната дневна доза на кадмиум од зелка одгледувана во близина на индустриски области од $3,00 \times 10^{-5}$ mg/kg тм/ден. Според Alegbe et al. (2025), просечната дневна доза на кадмиум од зелка одгледувана на различни локации била од $2,29 \times 10^{-4}$ до $1,13 \times 10^{-3}$ mg/kg тм/ден кај деца и од $9,49 \times 10^{-5}$ до $4,69 \times 10^{-4}$ mg/kg тм/ден кај возрасни. Највисоки вредности пријавиле Pazalija et al. (2023), каде просечната дневна доза на кадмиум од зелка одгледувана во близина на рударски области била $4,64 \times 10^{-3}$ кај возрасни и $9,51 \times 10^{-3}$ кај деца mg/kg тм/ден.

Табела 24. Просечна дневна доза (ADD) на кадмиум од магнонос (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	3,83E-07	4,98E-06	1,16E-06	1,56E-05	3,49E-07	4,55E-06	1,05E-06	1,42E-05
Други деца	5,60E-07	1,37E-05	1,49E-06	2,92E-05	5,11E-07	1,25E-05	1,36E-06	2,66E-05
Адолесценти	5,42E-07	5,79E-06	2,16E-06	1,56E-05	4,94E-07	5,28E-06	1,97E-06	1,42E-05
Постари лица	2,99E-07	4,30E-06	8,82E-07	1,49E-05	2,73E-07	3,92E-06	8,05E-07	1,36E-05
Вегетаријанци	7,52E-06	7,52E-06	1,92E-05	1,92E-05	6,86E-06	6,86E-06	1,75E-05	1,75E-05
Многу стари лица	3,53E-07	2,89E-06	6,14E-07	1,30E-05	3,23E-07	2,64E-06	5,60E-07	1,19E-05
Доилки	1,87E-06	2,09E-06	4,82E-06	1,50E-05	1,71E-06	1,90E-06	4,40E-06	1,37E-05
Доенчиња	9,15E-07	1,46E-05	1,43E-06	4,57E-05	8,35E-07	1,34E-05	1,30E-06	4,17E-05
Бремени жени	1,77E-06	4,46E-06	4,34E-06	1,35E-05	1,62E-06	4,07E-06	3,96E-06	1,23E-05
Мали деца	1,06E-06	1,52E-05	3,54E-06	3,17E-05	9,70E-07	1,38E-05	3,23E-06	2,89E-05
	Долно Каласлари				Гнеотино			
Возрасни	3,59E-07	4,66E-06	1,08E-06	1,46E-05	4,26E-08	5,54E-07	1,29E-07	1,73E-06
Други деца	5,24E-07	1,28E-05	1,39E-06	2,73E-05	6,23E-08	1,52E-06	1,66E-07	3,25E-06
Адолесценти	5,07E-07	5,42E-06	2,02E-06	1,46E-05	6,03E-08	6,44E-07	2,41E-07	1,73E-06
Постари лица	2,80E-07	4,02E-06	8,26E-07	1,39E-05	3,33E-08	4,78E-07	9,81E-08	1,66E-06
Вегетаријанци	7,04E-06	7,04E-06	1,79E-05	1,79E-05	8,37E-07	8,37E-07	2,13E-06	2,13E-06
Многу стари лица	3,31E-07	2,71E-06	5,75E-07	1,22E-05	3,93E-08	3,22E-07	6,84E-08	1,45E-06
Доилки	1,75E-06	1,95E-06	4,52E-06	1,41E-05	2,08E-07	2,32E-07	5,37E-07	1,68E-06
Доенчиња	8,57E-07	1,37E-05	1,34E-06	4,28E-05	1,02E-07	1,63E-06	1,59E-07	5,09E-06
Бремени жени	1,66E-06	4,18E-06	4,06E-06	1,26E-05	1,97E-07	4,96E-07	4,83E-07	1,50E-06
Мали деца	9,96E-07	1,42E-05	3,32E-06	2,97E-05	1,18E-07	1,69E-06	3,94E-07	3,53E-06

Според табела 24, нема голема разлика помеѓу проценетиот дневен внес на кадмиум од магнонос помеѓу Башино село (2,99E-07 – 4,28E-05 mg/kg тм/ден), Долно Каласлари (2,80E-07 - 4,28E-05 mg/kg тм/ден) и Речани (2,73E-07 - 4,17E-05 mg/kg тм/ден) и при сите сценарија на изложеност и кај сите популациони групи. Проценетиот дневен внес на кадмиум е најнизок од магноносот од Гнеотино (3,33E-08 – 5,09E-06 mg/kg тм/ден). При сценариото на минимална средна изложеност, највисок проценет дневен внес на кадмиум и 95-ти перцентил се пресметани кај вегетаријанците. При сценариото на максимална средна изложеност највисок е просечниот дневен внес кај мали деца со највисок 95-ти перцентил кај доенчиња.

Според Alsafran et al. (2021), проценетиот дневен внес на кадмиум од магнонос одгледуван во контаминирани области биал 1,20E-04 mg/kg тм/ден кај мажи и 1,39E-04 mg/kg тм/ден кај жени. Во студијата на Amouei et al. (2024), проценетиот дневен внес на кадмиум од магнонос била 0,0001 mg/kg тм/ден кај возрасни и 0,0002 mg/kg тм/ден кај деца. Добиените вредности според овие студии се повисоки од проценетиот дневен внес на магнонос во оваа студија.

Табела 25. Просечна дневна доза (ADD) на кадмиум од домати (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	6,90E-06	2,83E-05	1,89E-05	7,52E-05	5,51E-06	2,25E-05	1,51E-05	5,99E-05
Други деца	9,84E-06	6,58E-05	9,84E-06	1,67E-04	7,85E-06	5,25E-05	7,85E-06	1,33E-04
Адолесценти	9,83E-06	3,34E-05	1,70E-05	9,13E-05	7,84E-06	2,66E-05	1,36E-05	7,28E-05
Постари лица	5,22E-06	2,93E-05	9,87E-06	7,82E-05	4,16E-06	2,33E-05	7,87E-06	6,24E-05
Вегетаријанци	1,89E-05	1,89E-05	5,59E-05	5,59E-05	1,50E-05	1,50E-05	4,46E-05	4,46E-05
Многу стари лица	4,62E-06	2,63E-05	1,26E-05	7,74E-05	3,68E-06	2,10E-05	1,00E-05	6,17E-05
Доилки	2,28E-05	2,33E-05	4,21E-05	6,74E-05	1,82E-05	1,86E-05	3,36E-05	5,37E-05
Доенчиња	1,46E-05	8,34E-05	4,82E-05	2,16E-04	1,17E-05	6,65E-05	3,84E-05	1,72E-04
Бремени жени	6,70E-06	2,51E-05	7,64E-06	6,44E-05	5,35E-06	2,00E-05	6,09E-06	5,14E-05
Мали деца	2,66E-05	7,78E-05	8,14E-05	2,27E-04	2,12E-05	6,20E-05	6,49E-05	1,81E-04
	Долно Каласлари							
Возрасни	3,85E-06	1,58E-05	1,05E-05	4,19E-05				
Други деца	5,49E-06	3,67E-05	5,49E-06	9,33E-05				
Адолесценти	5,48E-06	1,86E-05	9,49E-06	5,09E-05				
Постари лица	2,91E-06	1,63E-05	5,50E-06	4,36E-05				
Вегетаријанци	1,05E-05	1,05E-05	3,12E-05	3,12E-05				
Многу стари лица	2,58E-06	1,47E-05	7,01E-06	4,32E-05				
Доилки	1,27E-05	1,30E-05	2,35E-05	3,76E-05				
Доенчиња	8,17E-06	4,65E-05	2,69E-05	1,20E-04				
Бремени жени	3,74E-06	1,40E-05	4,26E-06	3,59E-05				
Мали деца	1,48E-05	4,34E-05	4,54E-05	1,27E-04				

Кадмиум во домати е определен само во домати од велешкиот регион и затоа само за овој регион се пресметува просечна дневна доза. Просечната дневна доза на кадмиум од домати и 95-ти перцентил е највисок кај мали деца при минимална средна изложеност (табела 25). При ова сценарио најниска е просечната дневна доза на кадмиум кај многу стари лица, а при 95-тиот перцентил најнизок е проценетиот внес кај бремени жени. При максимална средна изложеност на кадмиум од домати, највисока е просечната дневна доза кај доенчиња, со највисок 95-ти перцентил кај мали деца. При овие сценарија на изложеност, просечната дневна доза на кадмиум е најниска кај вегетаријанци. Просечната дневна доза на кадмиум е највисока од домати од Башино Село (4,62E-06 mg/kg тм/ден – 2,27E-04 mg/kg тм/ден), потоа од Речани (3,68E-06 mg/kg тм/ден – 1,81E-04 mg/kg тм/ден) а најниска од домати од Долно Каласлари (2,58E-06 mg/kg тм/ден – 1,27E-04 mg/kg тм/ден). Најниски вредности се пресметани кај популационата група стари лица, а највисоки кај популационата група мали деца.

Просечната дневна доза на кадмиум од домати одгледувани во близина на автопати била 1,29E-04 mg/kg тм/ден кај возрасни (Gupta et al., 2022). Во истражувањето на Ahmed et al. (2019), просечната дневна доза на кадмиум од домати одгледувани во

агрикултурни области била 5,63E-04 mg/kg тм/ден. Според Asrade & Ketema (2023), просечната дневна доза на кадмиум со консумирање на домати била 2,92E-04 mg/kg тм/ден. Во студијата на Orisakwe et al. (2018), просечната дневна доза на кадмиум од домати одгледувани во близина на рударски области била 4,7E-04 mg/kg тм/ден кај возрасни и 2,6E-04 mg/kg тм/ден кај деца. Akan et al. (2021) известиле значително повисоки вредности за просечната дневна доза на кадмиум од домати одгледувани во агрикултурни области (4,29E-03 и 6,24E-03 mg/kg тм/ден). Според Bayissa & Gebeyehu (2021), просечната дневна доза на кадмиум од домати одгледувани во близина на индустриски области била 1,30E-04 mg/kg тм/ден. Mawari et al. (2022) пријавиле пониска вредност за просечната дневна доза на кадмиум од домати одгледувани во близина на индустриски области од 4,00E-05 mg/kg тм/ден. Според Naque et al. (2021), просечната дневна доза на кадмиум од домати одгледувани во близина на индустриски области била 8,02E-04 mg/kg тм/ден. Просечната дневна доза на кадмиум од домати од маркети била 0,002 mg/kg тм/ден (Chowdhury et al, 2024). Исто така Saleem et al. (2025) пријавиле повисоки вредности за просечната дневна доза на кадмиум од домати од 1,8E-03 mg/kg тм/ден.

Табела 26. Просечна дневна доза (ADD) на кадмиум од пиперки (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино село					Речани			
Возрасни	1,49E-05	8,38E-05	4,45E-05	2,84E-04	8,15E-07	3,75E-06	2,12E-06	1,11E-05
Други деца	2,82E-05	1,39E-04	5,24E-05	7,69E-04	2,66E-06	1,23E-05	8,70E-06	3,68E-05
Адолесценти	1,35E-05	8,41E-05	3,80E-05	2,54E-04	1,30E-06	6,46E-06	3,33E-06	2,07E-05
Постари лица	8,92E-06	1,24E-04	2,09E-05	3,60E-04	8,49E-07	5,33E-06	2,35E-06	1,86E-05
Вегетаријанци	6,03E-05	6,03E-05	1,89E-04	1,89E-04	3,41E-06	3,41E-06	7,21E-06	7,21E-06
Многу стари лица	6,92E-06	7,69E-05	1,94E-05	1,82E-04	8,28E-07	5,87E-06	2,36E-06	9,78E-06
Доилки	2,23E-05	3,73E-05	6,02E-05	1,09E-04	2,74E-06	3,53E-06	8,20E-06	1,32E-05
Доенчиња	1,63E-05	2,48E-04	5,36E-05	4,74E-04	2,94E-06	1,44E-05	1,16E-05	4,76E-05
Бремени жени	9,48E-06	8,16E-05	2,84E-05	2,35E-04	1,10E-06	4,03E-06	2,60E-06	1,18E-05
Мали деца	2,50E-05	1,38E-04	6,01E-05	4,09E-04	2,89E-06	1,48E-05	5,02E-06	5,44E-05
Долно Каласлари								
Возрасни	1,44E-06	8,10E-06	4,30E-06	2,74E-05				
Други деца	2,72E-06	1,34E-05	5,06E-06	7,43E-05				
Адолесценти	1,30E-06	8,12E-06	3,67E-06	2,46E-05				
Постари лица	8,62E-07	1,20E-05	2,02E-06	3,47E-05				
Вегетаријанци	5,83E-06	5,83E-06	1,83E-05	1,83E-05				
Многу стари лица	6,69E-07	7,43E-06	1,87E-06	1,75E-05				
Доилки	2,15E-06	3,60E-06	5,81E-06	1,05E-05				
Доенчиња	1,57E-06	2,40E-05	5,18E-06	4,58E-05				

Бремени жени	9,15E-07	7,88E-06	2,75E-06	2,27E-05
Мали деца	2,42E-06	1,33E-05	5,80E-06	3,95E-05

Просечна дневна доза од кадмиум во пиперките е пресметана само за пиперките од велешкиот регион затоа што во пиперките од битолскиот регион не е детектирано кадмиум. Највисоката просечна дневна доза на кадмиум од пиперки кај сите популациони групи е од пиперките од Башино Село и таа е во опсег од 6,92E-06 mg/kg тм/ден кај многу стари лица до 7,69E-04 mg/kg тм/ден кај други деца (табела 26). При максимална средна изложеност највисока е просечната дневна доза кај доенчиња со максимален 95-ти перцентил кај други деца. При минимална средна изложеност и минимален 95-ти перцентил најниска е просечната дневна доза на кадмиум од пиперки кај многу стари лица. Најниска просечна дневна доза на кадмиум е пресметана кај доилки при максимална средна изложеност и 95-ти перцентил на максимална средна изложеност. Според локацијата на одгледување, кај сите популациони групи просечната дневна доза на кадмиум од пиперки е највисока од Башино Село, потоа од Долно Каласлари и најниска е од пиперките од Речани.

Според Al-Hwaiti & Al-Khashman, (2015), просечната дневна доза на кадмиум од пиперки била во опсегот од 0,000089 до 0,0001 mg/kg тм/ден кај возрасни и од 0,000103 до 0,000151 mg/kg тм/ден кај деца. Во поновата студија на Saleem et al. (2025) утврдена е значително повисока вредност за просечната дневна доза на кадмиум од пиперки од 2,0E-03 mg/kg тм/ден.

Табела 27. Просечна дневна доза (ADD) на кадмиум од краставици (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	1,87E-06	8,61E-06	4,86E-06	2,54E-05	8,15E-07	3,75E-06	2,12E-06	1,11E-05
Други деца	6,11E-06	2,82E-05	2,00E-05	8,45E-05	2,66E-06	1,23E-05	8,70E-06	3,68E-05
Адолесценти	2,99E-06	1,48E-05	7,63E-06	4,75E-05	1,30E-06	6,46E-06	3,33E-06	2,07E-05
Постари лица	1,95E-06	1,22E-05	5,39E-06	4,28E-05	8,49E-07	5,33E-06	2,35E-06	1,86E-05
Вегетаријанци	7,82E-06	7,82E-06	1,65E-05	1,65E-05	3,41E-06	3,41E-06	7,21E-06	7,21E-06
Многу стари лица	1,90E-06	1,35E-05	5,41E-06	2,24E-05	8,28E-07	5,87E-06	2,36E-06	9,78E-06
Доилки	6,28E-06	8,09E-06	1,88E-05	3,02E-05	2,74E-06	3,53E-06	8,20E-06	1,32E-05
Доенчиња	6,75E-06	3,31E-05	2,66E-05	1,09E-04	2,94E-06	1,44E-05	1,16E-05	4,76E-05
Бремени жени	2,52E-06	9,24E-06	5,97E-06	2,71E-05	1,10E-06	4,03E-06	2,60E-06	1,18E-05
Мали деца	6,64E-06	3,39E-05	1,15E-05	1,25E-04	2,89E-06	1,48E-05	5,02E-06	5,44E-05

Кадмиум е детектиран само во краставиците од Башино Село и Речани и затоа само за краставиците од овие региони се пресметува просечна дневна доза. Од табела 27 може да се види дека просечната дневна доза на кадмиум е повисока од краставиците од Башино Село ($1,90\text{E-}06 \text{ mg/kg тм/ден}$ – $1,25\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$) споредено со краставиците од Речани ($8,15\text{E-}07 \text{ mg/kg тм/ден}$ – $5,44\text{E-}05 \text{ mg/kg тм/ден}$). Најниски вредности има кај популационата група возрасни, а највисоки кај популационата група мали деца. Највисока просечна дневна доза на кадмиум од краставици при минимална средна изложеност е пресметана кај вегетаријанците, а при 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност кај доенчињата. Најниска просечна дневна доза кај овие сценарија е пресметана кај возрасни лица. Највисока просечна дневна доза на кадмиум од краставици при максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност е кај мали деца, а најниска кај вегетаријанците.

Според Mawari et al. (2022), просечната дневна доза на кадмиум од краставици одгледувани во близина на индустриски области била $2,50\text{E-}06 \text{ mg/kg тм/ден}$. Во истражувањето на Saleem et al. (2025) добиена е повисока вредност за проценетиот деновен внес на кадмиум од краставици од $2,2\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$.

Табела 28. Просечна дневна доза (ADD) на кадмиум од црни патлици (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино село					Речани			
Возрасни	2,93E-05	5,30E-04	7,67E-05	1,53E-03	2,24E-05	4,05E-04	5,87E-05	1,17E-03
Други деца	3,75E-05	2,07E-03	1,40E-04	4,77E-03	2,87E-05	1,58E-03	1,07E-04	3,65E-03
Адолесценти	2,23E-05	4,46E-04	4,65E-05	1,07E-03	1,70E-05	3,41E-04	3,56E-05	8,18E-04
Постари лица	1,51E-05	5,93E-04	1,51E-05	1,44E-03	1,15E-05	4,53E-04	1,15E-05	1,10E-03
Вегетаријанци	3,16E-04	3,16E-04	1,01E-03	1,01E-03	2,42E-04	2,42E-04	7,76E-04	7,76E-04
Многу стари лица	1,15E-05	3,98E-04	1,67E-05	1,10E-03	8,77E-06	3,04E-04	1,28E-05	8,38E-04
Доилки	1,83E-04	1,94E-04	4,19E-04	8,48E-04	1,40E-04	1,48E-04	3,20E-04	6,48E-04
Доенчиња	4,74E-05	2,47E-03	1,19E-04	4,82E-03	3,62E-05	1,89E-03	9,07E-05	3,69E-03
Бремени жени	1,45E-04	3,60E-04	3,38E-04	7,93E-04	1,11E-04	2,75E-04	2,59E-04	6,06E-04
Мали деца	2,91E-05	1,64E-03	7,39E-05	6,84E-03	2,23E-05	1,25E-03	5,66E-05	5,23E-03
Долно Каласлари					Гнеотино			
Возрасни	5,92E-07	1,07E-05	1,55E-06	3,09E-05	6,29E-07	1,14E-05	1,65E-06	3,29E-05
Други деца	7,57E-07	4,18E-05	2,82E-06	9,63E-05	8,04E-07	4,44E-05	2,99E-06	1,02E-04
Адолесценти	4,50E-07	9,01E-06	9,39E-07	2,16E-05	4,78E-07	9,58E-06	9,98E-07	2,30E-05
Постари лица	3,05E-07	1,20E-05	3,05E-07	2,91E-05	3,24E-07	1,27E-05	3,24E-07	3,09E-05
Вегетаријанци	6,38E-06	6,38E-06	2,05E-05	2,05E-05	6,78E-06	6,78E-06	2,18E-05	2,18E-05
Многу стари лица	2,32E-07	8,03E-06	3,37E-07	2,21E-05	2,46E-07	8,53E-06	3,59E-07	2,35E-05
Доилки	3,70E-06	3,91E-06	8,45E-06	1,71E-05	3,93E-06	4,15E-06	8,98E-06	1,82E-05
Доенчиња	9,57E-07	4,99E-05	2,40E-06	9,74E-05	1,02E-06	5,30E-05	2,55E-06	1,04E-04

Бремени жени	2,93E-06	7,26E-06	6,83E-06	1,60E-05	3,12E-06	7,72E-06	7,25E-06	1,70E-05
Мали деца	5,88E-07	3,31E-05	1,49E-06	1,38E-04	6,25E-07	3,51E-05	1,59E-06	1,47E-04

Според табела 28, при минимална средна изложеност највисока просечна дневна доза на кадмиум од црни патлици и највисок 95-ти перцентил се пресметани кај вегетаријанци, а најниска кај многу стари лица со најнизок 95-ти перцентил кај постари лица. При максимална средна изложеност, највисока е просечната дневна доза кај доенчиња со највисок 95-ти перцентил кај мали деца, а најниска просечна дневна доза има кај доилки со најнизок 95-ти перцентил кај бремени жени. Вредностите на просечната дневна доза на кадмиум од црни патлици од Башино Село (1,15E-05 – 6,84E-03 mg/kg тм/ден) и од Речани (8,77E-06 – 5,23E-03 mg/kg тм/ден) се слични и многу повисоки од тие во Долно Каласлари (2,32E-07 – 1,38E-04 mg/kg тм/ден) и Гнеотино (2,46E-07 – 1,47E-04 mg/kg тм/ден).

Според Chowdhury et al, (2024), просечната дневна доза на кадмиум од црни патлици од маркети била 0,0016 mg/kg тм/ден, што е во согласност со резултатите од оваа студија за проценетиот дневен внес на кадмиум од црни патлици одгледувани во близина на поранешната топилница за олово и цинк.

Табела 29. Просечна дневна доза (ADD) на кадмиум од боранија (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино село					Речани			
Возрасни	4,79E-07	1,26E-05	4,79E-07	3,83E-05	4,20E-07	1,11E-05	4,20E-07	3,36E-05
Други деца	1,11E-06	2,10E-05	3,45E-06	5,30E-05	9,69E-07	1,84E-05	3,03E-06	4,65E-05
Адолесценти	5,64E-07	1,62E-05	2,24E-06	4,50E-05	4,95E-07	1,42E-05	1,96E-06	3,94E-05
Постари лица	4,58E-07	1,51E-05	9,37E-07	4,38E-05	4,02E-07	1,32E-05	8,22E-07	3,84E-05
Многу стари лица	1,48E-07	1,63E-05	2,76E-07	3,93E-05	1,30E-07	1,43E-05	2,42E-07	3,45E-05
Доилки	3,47E-06	6,09E-06	1,30E-05	1,59E-05	3,04E-06	5,34E-06	1,14E-05	1,39E-05
Доенчиња	1,84E-06	6,82E-05	5,36E-06	1,22E-04	1,61E-06	5,98E-05	4,70E-06	1,07E-04
Бремени жени	4,84E-06	1,11E-05	1,18E-05	2,79E-05	4,24E-06	9,71E-06	1,03E-05	2,44E-05
Мали деца	1,70E-06	2,77E-05	5,07E-06	6,28E-05	1,49E-06	2,43E-05	4,45E-06	5,50E-05
Гнеотино								
Возрасни	3,68E-07	9,69E-06	3,68E-07	2,94E-05				
Други деца	8,49E-07	1,62E-05	2,65E-06	4,07E-05				
Адолесценти	4,33E-07	1,25E-05	1,72E-06	3,45E-05				
Постари лица	3,52E-07	1,16E-05	7,20E-07	3,36E-05				
Многу стари лица	1,14E-07	1,25E-05	2,12E-07	3,02E-05				
Доилки	2,66E-06	4,67E-06	1,00E-05	1,22E-05				
Доенчиња	1,41E-06	5,24E-05	4,12E-06	9,37E-05				
Бремени жени	3,72E-06	8,51E-06	9,05E-06	2,14E-05				
Мали деца	1,31E-06	2,13E-05	3,89E-06	4,82E-05				

Просечната дневна доза на кадмиум од боранија при минимална средна изложеност е највисока кај бремени жени со највисок 95-ти перцентил кај доилки, а најниска со најнизок 95-ти перцентил кај многу стари лица (табела 29). При максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на кадмиум е пресметана кај доенчиња, а најниска просечна дневна доза и најнизок 95-ти перцентил има кај доилки. Вредностите на просечната дневна доза на кадмиум од боранија се во сличен опсег кај сите три локации. Најниски вредности се забележани кај популационата група многу стари лица (1,14E-07 mg/kg тм/ден), а највисоки кај популационата група доенчиња (1,22E-04 mg/kg тм/ден).

Според Orisakwe et al. (2018), просечната дневна доза на кадмиум од боранија одгледувана во близина на рударски области била 2,1E-04 mg/kg тм/ден кај возрасни и 1,2E-04 mg/kg тм/ден кај деца. Во поновата студија на Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на кадмиум од боранија била 6,9E-05 mg/kg тм/ден.

Табела 30. Просечна дневна доза (ADD) на кадмиум од моркови (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	2,34E-05	1,19E-04	7,21E-05	4,09E-04	1,28E-05	6,54E-05	3,95E-05	2,24E-04
Други деца	1,06E-04	3,26E-04	2,72E-04	1,03E-03	5,80E-05	1,78E-04	1,49E-04	5,66E-04
Адолесценти	3,93E-05	2,26E-04	1,30E-04	6,94E-04	2,15E-05	1,24E-04	7,12E-05	3,80E-04
Постари лица	2,85E-05	1,89E-04	9,78E-05	4,05E-04	1,56E-05	1,03E-04	5,35E-05	2,21E-04
Вегетаријанци	1,17E-04	1,17E-04	3,75E-04	3,75E-04	6,40E-05	6,40E-05	2,05E-04	2,05E-04
Многу стари лица	3,86E-05	1,67E-04	8,80E-05	4,24E-04	2,11E-05	9,13E-05	4,81E-05	2,32E-04
Доилки	9,50E-05	9,65E-05	3,26E-04	3,49E-04	5,20E-05	5,28E-05	1,78E-04	1,91E-04
Доенчиња	2,99E-04	9,05E-04	8,28E-04	2,10E-03	1,64E-04	4,95E-04	4,53E-04	1,15E-03
Бремени жени	2,90E-05	9,79E-05	6,83E-05	3,33E-04	1,59E-05	5,36E-05	3,74E-05	1,82E-04
Мали деца	1,71E-04	7,40E-04	4,60E-04	1,62E-03	9,35E-05	4,05E-04	2,52E-04	8,85E-04
	Долно Каласлари				Гнеотино			
Возрасни	8,74E-06	4,46E-05	2,69E-05	1,53E-04	1,09E-06	5,59E-06	3,37E-06	1,92E-05
Други деца	3,96E-05	1,22E-04	1,02E-04	3,86E-04	4,96E-06	1,53E-05	1,27E-05	4,84E-05
Адолесценти	1,47E-05	8,43E-05	4,86E-05	2,59E-04	1,84E-06	1,06E-05	6,09E-06	3,25E-05
Постари лица	1,06E-05	7,05E-05	3,65E-05	1,51E-04	1,33E-06	8,83E-06	4,58E-06	1,89E-05
Вегетаријанци	4,37E-05	4,37E-05	1,40E-04	1,40E-04	5,47E-06	5,47E-06	1,75E-05	1,75E-05
Многу стари лица	1,44E-05	6,23E-05	3,28E-05	1,58E-04	1,81E-06	7,81E-06	4,12E-06	1,98E-05
Доилки	3,55E-05	3,60E-05	1,22E-04	1,30E-04	4,45E-06	4,52E-06	1,53E-05	1,63E-05
Доенчиња	1,12E-04	3,38E-04	3,09E-04	7,83E-04	1,40E-05	4,23E-05	3,88E-05	9,80E-05
Бремени жени	1,08E-05	3,66E-05	2,55E-05	1,24E-04	1,36E-06	4,58E-06	3,19E-06	1,56E-05
Мали деца	6,38E-05	2,76E-04	1,72E-04	6,04E-04	7,99E-06	3,46E-05	2,15E-05	7,57E-05
	Породин							
Возрасни	1,16E-06	5,91E-06	3,57E-06	2,02E-05				

Други деца	5,24E-06	1,61E-05	1,35E-05	5,12E-05
Адолесценти	1,94E-06	1,12E-05	6,43E-06	3,43E-05
Постари лица	1,41E-06	9,33E-06	4,84E-06	2,00E-05
Вегетаријанци	5,79E-06	5,79E-06	1,86E-05	1,86E-05
Многу стари лица	1,91E-06	8,25E-06	4,35E-06	2,10E-05
Доилки	4,70E-06	4,77E-06	1,61E-05	1,72E-05
Доенчиња	1,48E-05	4,48E-05	4,10E-05	1,04E-04
Бремени жени	1,43E-06	4,84E-06	3,38E-06	1,65E-05
Мали деца	8,45E-06	3,66E-05	2,28E-05	8,00E-05

Според табела 30, највисока просечна дневна доза на кадмиум кај сите популациони групи е пресметана од морковите од Башино Село (2,34E-05 mg/kg тм/ден – 2,10E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од морковите од Гнеотино (1,09E-06 mg/kg тм/ден – 9,80E-05 mg/kg тм/ден). При сите сценарија на изложеност, највисока просечна дневна доза на кадмиум од моркови е пресметана кај доенчињата. При минимална средна изложеност најниска просечна дневна доза на кадмиум од моркови е пресметана кај возрасните со најнизок 95-ти перцентил кај бремени жени. При максимална средна изложеност, најниска просечна дневна доза на кадмиум од моркови е пресметана кај доилки со најнизок 95-ти перцентил кај бремени жени.

Според Asrade & Ketema (2023), просечната дневна доза на кадмиум со консумирање на моркови била 2,90E-03 mg/kg тм/ден. Во студијата на Orisakwe et al. (2018) просечната дневна доза на кадмиум од моркови одгледувани во близина на рударски области била 4,0E-04 mg/kg тм/ден кај возрасни и 2,2E-04 mg/kg тм/ден кај деца. Shabalala et al. (2022) пријавиле значително понизока просечна дневна доза на кадмиум од моркови одгледувани во близина на рудник за злато од 4,76E-06 mg/kg тм/ден. Во истражувањето на Mawari et al. (2022) просечната дневна доза на кадмиум од моркови одгледувани во близина на индустриски области била 4,00E-05 mg/kg тм/ден. Просечната дневна доза на кадмиум од моркови од маркети била 0,0005 mg/kg тм/ден (Chowdhury et al., 2024).

Табела 31. Просечна дневна доза (ADD) на кадмиум од компири (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	1,07E-04	3,19E-04	2,74E-04	8,96E-04	9,17E-05	2,74E-04	2,36E-04	7,70E-04
Други деца	2,24E-04	7,20E-04	5,29E-04	1,55E-03	1,93E-04	6,19E-04	4,54E-04	1,34E-03
Адолесценти	1,93E-04	4,30E-04	4,25E-04	1,09E-03	1,66E-04	3,69E-04	3,65E-04	9,41E-04
Постари лица	1,02E-04	2,56E-04	2,73E-04	6,02E-04	8,74E-05	2,20E-04	2,35E-04	5,18E-04

Вегетаријанци	2,00E-04	2,00E-04	5,87E-04	5,87E-04	1,72E-04	1,72E-04	5,05E-04	5,05E-04
Многу стари лица	1,17E-04	2,63E-04	1,39E-04	7,82E-04	1,01E-04	2,26E-04	1,20E-04	6,72E-04
Доилки	1,14E-04	2,25E-04	3,06E-04	5,47E-04	9,81E-05	1,93E-04	2,63E-04	4,70E-04
Доенчиња	3,20E-04	1,39E-03	9,60E-04	2,65E-03	2,75E-04	1,19E-03	8,25E-04	2,28E-03
Бремени жени	9,44E-05	2,12E-04	2,41E-04	5,46E-04	8,12E-05	1,82E-04	2,07E-04	4,69E-04
Мали деца	2,98E-04	9,37E-04	8,27E-04	2,12E-03	2,57E-04	8,06E-04	7,11E-04	1,83E-03
Долно Каласлари								
Возрасни	1,49E-05	4,45E-05	3,83E-05	1,25E-04				
Други деца	3,14E-05	1,01E-04	7,39E-05	2,17E-04				
Адолесценти	2,69E-05	6,01E-05	5,94E-05	1,53E-04				
Постари лица	1,42E-05	3,58E-05	3,82E-05	8,42E-05				
Вегетаријанци	2,80E-05	2,80E-05	8,21E-05	8,21E-05				
Многу стари лица	1,64E-05	3,67E-05	1,95E-05	1,09E-04				
Доилки	1,60E-05	3,15E-05	4,28E-05	7,65E-05				
Доенчиња	4,47E-05	1,94E-04	1,34E-04	3,71E-04				
Бремени жени	1,32E-05	2,96E-05	3,37E-05	7,63E-05				
Мали деца	4,17E-05	1,31E-04	1,16E-04	2,97E-04				

Од сите популациони групи, при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност доенчињата имаат највисока просечна дневна доза на кадмиум од компири (табела 31). При минимална средна изложеност, најниска е просечната дневна доза на кадмиум од компири кај бремени жени со најнизок 95-ти перцентил кај многу стари лица. При максимална средна изложеност и 95-ти перцентил на максимална средна изложеност, највисока е просечната дневна доза на кадмиум од компири кај доенчиња. Најниска просечна дневна доза на кадмиум при максимална средна изложеност е пресметана кај вегетаријанци со најнизок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај бремени жени. Кај сите популациони групи највисока е просечната дневна доза на кадмиум од моркови од Башино Село (9,44E-05 mg/kg тм/ден – 2,65E-03 mg/kg тм/ден), со сличен опсег се и вредностите од Речани (8,12E-05 mg/kg тм/ден – 2,28E-03 mg/kg тм/ден), а најниски се вредностите од Долно Каласлари (1,32E-05 mg/kg тм/ден – 3,71E-04 mg/kg тм/ден).

Според Asrade & Ketema (2023), просечната дневна доза на кадмиум со консумирање на компири била 2,20E-04 mg/kg тм/ден. Во студијата на Mawari et al. (2022), просечната дневна доза на кадмиум од компири одгледувани во близина на индустриски области била 1,15E-04 mg/kg тм/ден. Според Naque et al. (2021), просечната дневна доза на кадмиум од компири одгледуван во близина на индустриски области била 7,37E-04 mg/kg тм/ден. Просечната дневна доза на кадмиум од компири од маркети била 0,0005 mg/kg тм/ден (Chowdhury et al., 2024). Според Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на кадмиум од компири била повисока со 1,1E-03 mg/kg тм/ден.

Табела 32. Просечна дневна доза (ADD) на кадмиум од лук (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил
Речани								
Возрасни	8,56E-07	7,36E-06	3,08E-06	2,60E-05				
Други деца	1,19E-06	4,26E-05	4,25E-06	1,54E-04				
Адолесценти	3,62E-07	9,85E-06	8,77E-07	2,94E-05				
Постари лица	8,53E-07	7,68E-06	3,60E-06	2,95E-05				
Вегетаријанци	7,20E-06	7,20E-06	3,07E-05	3,07E-05				
Многу стари лица	1,66E-07	8,34E-06	2,02E-07	3,15E-05				
Доилки	4,20E-06	4,20E-06	1,47E-05	1,47E-05				
Доенчиња	9,23E-07	5,28E-05	2,04E-06	7,37E-05				
Бремени жени	2,12E-06	4,38E-06	5,86E-06	1,42E-05				
Мали деца	1,95E-06	2,42E-05	3,76E-06	5,86E-05				

Само во лукот од Речани е детектиран кадмиум и затоа само овде е пресметана просечна дневна доза (табела 32). Највисока просечна дневна доза на кадмиум од лук е пресметана кај вегетаријанците (7,20E-06 mg/kg тм/ден) при минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност. При овие сценарија на изложеност, најниска просечна дневна доза на кадмиум е пресметана кај многу стари лица (1,66E-07 и 8,34E-06 mg/kg тм/ден, соодветно). При максимална средна изложеност највисока е просечната дневна доза на кадмиум од лук кај доенчиња со највисок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај други деца, а најниска е просечната дневна доза на кадмиум од лук кај доилки со најнизок 95-ти перцентил на минимална изложеност кај бремени жени.

Значително повисоки вредности за просечна дневна доза на кадмиум од лук (1,85E-03 mg/kg тм/ден) одгледуван во близина на индустриски области има во студијата на Mawari et al. (2022).

Табела 33. Просечна дневна доза (ADD) на кадмиум од кромид (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил
Башино Село				Речани				
Возрасни	1,58E-06	5,49E-06	3,95E-06	1,50E-05	9,97E-06	3,47E-05	2,49E-05	9,46E-05
Други деца	1,69E-06	1,52E-05	4,84E-06	3,70E-05	1,07E-05	9,62E-05	3,05E-05	2,34E-04
Адолесценти	1,13E-06	6,58E-06	3,90E-06	1,74E-05	7,13E-06	4,16E-05	2,46E-05	1,10E-04
Постари лица	1,38E-06	6,53E-06	3,77E-06	1,57E-05	8,69E-06	4,12E-05	2,38E-05	9,92E-05
Вегетаријанци	4,10E-06	4,10E-06	1,10E-05	1,10E-05	2,59E-05	2,59E-05	6,95E-05	6,95E-05
Многу стари лица	1,20E-06	8,07E-06	3,26E-06	1,97E-05	7,61E-06	5,10E-05	2,06E-05	1,25E-04

Доилки	2,26E-06	2,41E-06	5,81E-06	6,64E-06	1,43E-05	1,52E-05	3,67E-05	4,19E-05
Доенчиња	2,14E-06	2,77E-05	3,66E-06	7,19E-05	1,35E-05	1,72E-04	2,31E-05	4,54E-04
Бремени жени	2,37E-06	5,33E-06	5,09E-06	1,47E-05	1,50E-05	3,37E-05	3,21E-05	9,29E-05
Мали деца	2,31E-06	2,72E-05	6,91E-06	6,88E-05	1,46E-05	1,75E-04	4,36E-05	4,34E-04
Долно Каласлари								
Возрасни	2,13E-06	7,39E-06	5,31E-06	2,02E-05				
Други деца	2,28E-06	2,05E-05	6,51E-06	4,98E-05				
Адолесценти	1,52E-06	8,86E-06	5,25E-06	2,35E-05				
Постари лица	1,85E-06	8,78E-06	5,07E-06	2,11E-05				
Вегетаријанци	5,52E-06	5,52E-06	1,48E-05	1,48E-05				
Многу стари лица	1,62E-06	1,09E-05	4,39E-06	2,66E-05				
Доилки	3,04E-06	3,25E-06	7,83E-06	8,94E-06				
Доенчиња	2,88E-06	3,66E-05	4,92E-06	9,67E-05				
Бремени жени	3,19E-06	7,17E-06	6,84E-06	1,98E-05				
Мали деца	3,10E-06	3,73E-05	9,30E-06	9,26E-05				

Според табела 33, највисока просечна дневна доза на кадмиум е пресметана кај сите популациони групи при консумација на кромид од Речани ($7,13E-06 - 4,54E-04$ mg/kg тм/ден). Највисока просечна дневна доза на кадмиум од кромид е пресметана кај вегетаријанците при минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, а најниска просечна дневна доза на кадмиум од кромид е пресметана кај адолесцентите со најнизок 95-ти перцентил кај многу стари лица. При максимална средна изложеност и 95-ти перцентил на максимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на кадмиум од кромид е пресметана кај доенчиња, а најниска кај доилки. Најниска просечна дневна доза е пресметана кај популационите групи адолесценти и многу стари лица ($1,13E-06 - 1,10E-04$ mg/kg тм/ден и $1,20E-06 - 2,25E-04$ mg/kg тм/ден, соодветно), а највисока кај популационата група доенчиња ($2,14E-06 - 4,54E-04$ mg/kg тм/ден).

Во студијата на Gupta et al. (2022) просечната дневна доза на кадмиум од кромид одгледувани во близина на автопати била $1,09E-04$ mg/kg тм/ден кај возрасни. Според Asrade & Ketema (2023), просечната дневна доза на кадмиум со консумирање на кромид била $2,40E-04$ mg/kg тм/ден. Во студијата на Orisakwe et al. (2018) просечната дневна доза на кадмиум од кромид одгледуван во близина на рударски области била $3,6E-04$ mg/kg тм/ден кај возрасни и $2,0E-04$ mg/kg тм/ден кај деца. Akan et al. (2021), известиле за повисока просечната дневна доза на кадмиум од кромид одгледуван во агрикултурни области од $2,19E-03$ и $3,05E-03$ mg/kg тм/ден. Од друга страна, Shabalala et al. (2022) пријавиле значително пониска просечна дневна доза на кадмиум од кромид одгледуван во близина на рудник за злато од $3,08E-06$ mg/kg тм/ден. Според Mawari et al. (2022), просечната дневна доза на кадмиум од кромид одгледуван во близина на индустриски

области била 4,50E-05 mg/kg тм/ден. Во истражувањето на Saleem et al. (2025) просечната дневна доза на кадмиум од кромид била 3,9E-04 mg/kg тм/ден.

Табела 34. Вкупна просечна дневна доза на кадмиум од внесот на зеленчук (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	2,27E-04	2,03E-03	6,47E-04	6,91E-03	2,43E-04	2,84E-03	7,46E-04	1,07E-02
Други деца	4,65E-04	6,25E-03	1,22E-03	1,36E-02	4,19E-04	9,39E-03	1,23E-03	1,77E-02
Адолесценти	3,17E-04	2,47E-03	7,50E-04	6,81E-03	3,03E-04	3,44E-03	7,07E-04	1,03E-02
Постари лица	2,44E-04	2,32E-03	6,45E-04	5,43E-03	2,75E-04	3,26E-03	8,15E-04	7,37E-03
Вегетаријанци	1,22E-03	1,22E-03	3,41E-03	3,41E-03	1,66E-03	1,66E-03	4,10E-03	4,10E-03
Многу стари лица	2,71E-04	2,33E-03	4,68E-04	5,59E-03	3,05E-04	3,92E-03	4,82E-04	8,88E-03
Доилки	6,09E-04	9,29E-04	1,78E-03	2,63E-03	6,70E-04	1,22E-03	2,12E-03	2,80E-03
Доенчиња	8,53E-04	9,44E-03	2,33E-03	1,51E-02	7,03E-04	1,42E-02	1,97E-03	1,85E-02
Бремени жени	4,41E-04	1,60E-03	1,19E-03	4,36E-03	5,55E-04	2,26E-03	1,60E-03	6,41E-03
Мали деца	6,23E-04	6,60E-03	1,71E-03	2,12E-02	5,27E-04	9,86E-03	1,49E-03	3,23E-02
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	4,17E-05	4,21E-04	1,23E-04	1,44E-03	1,39E-06	3,52E-05	5,10E-06	1,34E-04
Други деца	9,51E-05	1,12E-03	2,41E-04	2,43E-03	1,67E-06	1,04E-04	6,42E-06	1,91E-04
Адолесценти	5,82E-05	6,00E-04	1,46E-04	1,56E-03	1,08E-06	4,76E-05	2,52E-06	1,30E-04
Постари лица	6,11E-05	4,94E-04	1,55E-04	1,13E-03	3,23E-06	4,14E-05	8,23E-06	9,21E-05
Вегетаријанци	2,42E-04	2,42E-04	6,69E-04	6,69E-04	1,78E-05	1,78E-05	4,23E-05	4,23E-05
Многу стари лица	7,07E-05	5,13E-04	1,49E-04	1,18E-03	3,67E-06	4,98E-05	7,91E-06	1,07E-04
Доилки	1,24E-04	1,82E-04	4,02E-04	4,86E-04	5,95E-06	1,19E-05	2,26E-05	2,33E-05
Доенчиња	2,41E-04	1,78E-03	5,87E-04	2,77E-03	6,50E-06	1,52E-04	1,11E-05	1,63E-04
Бремени жени	8,05E-05	3,72E-04	2,35E-04	1,04E-03	5,47E-06	3,13E-05	1,84E-05	8,89E-05
Мали деца	1,51E-04	1,33E-03	4,15E-04	3,83E-03	2,49E-06	1,08E-04	6,84E-06	3,50E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	3,61E-06	6,04E-05	1,10E-05	2,17E-04	2,26E-06	2,77E-05	7,71E-06	1,14E-04
Други деца	8,39E-06	1,84E-04	2,54E-05	3,81E-04	6,48E-06	9,29E-05	1,87E-05	1,79E-04
Адолесценти	3,98E-06	7,58E-05	1,18E-05	2,18E-04	2,83E-06	3,77E-05	8,53E-06	1,21E-04
Постари лица	4,65E-06	7,28E-05	1,35E-05	1,72E-04	2,83E-06	3,53E-05	1,00E-05	7,70E-05
Вегетаријанци	3,09E-05	3,09E-05	8,12E-05	8,12E-05	1,83E-05	1,83E-05	4,48E-05	4,48E-05
Многу стари лица	5,14E-06	7,97E-05	1,02E-05	1,83E-04	3,47E-06	4,43E-05	6,52E-06	9,82E-05
Доилки	1,68E-05	2,56E-05	5,56E-05	7,00E-05	8,26E-06	1,34E-05	2,96E-05	3,13E-05
Доенчиња	2,08E-05	3,08E-04	5,47E-05	4,65E-04	1,62E-05	1,62E-04	4,59E-05	2,21E-04
Бремени жени	1,36E-05	4,95E-05	3,71E-05	1,38E-04	4,87E-06	2,26E-05	1,45E-05	6,97E-05
Мали деца	1,20E-05	2,04E-04	3,32E-05	6,41E-04	9,48E-06	1,17E-04	2,62E-05	3,49E-04

Во табела 34 е прикажана вкупната просечна дневна доза на кадмиум од анализираните зеленчук според локација за сите популациони групи. Просечната дневна доза на кадмиум според локацијата на одгледување на зеленчукот е според следниот редослед Речани > Башино Село > Долно Каласлари > Гнеотино > Породин > Новаци. Највисока е просечната дневна доза на кадмиум од зеленчукот одгледуван во близина на

поранешната топилница со олово и цинк во Велес. Вкупната просечна дневна доза на кадмиум од зеленчукот е највисока кај вегетаријанците при минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност вкупната просечна дневна доза на кадмиум од зеленчукот е највисока кај доенчињата, а вкупниот максимален 95-ти перцентил е највисок кај другите деца. При првото сценарио на минимална средна изложеност, најниска е вкупната просечна дневна доза на кадмиум од зеленчукот кај возрасните со најнизок вкупен 95-ти перцентил кај многу стари лица. При максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, најниска е вкупната просечна дневна доза на кадмиум од зеленчукот кај доилки.

Во студијата на Alimohammadi et al. (2018) вкупната просечна дневна доза на кадмиум со консумирање на краставици, домати, марула, зелка, компири и моркови од маркети бил $2,95\text{E-}05 \text{ mg/kg тм/ден}$. Според Asrade & Ketema (2023), просечната дневна доза на кадмиум со консумирање на зеленчук била $3,88\text{E-}03 \text{ mg/kg тм/ден}$. Во истражувањето на Akan et al. (2021), вкупната просечна дневна доза на кадмиум од зеленчук одгледуван во агрикултурни области била $1,15\text{E-}02$ и $1,78\text{E-}03 \text{ mg/kg тм/ден}$. Според Chowdhury et al, (2024), просечната дневна доза на кадмиум од зеленчук од маркети била $0,0255 \text{ mg/kg тм/ден}$.

4.5.1.2 Просечна дневна доза на олово mg/kg тм/ден

Табела 35. Просечна дневна доза (ADD) на олово од спанаќ (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	3,84E-06	7,63E-05	1,45E-05	3,26E-04	1,03E-05	2,04E-04	3,87E-05	8,73E-04
Други деца	4,34E-06	2,68E-04	1,82E-05	4,46E-04	1,16E-05	7,18E-04	4,88E-05	1,19E-03
Адолесценти	3,10E-06	9,25E-05	7,35E-06	3,03E-04	8,30E-06	2,48E-04	1,97E-05	8,11E-04
Постари лица	4,95E-06	9,08E-05	1,80E-05	1,99E-04	1,32E-05	2,43E-04	4,83E-05	5,34E-04
Вегетаријанци	4,39E-05	4,39E-05	9,17E-05	9,17E-05	1,17E-04	1,17E-04	2,45E-04	2,45E-04
Многу стари лица	5,46E-06	1,26E-04	7,58E-06	2,70E-04	1,46E-05	3,37E-04	2,03E-05	7,22E-04
Доилки	1,25E-05	3,00E-05	4,71E-05	4,92E-05	3,33E-05	8,04E-05	1,26E-04	1,32E-04
Доенчиња	5,05E-06	4,10E-04	1,73E-05	4,10E-04	1,35E-05	1,10E-03	4,62E-05	1,10E-03
Бремени жени	1,20E-05	6,21E-05	3,89E-05	1,86E-04	3,22E-05	1,66E-04	1,04E-04	4,97E-04
Мали деца	3,61E-06	2,81E-04	1,18E-05	9,41E-04	9,65E-06	7,53E-04	3,15E-04	2,52E-03
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	1,38E-06	2,74E-05	5,19E-06	1,17E-04	4,86E-06	9,67E-05	1,83E-05	4,13E-04
Други деца	1,55E-06	9,62E-05	6,54E-06	1,60E-04	5,49E-06	3,40E-04	2,31E-05	5,66E-04
Адолесценти	1,11E-06	3,32E-05	2,64E-06	1,09E-04	3,93E-06	1,17E-04	9,32E-06	3,84E-04
Постари лица	1,77E-06	3,26E-05	6,47E-06	7,15E-05	6,27E-06	1,15E-04	2,29E-05	2,53E-04

Вегетаријанци	1,57E-05	1,57E-05	3,29E-05	3,29E-05	5,56E-05	5,56E-05	1,16E-04	1,16E-04
Многу стари лица	1,96E-06	4,52E-05	2,72E-06	9,68E-05	6,93E-06	1,60E-04	9,61E-06	3,42E-04
Доилки	4,47E-06	1,08E-05	1,69E-05	1,76E-05	1,58E-05	3,81E-05	5,97E-05	6,23E-05
Доенчиња	1,81E-06	1,47E-04	6,19E-06	1,47E-04	6,40E-06	5,20E-04	2,19E-05	5,20E-04
Бремени жени	4,32E-06	2,23E-05	1,39E-05	6,67E-05	1,53E-05	7,87E-05	4,93E-05	2,36E-04
Мали деца	1,29E-06	1,01E-04	4,22E-06	3,37E-04	4,57E-06	3,57E-04	1,49E-05	1,19E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	7,83E-06	1,56E-04	2,95E-05	6,66E-04	1,12E-06	2,23E-05	4,22E-06	9,53E-05
Други деца	8,84E-06	5,48E-04	3,72E-05	9,10E-04	1,27E-06	7,84E-05	5,33E-06	1,30E-04
Адолесценти	6,33E-06	1,89E-04	1,50E-05	6,19E-04	9,07E-07	2,70E-05	2,15E-06	8,86E-05
Постари лица	1,01E-05	1,85E-04	3,68E-05	4,07E-04	1,45E-06	2,65E-05	5,27E-06	5,83E-05
Вегетаријанци	8,95E-05	8,95E-05	1,87E-04	1,87E-04	1,28E-05	1,28E-05	2,68E-05	2,68E-05
Многу стари лица	1,11E-05	2,57E-04	1,55E-05	5,51E-04	1,60E-06	3,68E-05	2,21E-06	7,89E-05
Доилки	2,54E-05	6,13E-05	9,61E-05	1,00E-04	3,64E-06	8,78E-06	1,38E-05	1,44E-05
Доенчиња	1,03E-05	8,37E-04	3,52E-05	8,37E-04	1,48E-06	1,20E-04	5,04E-06	1,20E-04
Бремени жени	2,46E-05	1,27E-04	7,94E-05	3,79E-04	3,52E-06	1,81E-05	1,14E-05	5,43E-05
Мали деца	7,36E-06	5,74E-04	2,40E-05	1,92E-03	1,05E-06	8,22E-05	3,44E-06	2,75E-04

Според табела 35, највисока просечна дневна доза на олово е пресметана од спанакот од Речани ($8,30E-06 - 2,52E-03$ mg/kg тм/ден), а најниска од спанакот од Породин ($9,07E-07 - 2,75E-04$ mg/kg тм/ден). При сите сценарија на изложеност, највисока просечна дневна доза на олово од спанаќ е пресметана кај вегетаријанците ($1,57E-05 - 2,45E-04$ mg/kg тм/ден). Најниска е просечната дневна доза на олово од спанаќ кај адолесцентите при минимална и максимална средна изложеност. Највисока просечна дневна доза на олово од спанаќ е пресметана кај доенчиња ($1,20E-04 - 1,10E-03$ mg/kg тм/ден) при максимална средна изложеност со највисок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај мали деца ($2,75E-04 - 2,52E-03$ mg/kg тм/ден). При овие сценарија на изложеност најниска просечна дневна доза на олово од спанаќ е пресметана кај доилки.

Според Akan et al. (2021), просечната дневна доза на олово од спанаќ одгледуван во агрикултурни области била $4,04E-04$ и $1,85E-03$ mg/kg тм/ден. Во студијата на Shabalala et al. (2022) просечната дневна доза на олово од спанаќ одгледуван во близина на рудник за злато била $1,10E-04$ mg/kg тм/ден. Просечната дневна доза на олово од спанаќ одгледуван во близина на индустриски области била $3,12E-03$ mg/kg тм/ден (Haque et al. 2021). Според Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на олово од спанаќ била $3,9E-04$ mg/kg тм/ден. Овие вредности се слични на опсегот на вредности добиени во ова истражување. Сепак, Pazalija et al. (2023) имаат изјавено највисока просечна дневна доза на олово од спанаќ одгледуван во близина на рударски области која била $6.90E-02$ mg/kg тм/ден кај возрасни и $1,35E-01$ mg/kg тм/ден кај деца.

Табела 36. Просечна дневна доза (ADD) на олово од марула (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	1,33E-07	1,56E-05	3,07E-07	3,96E-05	8,40E-08	9,82E-06	1,94E-07	2,50E-05
Други деца	3,42E-07	2,21E-05	3,79E-07	6,65E-05	2,16E-07	1,39E-05	2,39E-07	4,20E-05
Адолесценти	3,92E-08	2,72E-05	3,92E-08	4,49E-05	2,47E-08	1,71E-05	2,47E-08	2,83E-05
Постари лица	2,62E-06	1,78E-05	3,54E-06	4,12E-05	1,65E-06	1,13E-05	2,23E-06	2,60E-05
Вегетаријанци	4,90E-06	4,90E-06	1,88E-05	1,88E-05	3,09E-06	3,09E-06	1,19E-05	1,19E-05
Многу стари лица	3,07E-06	1,18E-05	9,02E-06	2,57E-05	1,93E-06	7,41E-06	5,69E-06	1,62E-05
Доилки	2,91E-06	2,91E-06	1,11E-05	1,11E-05	1,84E-06	1,84E-06	6,99E-06	6,99E-06
Доенчиња	8,08E-06	2,02E-05	8,91E-06	3,97E-05	5,09E-06	1,28E-05	5,62E-06	2,50E-05
Бремени жени	2,33E-06	1,72E-05	8,77E-06	4,35E-05	1,47E-06	1,08E-05	5,53E-06	2,74E-05
Мали деца	2,13E-06	2,05E-05	4,79E-06	5,15E-05	1,34E-06	1,29E-05	3,02E-06	3,25E-05
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	3,94E-08	4,60E-06	9,08E-08	1,17E-05	3,18E-07	3,71E-05	7,32E-07	9,44E-05
Други деца	1,01E-07	6,52E-06	1,12E-07	1,97E-05	8,16E-07	5,26E-05	9,04E-07	1,59E-04
Адолесценти	1,16E-08	8,03E-06	1,16E-08	1,33E-05	9,34E-08	6,48E-05	9,34E-08	1,07E-04
Постари лица	7,75E-07	5,27E-06	1,05E-06	1,22E-05	6,25E-06	4,26E-05	8,43E-06	9,82E-05
Вегетаријанци	1,45E-06	1,45E-06	5,56E-06	5,56E-06	1,17E-05	1,17E-05	4,48E-05	4,48E-05
Многу стари лица	9,07E-07	3,47E-06	2,67E-06	7,59E-06	7,31E-06	2,80E-05	2,15E-05	6,13E-05
Доилки	8,61E-07	8,61E-07	3,28E-06	3,28E-06	6,95E-06	6,95E-06	2,64E-05	2,64E-05
Доенчиња	2,39E-06	5,98E-06	2,63E-06	1,17E-05	1,93E-05	4,82E-05	2,12E-05	9,46E-05
Бремени жени	6,87E-07	5,08E-06	2,59E-06	1,29E-05	5,55E-06	4,10E-05	2,09E-05	1,04E-04
Мали деца	6,29E-07	6,05E-06	1,42E-06	1,52E-05	5,07E-06	4,88E-05	1,14E-05	1,23E-04
Гнеотино					Породин			
Возрасни	2,29E-07	2,68E-05	5,28E-07	6,81E-05	6,56E-08	7,67E-06	1,51E-07	1,95E-05
Други деца	5,88E-07	3,79E-05	6,52E-07	1,14E-04	1,69E-07	1,09E-05	1,87E-07	3,28E-05
Адолесценти	6,74E-08	4,67E-05	6,74E-08	7,72E-05	1,93E-08	1,34E-05	1,93E-08	2,21E-05
Постари лица	4,51E-06	3,07E-05	6,08E-06	7,08E-05	1,29E-06	8,79E-06	1,74E-06	2,03E-05
Вегетаријанци	8,42E-06	8,42E-06	3,23E-05	3,23E-05	2,41E-06	2,41E-06	9,26E-06	9,26E-06
Многу стари лица	5,27E-06	2,02E-05	1,55E-05	4,42E-05	1,51E-06	5,79E-06	4,44E-06	1,27E-05
Доилки	5,01E-06	5,01E-06	1,91E-05	1,91E-05	1,44E-06	1,44E-06	5,46E-06	5,46E-06
Доенчиња	1,39E-05	3,48E-05	1,53E-05	6,82E-05	3,98E-06	9,97E-06	4,39E-06	1,95E-05
Бремени жени	4,00E-06	2,95E-05	1,51E-05	7,48E-05	1,15E-06	8,47E-06	4,32E-06	2,14E-05
Мали деца	3,66E-06	3,52E-05	8,24E-06	8,85E-05	1,05E-06	1,01E-05	2,36E-06	2,54E-05

Највисока просечна дневна доза на олово е пресметана при консумација на марула од Новаци (3,18E-07 – 1,59E-04 mg/kg тм/ден), Башино Село (1,33E-07 – 6,65E-05 mg/kg тм/ден) и Речани (8,40E-08 – 4,20E-05 mg/kg тм/ден) при сите сценарија на изложеност (табела 36). При минимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на олово е пресметана кај доенчиња (2,39E-06 – 1,93E-05 mg/kg тм/ден) со највисок 95-ти перцентил на минимална средна изложеност кај вегетаријанците (5,56E-06 – 4,48E-05 mg/kg тм/ден). Во овие сценарија на изложеност, најниска е просечната дневна доза на

олово од марула кај адолесцентите. При максимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на олово е пресметана кај адолесценти ($8,03\text{E-}06 - 6,48\text{E-}05 \text{ mg/kg тм/ден}$), а највисок 95-ти перцентил кај други деца ($1,97\text{E-}05 - 1,59\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$). При овие сценарија на изложеност, најниска е просечната дневна доза на олово од марула кај доилки.

Според литературните податоци, има слични или повисоки вредности на просечна дневна доза на олово од марула споредено со вредностите добиени во ова истражување. На пример, според Asrade & Ketema (2023), просечната дневна доза на олово со консумирање на марула била $4,88\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$. Слични вредности има во студијата на Akan et al. (2021), каде што просечната дневна доза на олово од марула одгледувана во агрикултурни области била $7,47\text{E-}04$ и $1,66\text{E-}03 \text{ mg/kg тм/ден}$. Според Shabalala et al. (2022), просечната дневна доза на олово од марула одгледувана во близина на рудник за злато била $8,96\text{E-}05 \text{ mg/kg тм/ден}$. Во истражувањето на Alegbe et al. (2025), просечната дневна доза на олово од марула одгледувана на различни локации била од $8,83\text{E-}04$ до $1,63\text{E-}03 \text{ mg/kg тм/ден}$ кај деца и од $3,65\text{E-}04$ до $6,73\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$ кај возрасни. Многу висока просечна дневна доза на олово од марула има во студијата на Vambara et al. (2023) каде што дневната доза на олово од марула била $4,50\text{E-}03 \text{ mg/kg тм/ден}$ и во студијата на Amouei et al. (2024), каде што просечната дневна доза на олово од марула била $0,0057 \text{ mg/kg тм/ден}$ кај возрасни и $0,0095 \text{ mg/kg тм/ден}$ кај деца.

Табела 37. Просечна дневна доза (ADD) на олово од зелка (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	2,39E-06	8,93E-06	6,01E-06	3,26E-05	1,30E-06	4,88E-06	3,29E-06	1,78E-05
Други деца	3,53E-06	1,86E-05	9,53E-06	5,78E-05	1,93E-06	1,02E-05	5,21E-06	3,16E-05
Адолесценти	2,52E-06	1,27E-05	4,93E-06	5,37E-05	1,38E-06	6,94E-06	2,70E-06	2,94E-05
Постари лица	2,21E-06	1,42E-05	3,72E-06	3,89E-05	1,21E-06	7,78E-06	2,03E-06	2,13E-05
Вегетаријанци	1,12E-05	1,12E-05	4,43E-05	4,43E-05	6,14E-06	6,14E-06	2,42E-05	2,42E-05
Многу стари лица	1,45E-06	1,41E-05	6,66E-06	3,80E-05	7,95E-07	7,73E-06	3,64E-06	2,08E-05
Доилки	3,91E-06	1,05E-05	5,69E-06	3,33E-05	2,14E-06	5,74E-06	3,11E-06	1,82E-05
Доенчиња	3,99E-06	2,92E-05	1,40E-05	9,34E-05	2,18E-06	1,60E-05	7,63E-06	5,10E-05
Бремени жени	2,19E-06	6,94E-06	7,10E-06	3,15E-05	1,20E-06	3,79E-06	3,88E-06	1,72E-05
Мали деца	2,48E-06	2,37E-05	8,22E-06	8,84E-05	1,36E-06	1,29E-05	4,49E-06	4,83E-05
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,44E-06	5,38E-06	3,62E-06	1,97E-05	1,26E-06	4,71E-06	3,17E-06	1,72E-05
Други деца	2,13E-06	1,12E-05	5,74E-06	3,48E-05	1,87E-06	9,84E-06	5,03E-06	3,05E-05
Адолесценти	1,52E-06	7,65E-06	2,97E-06	3,24E-05	1,33E-06	6,70E-06	2,60E-06	2,84E-05
Постари лица	1,33E-06	8,57E-06	2,24E-06	2,34E-05	1,17E-06	7,51E-06	1,96E-06	2,05E-05

Вегетаријанци	6,77E-06	6,77E-06	2,67E-05	2,67E-05	5,93E-06	5,93E-06	2,34E-05	2,34E-05
Многу стари лица	8,76E-07	8,52E-06	4,01E-06	2,29E-05	7,68E-07	7,47E-06	3,51E-06	2,01E-05
Доилки	2,36E-06	6,33E-06	3,43E-06	2,00E-05	2,07E-06	5,55E-06	3,01E-06	1,76E-05
Доенчиња	2,41E-06	1,76E-05	8,42E-06	5,63E-05	2,11E-06	1,54E-05	7,37E-06	4,93E-05
Бремени жени	1,32E-06	4,18E-06	4,28E-06	1,90E-05	1,16E-06	3,66E-06	3,75E-06	1,67E-05
Мали деца	1,50E-06	1,43E-05	4,95E-06	5,33E-05	1,31E-06	1,25E-05	4,34E-06	4,67E-05
Гнеотино								
Возрасни	1,44E-06	5,38E-06	3,62E-06	1,97E-05				
Други деца	2,13E-06	1,12E-05	5,74E-06	3,48E-05				
Адолесценти	1,52E-06	7,65E-06	2,97E-06	3,24E-05				
Постари лица	1,33E-06	8,57E-06	2,24E-06	2,34E-05				
Вегетаријанци	6,77E-06	6,77E-06	2,67E-05	2,67E-05				
Многу стари лица	8,76E-07	8,52E-06	4,01E-06	2,29E-05				
Доилки	2,36E-06	6,33E-06	3,43E-06	2,00E-05				
Доенчиња	2,41E-06	1,76E-05	8,42E-06	5,63E-05				
Бремени жени	1,32E-06	4,18E-06	4,28E-06	1,90E-05				
Мали деца	1,50E-06	1,43E-05	4,95E-06	5,33E-05				

Во табела 37 дадени се вредностите за просечната дневна доза од олово при консумирање на зелка. Просечната дневна доза на олово е највисока од зелката од Башино Село ($2,19E-06 - 9,34E-05$ mg/kg тм/ден), а најниска од зелката од Новаци ($7,68E-07 - 4,93E-05$ mg/kg тм/ден). Сепак, нема голема разлика на просечната дневна доза на олово од зелката кај сите локации. При минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, највисока е просечната дневна доза на олово од зелка кај вегетаријанците ($5,93E-06 - 4,43E-05$ mg/kg тм/ден). Најниска е просечната дневна доза на олово од зелка кај многу стари лица при минимална средна изложеност со најнизок 95ти перцентил кај постари лица. При максимална средна изложеност и 95ти перцентил на максимална средна изложеност, највисока е просечната дневна доза на олово од зелка кај доенчиња ($1,54E-05 - 9,34E-05$ mg/kg тм/ден), а најниска е просечната дневна доза на олово од зелка кај бремени жени.

Според Shabalala et al. (2022), просечната дневна доза на олово од зелка одгледувана во близина на рудник за злато била $3,64E-05$ mg/kg тм/ден. Во студијата на Mawari et al. (2022), просечната дневна доза на олово од зелка одгледувана во близина на индустриски области била $1,50E-05$ mg/kg тм/ден. Овие вредности се слични со опсегот на вредности добиени во ова истражување. Сепак, според литературните податоци, има и повисоки вредности на просечна дневна доза на олово. На пример, според Asrade & Ketema (2023), просечната дневна доза на олово со консумирање на зелка била $4,86E-04$ mg/kg тм/ден. Слични вредности има во студијата на Akan et al. (2021), каде што просечната дневна доза на олово од зелка одгледувана во агрикултурни области била

5,94E-04 и 1,43E-03 mg/kg тм/ден. Bayissa & Gebeyehu (2021) имаат пријавено високи вредности за просечната дневна доза на олово од зелка одгледувана во близина на индустриски области од 2,19E-03 mg/kg тм/ден. Според Alegbe et al. (2025), просечната дневна доза на олово од зелка одгледувана на различни локации била од 1,74E-04 до 1,62E-03 mg/kg тм/ден кај деца и од 7,19E-05 до 6,70E-04 mg/kg тм/ден кај возрасни. Razaliја et al. (2023), имаат пријавено највисоки вредности за просечната дневна доза на олово од зелка одгледувана во близина на рударски области која била 5.49E-02 кај возрасни и 1,13E-01 кај деца mg/kg тм/ден.

Табела 38. Просечна дневна доза (ADD) на олово од магнонос (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	4,70E-07	6,11E-06	1,42E-06	1,91E-05	8,40E-07	1,09E-05	2,53E-06	3,42E-05
Други деца	6,87E-07	1,68E-05	1,83E-06	3,58E-05	1,23E-06	3,00E-05	3,27E-06	6,40E-05
Адолесценти	6,65E-07	7,10E-06	2,65E-06	1,91E-05	1,19E-06	1,27E-05	4,74E-06	3,41E-05
Постари лица	3,67E-07	5,27E-06	1,08E-06	1,83E-05	6,57E-07	9,43E-06	1,93E-06	3,27E-05
Вегетаријанци	9,23E-06	9,23E-06	2,35E-05	2,35E-05	1,65E-05	1,65E-05	4,20E-05	4,20E-05
Многу стари лица	4,34E-07	3,55E-06	7,54E-07	1,59E-05	7,75E-07	6,35E-06	1,35E-06	2,85E-05
Доилки	2,30E-06	2,56E-06	5,92E-06	1,85E-05	4,11E-06	4,58E-06	1,06E-05	3,30E-05
Доенчиња	1,12E-06	1,80E-05	1,75E-06	5,61E-05	2,01E-06	3,21E-05	3,13E-06	1,00E-04
Бремени жени	2,18E-06	5,47E-06	5,33E-06	1,65E-05	3,89E-06	9,78E-06	9,52E-06	2,96E-05
Мали деца	1,30E-06	1,86E-05	4,35E-06	3,89E-05	2,33E-06	3,33E-05	7,77E-06	6,95E-05
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	3,89E-07	5,06E-06	1,17E-06	1,58E-05	2,27E-07	2,95E-06	6,84E-07	9,22E-06
Други деца	5,68E-07	1,39E-05	1,51E-06	2,96E-05	3,31E-07	8,09E-06	8,81E-07	1,73E-05
Адолесценти	5,50E-07	5,87E-06	2,19E-06	1,58E-05	3,21E-07	3,43E-06	1,28E-06	9,21E-06
Постари лица	3,04E-07	4,36E-06	8,95E-07	1,51E-05	1,77E-07	2,54E-06	5,22E-07	8,81E-06
Вегетаријанци	7,63E-06	7,63E-06	1,95E-05	1,95E-05	4,45E-06	4,45E-06	1,13E-05	1,13E-05
Многу стари лица	3,59E-07	2,94E-06	6,23E-07	1,32E-05	2,09E-07	1,71E-06	3,64E-07	7,69E-06
Доилки	1,90E-06	2,12E-06	4,90E-06	1,53E-05	1,11E-06	1,24E-06	2,86E-06	8,91E-06
Доенчиња	9,29E-07	1,49E-05	1,45E-06	4,64E-05	5,42E-07	8,67E-06	8,45E-07	2,71E-05
Бремени жени	1,80E-06	4,53E-06	4,41E-06	1,37E-05	1,05E-06	2,64E-06	2,57E-06	7,98E-06
Мали деца	1,08E-06	1,54E-05	3,60E-06	3,22E-05	6,29E-07	8,97E-06	2,10E-06	1,88E-05
Гнеотино					Породин			
Возрасни	4,41E-07	5,74E-06	1,33E-06	1,79E-05	4,11E-08	5,35E-07	1,24E-07	1,67E-06
Други деца	6,45E-07	1,57E-05	1,72E-06	3,36E-05	6,02E-08	1,47E-06	1,60E-07	3,14E-06
Адолесценти	6,24E-07	6,67E-06	2,49E-06	1,79E-05	5,82E-08	6,22E-07	2,32E-07	1,67E-06
Постари лица	3,45E-07	4,95E-06	1,02E-06	1,72E-05	3,22E-08	4,62E-07	9,48E-08	1,60E-06
Вегетаријанци	8,66E-06	8,66E-06	2,21E-05	2,21E-05	8,08E-07	8,08E-07	2,06E-06	2,06E-06
Многу стари лица	4,07E-07	3,34E-06	7,08E-07	1,50E-05	3,80E-08	3,11E-07	6,60E-08	1,40E-06
Доилки	2,16E-06	2,41E-06	5,56E-06	1,73E-05	2,01E-07	2,24E-07	5,19E-07	1,62E-06
Доенчиња	1,06E-06	1,69E-05	1,65E-06	5,27E-05	9,84E-08	1,57E-06	1,53E-07	4,91E-06
Бремени жени	2,04E-06	5,14E-06	5,00E-06	1,55E-05	1,90E-07	4,79E-07	4,66E-07	1,45E-06
Мали деца	1,23E-06	1,75E-05	4,08E-06	3,65E-05	1,14E-07	1,63E-06	3,81E-07	3,40E-06

Според табела 38, највисока просечна дневна доза на олово од магдоносот е од Башино Село и Гнеотино, а најниска просечна дневна доза на олово е од магдоносот од Породин. При минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на олово од магдонос е пресметана кај вегетаријанците ($8,08E-07 - 1,65E-05$ mg/kg тм/ден). Најниска просечна дневна доза на олово од магдонос е пресметана кај постари лица ($3,22E-08 - 6,57E-07$ mg/kg тм/ден) при минимална средна изложеност со најнизок 95-ти перцентил на минимална средна изложеност кај многу стари лица ($6,60E-08 - 1,35E-06$ mg/kg тм/ден). При сценариото на максимална средна изложеност највисока е просечната дневна доза кај мали деца ($1,63E-06 - 3,33E-05$ mg/kg тм/ден) со највисок 95-ти перцентил кај доенчиња ($4,91E-06 - 1,00E-04$ mg/kg тм/ден). При максимална средна изложеност најниска просечна дневна доза на олово од магдонос е пресметана кај доилки ($2,24E-07 - 4,58E-06$ mg/kg тм/ден), со најнизок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај многу стари лица ($1,40E-06 - 2,85E-05$ mg/kg тм/ден).

Според литературните податоци, има многу висока просечна дневна доза на олово од магдонос. Alsafran et al. (2021) имаат пријавено дека просечната дневна доза на олово од магдонос одгледуван во контаминирани области била $1,30E-03$ mg/kg тм/ден кај мажи и $1,50E-03$ mg/kg тм/ден кај жени. Во студијата на Amouei et al. (2024), просечната дневна доза на олово од магдонос била $0,0062$ mg/kg тм/ден кај возрасни и $0,0103$ mg/kg тм/ден кај деца. Во оваа студија имаме добиено значително пониски вредности за проценетиот дневен внес на олово од магдонос, со што има пониска изложеност на населението.

Табела 39. Просечна дневна доза (ADD) на олово од домати (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	8,59E-06	3,52E-05	2,35E-05	9,35E-05	3,68E-06	1,51E-05	1,01E-05	4,01E-05
Други деца	1,22E-05	8,18E-05	1,22E-05	2,08E-04	5,24E-06	3,51E-05	5,24E-06	8,91E-05
Адолесценти	1,22E-05	4,15E-05	2,12E-05	1,14E-04	5,24E-06	1,78E-05	9,07E-06	4,87E-05
Постари лица	6,49E-06	3,64E-05	1,23E-05	9,72E-05	2,78E-06	1,56E-05	5,26E-06	4,17E-05
Вегетаријанци	2,35E-05	2,35E-05	6,95E-05	6,95E-05	1,01E-05	1,01E-05	2,98E-05	2,98E-05
Многу стари лица	5,74E-06	3,27E-05	1,56E-05	9,63E-05	2,46E-06	1,40E-05	6,70E-06	4,13E-05
Доилки	2,83E-05	2,90E-05	5,24E-05	8,38E-05	1,21E-05	1,24E-05	2,24E-05	3,59E-05
Доенчиња	1,82E-05	1,04E-04	5,99E-05	2,68E-04	7,81E-06	4,45E-05	2,57E-05	1,15E-04
Бремени жени	8,34E-06	3,12E-05	9,50E-06	8,01E-05	3,57E-06	1,34E-05	4,07E-06	3,43E-05
Мали деца	3,30E-05	9,68E-05	1,01E-04	2,83E-04	1,42E-05	4,15E-05	4,34E-05	1,21E-04
	Долно Каласлари				Новаци			

Возрасни	1,85E-06	7,59E-06	5,07E-06	2,02E-05	2,05E-06	8,41E-06	5,62E-06	2,24E-05
Други деца	2,64E-06	1,77E-05	2,64E-06	4,49E-05	2,93E-06	1,96E-05	2,93E-06	4,97E-05
Адолесценти	2,64E-06	8,96E-06	4,57E-06	2,45E-05	2,92E-06	9,92E-06	5,06E-06	2,72E-05
Постари лица	1,40E-06	7,86E-06	2,65E-06	2,10E-05	1,55E-06	8,71E-06	2,94E-06	2,33E-05
Вегетаријанци	5,07E-06	5,07E-06	1,50E-05	1,50E-05	5,61E-06	5,61E-06	1,66E-05	1,66E-05
Многу стари лица	1,24E-06	7,06E-06	3,37E-06	2,08E-05	1,37E-06	7,82E-06	3,74E-06	2,30E-05
Доилки	6,12E-06	6,26E-06	1,13E-05	1,81E-05	6,78E-06	6,93E-06	1,25E-05	2,00E-05
Доенчиња	3,93E-06	2,24E-05	1,29E-05	5,79E-05	4,36E-06	2,48E-05	1,43E-05	6,42E-05
Бремени жени	1,80E-06	6,74E-06	2,05E-06	1,73E-05	1,99E-06	7,46E-06	2,27E-06	1,92E-05
Мали деца	7,13E-06	2,09E-05	2,19E-05	6,11E-05	7,90E-06	2,31E-05	2,42E-05	6,77E-05
Гнеотино								
Возрасни	4,45E-06	1,82E-05	1,22E-05	4,84E-05				
Други деца	6,34E-06	4,24E-05	6,34E-06	1,08E-04				
Адолесценти	6,34E-06	2,15E-05	1,10E-05	5,88E-05				
Постари лица	3,36E-06	1,89E-05	6,36E-06	5,04E-05				
Вегетаријанци	1,22E-05	1,22E-05	3,60E-05	3,60E-05				
Многу стари лица	2,98E-06	1,69E-05	8,10E-06	4,99E-05				
Доилки	1,47E-05	1,50E-05	2,71E-05	4,34E-05				
Доенчиња	9,44E-06	5,38E-05	3,11E-05	1,39E-04				
Бремени жени	4,32E-06	1,62E-05	4,92E-06	4,15E-05				
Мали деца	1,71E-05	5,01E-05	5,25E-05	1,47E-04				

Просечната дневна доза на олово е највисока од домати од Башино Село (5,74E-06 – 2,83E-04 mg/kg тм/ден), а најниска од домати од Долно Каласлари (1,24E-06 – 6,11E-05 mg/kg тм/ден) (табела 39). Во однос на популационите групи, при минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност највисока просечна дневна доза на олово од домати е пресметана кај мали деца. При овие сценарија на изложеност, најниска е просечната дневна доза на олово кај многу стари лица и кај бремени жени. При максимална средна изложеност на олово од домати, највисока е просечната дневна доза кај доенчиња, со највисок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај мали деца. При овие сценарија на изложеност, просечната дневна доза на олово е најниска кај вегетаријанци.

Вредностите добиени во ова истражување се слични со вредностите во литературните податоци. На пример, во студијата на Gupta et al. (2022), просечната дневна доза на олово од домати одгледувани во близина на автопати била 4,24E-04 mg/kg тм/ден кај возрасни. Според Asrade & Ketema (2023), просечната дневна доза на олово со консумирање на домати била 4,50E-04 mg/kg тм/ден. Bayissa & Gebeyehu (2021), имаат пријавено просечна дневна доза на олово од домати одгледувани во близина на индустриски области од 6,95E-04 mg/kg тм/ден. Слични резултати има добиено Mawari et al. (2022), каде што просечната дневна доза на олово од домати одгледувана во близина на индустриски области била 3,15E-04 mg/kg тм/ден. Според Saleem et al. (2025),

просечната дневна доза на олово од домати била $3,6\text{E-}05 \text{ mg/kg тм/ден}$. Сепак, Ahmed et al. (2019) имаат пријавено висока просечна дневна доза на олово од домати одгледувани во агрикултурни области која била $8,68\text{E-}03 \text{ mg/kg тм/ден}$. Исто така, во студијата на Akan et al. (2021) има висока просечна дневна доза на олово од домати одгледувани во агрикултурни области која била $1,21\text{E-}03$ и $1,98\text{E-}03 \text{ mg/kg тм/ден}$.

Табела 40. Просечна дневна доза (ADD) на олово од пиперки (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	1,63E-06	9,14E-06	4,85E-06	3,09E-05	6,74E-06	3,78E-05	2,01E-05	1,28E-04
Други деца	3,07E-06	1,51E-05	5,72E-06	8,39E-05	1,27E-05	6,26E-05	2,36E-05	3,47E-04
Адолесценти	1,47E-06	9,17E-06	4,14E-06	2,77E-05	6,09E-06	3,80E-05	1,71E-05	1,15E-04
Постари лица	9,73E-07	1,35E-05	2,28E-06	3,92E-05	4,03E-06	5,60E-05	9,42E-06	1,62E-04
Вегетаријанци	6,58E-06	6,58E-06	2,07E-05	2,07E-05	2,72E-05	2,72E-05	8,55E-05	8,55E-05
Многу стари лица	7,55E-07	8,39E-06	2,11E-06	1,98E-05	3,12E-06	3,47E-05	8,74E-06	8,20E-05
Доилки	2,43E-06	4,06E-06	6,57E-06	1,18E-05	1,00E-05	1,68E-05	2,72E-05	4,90E-05
Доенчиња	1,77E-06	2,71E-05	5,85E-06	5,17E-05	7,33E-06	1,12E-04	2,42E-05	2,14E-04
Бремени жени	1,03E-06	8,90E-06	3,10E-06	2,56E-05	4,28E-06	3,68E-05	1,28E-05	1,06E-04
Мали деца	2,73E-06	1,50E-05	6,55E-06	4,47E-05	1,13E-05	6,22E-05	2,71E-05	1,85E-04
Новаци					Гнеотино			
Возрасни	8,45E-07	4,75E-06	2,52E-06	1,61E-05	1,37E-06	7,68E-06	4,07E-06	2,60E-05
Други деца	1,59E-06	7,85E-06	2,97E-06	4,36E-05	2,58E-06	1,27E-05	4,80E-06	7,05E-05
Адолесценти	7,64E-07	4,76E-06	2,15E-06	1,44E-05	1,24E-06	7,70E-06	3,48E-06	2,33E-05
Постари лица	5,05E-07	7,02E-06	1,18E-06	2,04E-05	8,17E-07	1,14E-05	1,91E-06	3,30E-05
Вегетаријанци	3,41E-06	3,41E-06	1,07E-05	1,07E-05	5,52E-06	5,52E-06	1,73E-05	1,73E-05
Многу стари лица	3,92E-07	4,35E-06	1,10E-06	1,03E-05	6,34E-07	7,04E-06	1,77E-06	1,66E-05
Доилки	1,26E-06	2,11E-06	3,41E-06	6,14E-06	2,04E-06	3,41E-06	5,51E-06	9,94E-06
Доенчиња	9,20E-07	1,40E-05	3,04E-06	2,69E-05	1,49E-06	2,27E-05	4,91E-06	4,34E-05
Бремени жени	5,37E-07	4,62E-06	1,61E-06	1,33E-05	8,68E-07	7,47E-06	2,60E-06	2,15E-05
Мали деца	1,42E-06	7,80E-06	3,40E-06	2,32E-05	2,29E-06	1,26E-05	5,50E-06	3,75E-05
Породин								
Возрасни	9,45E-07	5,30E-06	2,81E-06	1,79E-05				
Други деца	1,78E-06	8,77E-06	3,32E-06	4,87E-05				
Адолесценти	8,54E-07	5,32E-06	2,40E-06	1,61E-05				
Постари лица	5,64E-07	7,85E-06	1,32E-06	2,28E-05				
Вегетаријанци	3,82E-06	3,82E-06	1,20E-05	1,20E-05				
Многу стари лица	4,38E-07	4,87E-06	1,23E-06	1,15E-05				
Доилки	1,41E-06	2,36E-06	3,81E-06	6,87E-06				
Доенчиња	1,03E-06	1,57E-05	3,39E-06	3,00E-05				
Бремени жени	6,00E-07	5,16E-06	1,80E-06	1,48E-05				
Мали деца	1,58E-06	8,72E-06	3,80E-06	2,59E-05				

Највисоката просечна дневна доза на олово кај сите популациони групи е со консумирање на пиперки од Речани ($3,12\text{E-}06 - 3,47\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$) (табела 40). Во

однос на популационите групи, највисока просечна дневна доза на олово од пиперки е пресметана кај вегетаријанците, а најниска кај многу стари лица при минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност, највисока е просечната дневна доза на олово од пиперки кај доенчиња. При 95 перцентил на максимална изложеност највисока вредност е пресметана кај други деца, а најниска кај доилки. Според локацијата на одгледување, најниска е просечната дневна доза на олово од пиперки од Породин (4,38E-07 – 4,87E-05 mg/kg тм/ден) кај сите популациони групи.

Во студијата на Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на олово од пиперки била 3,8E-05 mg/kg тм/ден. Според Bамbara et al. (2023) просечната дневна доза на олово од пиперки била 5,04E-04 mg/kg тм/ден, овие вредности се во опсегот на вредностите добиени во ова истражување. Сепак, Al-Hwaiti & Al-Khashman (2015) пријавиле висока просечна дневна доза на олово од пиперки која била во опсегот од 0,001049 до 0,002361 mg/kg тм/ден кај возрасни и од 0,001206 до 0,002714 mg/kg тм/ден кај деца.

Табела 41. Просечна дневна доза (ADD) на олово од краставици (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	1,89E-06	8,68E-06	4,90E-06	2,56E-05	1,65E-06	7,58E-06	4,28E-06	2,23E-05
Други деца	6,16E-06	2,84E-05	2,01E-05	8,52E-05	5,38E-06	2,48E-05	1,76E-05	7,44E-05
Адолесценти	3,02E-06	1,50E-05	7,70E-06	4,79E-05	2,63E-06	1,31E-05	6,72E-06	4,18E-05
Постари лица	1,96E-06	1,23E-05	5,44E-06	4,31E-05	1,71E-06	1,08E-05	4,74E-06	3,76E-05
Вегетаријанци	7,89E-06	7,89E-06	1,67E-05	1,67E-05	6,89E-06	6,89E-06	1,46E-05	1,46E-05
Многу стари лица	1,92E-06	1,36E-05	5,46E-06	2,26E-05	1,67E-06	1,19E-05	4,77E-06	1,98E-05
Доилки	6,33E-06	8,16E-06	1,90E-05	3,04E-05	5,53E-06	7,12E-06	1,66E-05	2,66E-05
Доенчиња	6,81E-06	3,34E-05	2,68E-05	1,10E-04	5,95E-06	2,92E-05	2,34E-05	9,61E-05
Бремени жени	2,55E-06	9,32E-06	6,02E-06	2,73E-05	2,22E-06	8,13E-06	5,26E-06	2,38E-05
Мали деца	6,70E-06	3,42E-05	1,16E-05	1,26E-04	5,84E-06	2,99E-05	1,01E-05	1,10E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	7,19E-07	3,31E-06	1,87E-06	9,76E-06	2,78E-06	1,28E-05	7,23E-06	3,78E-05
Други деца	2,35E-06	1,08E-05	7,67E-06	3,25E-05	9,09E-06	4,19E-05	2,97E-05	1,26E-04
Адолесценти	1,15E-06	5,70E-06	2,93E-06	1,83E-05	4,45E-06	2,21E-05	1,13E-05	7,06E-05
Постари лица	7,49E-07	4,70E-06	2,07E-06	1,64E-05	2,90E-06	1,82E-05	8,01E-06	6,36E-05
Вегетаријанци	3,01E-06	3,01E-06	6,36E-06	6,36E-06	1,16E-05	1,16E-05	2,46E-05	2,46E-05
Многу стари лица	7,31E-07	5,18E-06	2,08E-06	8,63E-06	2,83E-06	2,00E-05	8,05E-06	3,34E-05
Доилки	2,42E-06	3,11E-06	7,23E-06	1,16E-05	9,34E-06	1,20E-05	2,80E-05	4,49E-05
Доенчиња	2,60E-06	1,27E-05	1,02E-05	4,20E-05	1,00E-05	4,93E-05	3,95E-05	1,62E-04
Бремени жени	9,71E-07	3,55E-06	2,30E-06	1,04E-05	3,75E-06	1,37E-05	8,88E-06	4,02E-05
Мали деца	2,55E-06	1,31E-05	4,43E-06	4,80E-05	9,87E-06	5,05E-05	1,71E-05	1,86E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	2,78E-06	1,28E-05	7,23E-06	3,78E-05	8,79E-07	4,05E-06	2,28E-06	1,19E-05

Други деца	9,09E-06	4,19E-05	2,97E-05	1,26E-04	2,87E-06	1,32E-05	9,38E-06	3,97E-05
Адолесценти	4,45E-06	2,21E-05	1,13E-05	7,06E-05	1,41E-06	6,97E-06	3,59E-06	2,23E-05
Постари лица	2,90E-06	1,82E-05	8,01E-06	6,36E-05	9,15E-07	5,74E-06	2,53E-06	2,01E-05
Вегетаријанци	1,16E-05	1,16E-05	2,46E-05	2,46E-05	3,68E-06	3,68E-06	7,77E-06	7,77E-06
Многу стари лица	2,83E-06	2,00E-05	8,05E-06	3,34E-05	8,93E-07	6,33E-06	2,54E-06	1,05E-05
Доилки	9,34E-06	1,20E-05	2,80E-05	4,49E-05	2,95E-06	3,80E-06	8,84E-06	1,42E-05
Доенчиња	1,00E-05	4,93E-05	3,95E-05	1,62E-04	3,17E-06	1,56E-05	1,25E-05	5,13E-05
Бремени жени	3,75E-06	1,37E-05	8,88E-06	4,02E-05	1,19E-06	4,34E-06	2,81E-06	1,27E-05
Мали деца	9,87E-06	5,05E-05	1,71E-05	1,86E-04	3,12E-06	1,60E-05	5,42E-06	5,87E-05

Од табела 41 може да се види дека просечната дневна доза на олово е највисока од краставиците од Новаци (2,78E-06 – 1,86E-04 mg/kg тм/ден) и Гнеотино (2,78E-06 – 1,86E-04 mg/kg тм/ден), а најниска од краставиците од Породин (8,79E-07 – 5,87E-05 mg/kg тм/ден) и Долно Каласлари (7,19E-07 – 4,80E-05 mg/kg тм/ден). При минимална средна изложеност, највисока е просечната дневна доза на олово од краставици кај вегетаријанци, а најниска кај многу стари лица. Највисок 95-ти перцентил на максимална изложеност има кај доенчиња, а најнизок кај возрасни лица. Највисока просечна дневна доза на олово од краставици е пресметана кај мали деца при максимална средна изложеност и 95-ти перцентил на максимална средна изложеност. При овие сценарија на изложеност најниска е просечната дневна доза на олово кај вегетаријанците.

Слични вредности за просечна дневна доза на олово од краставици има во литературата. На пример, според Mawari et al. (2022), просечната дневна доза на олово од краставици одгледувани во близина на индустриски области била 2,50E-05 mg/kg тм/ден. Во студијата на Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на олово од краставици била 1,0E-04 mg/kg тм/ден.

Табела 42. Просечна дневна доза (ADD) на олово од црни патлиџани (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	7,28E-07	1,32E-05	1,90E-06	3,80E-05	6,85E-07	1,24E-05	1,79E-06	3,58E-05
Други деца	9,30E-07	5,14E-05	3,46E-06	1,18E-04	8,75E-07	4,83E-05	3,26E-06	1,11E-04
Адолесценти	5,53E-07	1,11E-05	1,15E-06	2,66E-05	5,20E-07	1,04E-05	1,09E-06	2,50E-05
Постари лица	3,74E-07	1,47E-05	3,74E-07	3,57E-05	3,52E-07	1,38E-05	3,52E-07	3,36E-05
Вегетаријанци	7,84E-06	7,84E-06	2,52E-05	2,52E-05	7,37E-06	7,37E-06	2,37E-05	2,37E-05
Многу стари лица	2,85E-07	9,87E-06	4,15E-07	2,72E-05	2,68E-07	9,29E-06	3,90E-07	2,56E-05
Доилки	4,55E-06	4,80E-06	1,04E-05	2,10E-05	4,28E-06	4,52E-06	9,77E-06	1,98E-05
Доенчиња	1,18E-06	6,13E-05	2,94E-06	1,20E-04	1,11E-06	5,77E-05	2,77E-06	1,13E-04
Бремени жени	3,61E-06	8,93E-06	8,39E-06	1,97E-05	3,39E-06	8,40E-06	7,89E-06	1,85E-05

Мали деца	7,23E-07	4,06E-05	1,84E-06	1,70E-04	6,80E-07	3,82E-05	1,73E-06	1,60E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	5,86E-07	1,06E-05	1,53E-06	3,06E-05	5,18E-07	9,37E-06	1,36E-06	2,71E-05
Други деца	7,49E-07	4,14E-05	2,79E-06	9,53E-05	6,62E-07	3,66E-05	2,47E-06	8,43E-05
Адолесценти	4,45E-07	8,92E-06	9,29E-07	2,14E-05	3,94E-07	7,89E-06	8,22E-07	1,89E-05
Постари лица	3,01E-07	1,18E-05	3,01E-07	2,88E-05	2,67E-07	1,05E-05	2,67E-07	2,54E-05
Вегетаријанци	6,31E-06	6,31E-06	2,03E-05	2,03E-05	5,58E-06	5,58E-06	1,79E-05	1,79E-05
Многу стари лица	2,29E-07	7,95E-06	3,34E-07	2,19E-05	2,03E-07	7,03E-06	2,95E-07	1,94E-05
Доилки	3,66E-06	3,87E-06	8,37E-06	1,69E-05	3,24E-06	3,42E-06	7,40E-06	1,50E-05
Доенчиња	9,47E-07	4,94E-05	2,37E-06	9,64E-05	8,37E-07	4,36E-05	2,10E-06	8,52E-05
Бремени жени	2,90E-06	7,19E-06	6,76E-06	1,58E-05	2,57E-06	6,36E-06	5,97E-06	1,40E-05
Мали деца	5,82E-07	3,27E-05	1,48E-06	1,37E-04	5,15E-07	2,89E-05	1,31E-06	1,21E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,31E-06	2,37E-05	3,44E-06	6,87E-05	5,18E-07	9,37E-06	1,36E-06	2,71E-05
Други деца	1,68E-06	9,28E-05	6,25E-06	2,14E-04	6,62E-07	3,66E-05	2,47E-06	8,43E-05
Адолесценти	9,98E-07	2,00E-05	2,08E-06	4,79E-05	3,94E-07	7,89E-06	8,22E-07	1,89E-05
Постари лица	6,76E-07	2,65E-05	6,76E-07	6,45E-05	2,67E-07	1,05E-05	2,67E-07	2,54E-05
Вегетаријанци	1,42E-05	1,42E-05	4,55E-05	4,55E-05	5,58E-06	5,58E-06	1,79E-05	1,79E-05
Многу стари лица	5,14E-07	1,78E-05	7,49E-07	4,91E-05	2,03E-07	7,03E-06	2,95E-07	1,94E-05
Доилки	8,21E-06	8,67E-06	1,88E-05	3,80E-05	3,24E-06	3,42E-06	7,40E-06	1,50E-05
Доенчиња	2,12E-06	1,11E-04	5,32E-06	2,16E-04	8,37E-07	4,36E-05	2,10E-06	8,52E-05
Бремени жени	6,51E-06	1,61E-05	1,51E-05	3,55E-05	2,57E-06	6,36E-06	5,97E-06	1,40E-05
Мали деца	1,31E-06	7,34E-05	3,31E-06	3,06E-04	5,15E-07	2,89E-05	1,31E-06	1,21E-04

Според табела 42, највисока просечна дневна доза на олово е пресметана кај сите популациони групи при консумација на црни патлиџани од Гнеотино (5,14E-07 – 3,06E-04 mg/kg тм/ден), а најниска од Новаци и Породин (2,03E-07 – 1,21E-04 mg/kg тм/ден). Сепак, може да се види дека нема голема разлика на просечниот дневен внес на олово од сите локации. Во однос на популационите групи, највисока просечна дневна доза на олово од црни патлиџани е пресметана кај вегетаријанци а најниска кај постари лица и многу стари лица при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност, највисока е просечната дневна доза кај доенчиња а најниска кај доилки. Највисок 95-ти перцентил на максимална средна изложеност има кај мали деца, а најнизок кај бремени жени.

Табела 43. Просечна дневна доза (ADD) на олово од боранија (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	4,79E-07	1,26E-05	4,79E-07	3,83E-05	4,31E-07	1,13E-05	4,31E-07	3,44E-05
Други деца	1,11E-06	2,10E-05	3,45E-06	5,30E-05	9,93E-07	1,89E-05	3,10E-06	4,76E-05
Адолесценти	5,64E-07	1,62E-05	2,24E-06	4,50E-05	5,07E-07	1,46E-05	2,01E-06	4,04E-05
Постари лица	4,58E-07	1,51E-05	9,37E-07	4,38E-05	4,12E-07	1,36E-05	8,42E-07	3,93E-05

Многу стари лица	1,48E-07	1,63E-05	2,76E-07	3,93E-05	1,33E-07	1,47E-05	2,48E-07	3,53E-05
Доилки	3,47E-06	6,09E-06	1,30E-05	1,59E-05	3,12E-06	5,47E-06	1,17E-05	1,43E-05
Доенчиња	1,84E-06	6,82E-05	5,36E-06	1,22E-04	1,65E-06	6,13E-05	4,82E-06	1,10E-04
Бремени жени	4,84E-06	1,11E-05	1,18E-05	2,79E-05	4,35E-06	9,95E-06	1,06E-05	2,51E-05
Мали деца	1,70E-06	2,77E-05	5,07E-06	6,28E-05	1,53E-06	2,49E-05	4,56E-06	5,64E-05
	Новаци				Гнеотино			
Возрасни	3,94E-06	1,04E-04	3,94E-06	3,15E-04	1,88E-06	4,94E-05	1,88E-06	1,50E-04
Други деца	9,09E-06	1,73E-04	2,84E-05	4,36E-04	4,32E-06	8,23E-05	1,35E-05	2,07E-04
Адолесценти	4,64E-06	1,33E-04	1,84E-05	3,70E-04	2,21E-06	6,35E-05	8,76E-06	1,76E-04
Постари лица	3,77E-06	1,24E-04	7,71E-06	3,60E-04	1,79E-06	5,91E-05	3,67E-06	1,71E-04
Многу стари лица	1,22E-06	1,34E-04	2,27E-06	3,23E-04	5,79E-07	6,39E-05	1,08E-06	1,54E-04
Доилки	2,85E-05	5,01E-05	1,07E-04	1,30E-04	1,36E-05	2,38E-05	5,09E-05	6,21E-05
Доенчиња	1,51E-05	5,61E-04	4,41E-05	1,00E-03	7,19E-06	2,67E-04	2,10E-05	4,77E-04
Бремени жени	3,98E-05	9,11E-05	9,69E-05	2,29E-04	1,89E-05	4,33E-05	4,61E-05	1,09E-04
Мали деца	1,40E-05	2,28E-04	4,17E-05	5,16E-04	6,67E-06	1,08E-04	1,98E-05	2,46E-04
	Породи							
Возрасни	4,79E-07	1,26E-05	4,79E-07	3,83E-05				
Други деца	1,11E-06	2,10E-05	3,45E-06	5,30E-05				
Адолесценти	5,64E-07	1,62E-05	2,24E-06	4,50E-05				
Постари лица	4,58E-07	1,51E-05	9,37E-07	4,38E-05				
Многу стари лица	1,48E-07	1,63E-05	2,76E-07	3,93E-05				
Доилки	3,47E-06	6,09E-06	1,30E-05	1,59E-05				
Доенчиња	1,84E-06	6,82E-05	5,36E-06	1,22E-04				
Бремени жени	4,84E-06	1,11E-05	1,18E-05	2,79E-05				
Мали деца	1,70E-06	2,77E-05	5,07E-06	6,28E-05				

Според локацијата на одгледување, највисока просечна дневна доза на олово од боранија е пресметана од Новаци (1,22E-06 – 1,00E-03 mg/kg тм/ден) и Гнеотино (5,79E-07 – 4,77E-04 mg/kg тм/ден) (табела 43). При минимална средна иложеност најниска просечна дневна доза на олово од боранија е пресметана кај многу стари лица, а највисока кај бремени жени со највисок 95-ти перцентил кај доилки. При максимална средна изложеност и 95-ти перцентил на максимална средна изложеност највисока е просечната дневна доза на олово од боранија кај доенчиња а најниска кај доилки.

Според Bambara et al. (2023), има повисока просечна дневна доза на олово од боранија со 1,19E 03 mg/kg тм/ден. Во студијата на Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на олово од боранија била 4,5E-05 mg/kg тм/ден. Овие вредности се во опсегот на вредностите добиени во ова истражување.

Табела 44. Просечна дневна доза (ADD) на олово од моркови (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			

Возрасни	6,88E-06	3,51E-05	2,12E-05	1,20E-04	4,44E-06	2,27E-05	1,37E-05	7,77E-05
Други деца	3,12E-05	9,59E-05	8,01E-05	3,04E-04	2,01E-05	6,19E-05	5,17E-05	1,96E-04
Адолесценти	1,16E-05	6,64E-05	3,83E-05	2,04E-04	7,46E-06	4,29E-05	2,47E-05	1,32E-04
Постари лица	8,38E-06	5,55E-05	2,88E-05	1,19E-04	5,41E-06	3,58E-05	1,86E-05	7,68E-05
Вегетаријанци	3,44E-05	3,44E-05	1,10E-04	1,10E-04	2,22E-05	2,22E-05	7,12E-05	7,12E-05
Многу стари лица	1,13E-05	4,91E-05	2,59E-05	1,25E-04	7,32E-06	3,17E-05	1,67E-05	8,05E-05
Доилки	2,79E-05	2,84E-05	9,59E-05	1,03E-04	1,80E-05	1,83E-05	6,19E-05	6,62E-05
Доенчиња	8,79E-05	2,66E-04	2,44E-04	6,16E-04	5,67E-05	1,72E-04	1,57E-04	3,98E-04
Бремени жени	8,53E-06	2,88E-05	2,01E-05	9,80E-05	5,50E-06	1,86E-05	1,30E-05	6,32E-05
Мали деца	5,02E-05	2,18E-04	1,35E-04	4,76E-04	3,24E-05	1,41E-04	8,74E-05	3,07E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	3,26E-06	1,67E-05	1,01E-05	5,71E-05	3,10E-06	1,58E-05	9,54E-06	5,42E-05
Други деца	1,48E-05	4,55E-05	3,80E-05	1,44E-04	1,40E-05	4,32E-05	3,60E-05	1,37E-04
Адолесценти	5,48E-06	3,15E-05	1,81E-05	9,68E-05	5,20E-06	2,99E-05	1,72E-05	9,18E-05
Постари лица	3,97E-06	2,63E-05	1,36E-05	5,65E-05	3,77E-06	2,50E-05	1,29E-05	5,36E-05
Вегетаријанци	1,63E-05	1,63E-05	5,23E-05	5,23E-05	1,55E-05	1,55E-05	4,96E-05	4,96E-05
Многу стари лица	5,38E-06	2,33E-05	1,23E-05	5,91E-05	5,11E-06	2,21E-05	1,16E-05	5,61E-05
Доилки	1,33E-05	1,35E-05	4,55E-05	4,86E-05	1,26E-05	1,28E-05	4,32E-05	4,62E-05
Доенчиња	4,17E-05	1,26E-04	1,16E-04	2,92E-04	3,96E-05	1,20E-04	1,10E-04	2,77E-04
Бремени жени	4,04E-06	1,37E-05	9,52E-06	4,65E-05	3,84E-06	1,30E-05	9,04E-06	4,41E-05
Мали деца	2,38E-05	1,03E-04	6,42E-05	2,26E-04	2,26E-05	9,80E-05	6,09E-05	2,14E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	4,35E-06	2,22E-05	1,34E-05	7,61E-05	1,17E-06	5,96E-06	3,60E-06	2,04E-05
Други деца	1,97E-05	6,06E-05	5,06E-05	1,92E-04	5,29E-06	1,63E-05	1,36E-05	5,17E-05
Адолесценти	7,31E-06	4,19E-05	2,42E-05	1,29E-04	1,96E-06	1,13E-05	6,49E-06	3,46E-05
Постари лица	5,29E-06	3,51E-05	1,82E-05	7,52E-05	1,42E-06	9,42E-06	4,88E-06	2,02E-05
Вегетаријанци	2,17E-05	2,17E-05	6,97E-05	6,97E-05	5,84E-06	5,84E-06	1,87E-05	1,87E-05
Многу стари лица	7,17E-06	3,10E-05	1,63E-05	7,88E-05	1,93E-06	8,33E-06	4,39E-06	2,12E-05
Доилки	1,77E-05	1,79E-05	6,06E-05	6,48E-05	4,74E-06	4,82E-06	1,63E-05	1,74E-05
Доенчиња	5,55E-05	1,68E-04	1,54E-04	3,89E-04	1,49E-05	4,52E-05	4,13E-05	1,05E-04
Бремени жени	5,39E-06	1,82E-05	1,27E-05	6,19E-05	1,45E-06	4,89E-06	3,41E-06	1,66E-05
Мали деца	3,17E-05	1,38E-04	8,55E-05	3,00E-04	8,52E-06	3,69E-05	2,30E-05	8,07E-05

Според табела 44, највисока просечна дневна доза на олово кај сите популациони групи е пресметана од морковите од Башино Село (6,88E-06 – 6,16E-04 mg/kg тм/ден), а најниска од Породин (1,17E-06 – 1,05E-04 mg/kg тм/ден). При сите сценарија на изложеност, највисока просечната дневна доза на олово од моркови е пресметана кај доенчињата. При минимална средна изложеност најниска просечна дневна доза на олово од моркови е пресметана кај возрасните со најнизок минимален 95-ти перцентил кај бремени жени. При максимална средна изложеност најниска е просечната дневна доза на олово кај доилки, со најнизок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај бремени жени.

Слични вредности за просечна дневна доза на олово од моркови има според литературните податоци. На пример според Asrade & Ketema (2023), просечната дневна доза на олово со консумирање на моркови била 8,33E-04 mg/kg тм/ден. Shabalala et al.

(2022) пријавиле дека просечната дневна доза на олово од моркови одгледувани во близина на рудник за злато била $8,40\text{E-}05 \text{ mg/kg тм/ден}$. Според Mawari et al. (2022), просечната дневна доза на олово од моркови одгледувана во близина на индустриски области била $4,35\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$. Овие вредности се слични со опсегот на вредности добиени во ова истражување. Сепак, во студијата на Bambara et al. (2023), има повисока просечна дневна доза на олово од моркови која била $7,87\text{E-}03 \text{ mg/kg тм/ден}$. Исто така, Chowdhury et al, (2024) пријавиле повисока просечна дневна доза на олово од моркови од маркети од $0,0038 \text{ mg/kg тм/ден}$.

Табела 45. Просечна дневна доза (ADD) на олово од компири (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	3,05E-05	9,12E-05	7,84E-05	2,57E-04	3,67E-05	1,09E-04	9,42E-05	3,08E-04
Други деца	6,42E-05	2,06E-04	1,51E-04	4,45E-04	7,71E-05	2,47E-04	1,82E-04	5,34E-04
Адолесценти	5,51E-05	1,23E-04	1,22E-04	3,13E-04	6,62E-05	1,48E-04	1,46E-04	3,76E-04
Постари лица	2,91E-05	7,33E-05	7,81E-05	1,72E-04	3,49E-05	8,80E-05	9,38E-05	2,07E-04
Вегетаријанци	5,73E-05	5,73E-05	1,68E-04	1,68E-04	6,88E-05	6,88E-05	2,02E-04	2,02E-04
Многу стари лица	3,36E-05	7,52E-05	3,99E-05	2,24E-04	4,03E-05	9,03E-05	4,79E-05	2,69E-04
Доилки	3,27E-05	6,44E-05	8,77E-05	1,57E-04	3,92E-05	7,73E-05	1,05E-04	1,88E-04
Доенчиња	9,15E-05	3,97E-04	2,75E-04	7,59E-04	1,10E-04	4,77E-04	3,30E-04	9,11E-04
Бремени жени	2,70E-05	6,06E-05	6,89E-05	1,56E-04	3,24E-05	7,27E-05	8,27E-05	1,87E-04
Мали деца	8,54E-05	2,68E-04	2,37E-04	6,08E-04	1,03E-04	3,22E-04	2,84E-04	7,30E-04
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	1,46E-05	4,36E-05	3,75E-05	1,23E-04	4,55E-05	1,36E-04	1,17E-04	3,82E-04
Други деца	3,07E-05	9,86E-05	7,23E-05	2,13E-04	9,56E-05	3,07E-04	2,25E-04	6,62E-04
Адолесценти	2,64E-05	5,88E-05	5,82E-05	1,50E-04	8,21E-05	1,83E-04	1,81E-04	4,66E-04
Постари лица	1,39E-05	3,50E-05	3,74E-05	8,24E-05	4,33E-05	1,09E-04	1,16E-04	2,57E-04
Вегетаријанци	2,74E-05	2,74E-05	8,04E-05	8,04E-05	8,53E-05	8,53E-05	2,50E-04	2,50E-04
Многу стари лица	1,61E-05	3,59E-05	1,91E-05	1,07E-04	5,00E-05	1,12E-04	5,93E-05	3,33E-04
Доилки	1,56E-05	3,08E-05	4,19E-05	7,48E-05	4,86E-05	9,59E-05	1,31E-04	2,33E-04
Доенчиња	4,38E-05	1,90E-04	1,31E-04	3,63E-04	1,36E-04	5,91E-04	4,09E-04	1,13E-03
Бремени жени	1,29E-05	2,90E-05	3,29E-05	7,47E-05	4,02E-05	9,01E-05	1,03E-04	2,32E-04
Мали деца	4,09E-05	1,28E-04	1,13E-04	2,91E-04	1,27E-04	3,99E-04	3,52E-04	9,05E-04
Гнеотино								
Возрасни	2,67E-05	7,97E-05	6,86E-05	2,24E-04				
Други деца	5,61E-05	1,80E-04	1,32E-04	3,89E-04				
Адолесценти	4,82E-05	1,07E-04	1,06E-04	2,74E-04				
Постари лица	2,54E-05	6,41E-05	6,83E-05	1,51E-04				
Вегетаријанци	5,01E-05	5,01E-05	1,47E-04	1,47E-04				
Многу стари лица	2,94E-05	6,57E-05	3,48E-05	1,96E-04				
Доилки	8,00E-05	3,47E-04	2,40E-04	6,63E-04				
Доенчиња	2,36E-05	5,29E-05	6,02E-05	1,36E-04				
Бремени жени	7,47E-05	2,35E-04	2,07E-04	5,31E-04				
Мали деца	2,85E-05	5,63E-05	7,67E-05	1,37E-04				

Според локацијата на одгледување, највисока просечна дневна доза на олово е пресметана при консумација на моркови од Новаци ($4,02\text{E-}05 - 1,13\text{E-}03 \text{ mg/kg тм/ден}$), а најниска од Долно Каласлари ($1,29\text{E-}05 - 3,63\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$) (табела 45). Од сите популациони групи, при сите сценарија на изложеност доенчињата имаат највисока просечна дневна доза на олово од компири. При минимална средна изложеност најниска е просечната дневна доза на кадмиум од компири кај бремени жени со најнизок 95-ти перцентил на минимална изложеност кај многу стари лица. Најниска просечна дневна доза на олово при максимална средна изложеност е пресметана кај вегетаријанци со најнизок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај бремени жени.

Според Asrade & Ketema (2023), просечната дневна доза на олово со консумирање на компири била $8,33\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$. Во студијата на Mawari et al. (2022), има повисока просечната дневна доза на олово од компири одгледувани во близина на индустриски области која била $2,71\text{E-}03 \text{ mg/kg тм/ден}$. Исто така, според Naque et al. (2021), просечната дневна доза на олово од компири одгледувани во близина на индустриски области била $2,88\text{E-}03 \text{ mg/kg тм/ден}$. Во истражувањето на Chowdhury et al, (2024), просечната дневна доза на олово од домати од маркети била $0,0004 \text{ mg/kg тм/ден}$, а според Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на олово од компири била $4,4\text{E-}05 \text{ mg/kg тм/ден}$. Овие вредности се слични со вредностите добиени во ова истражување.

Табела 46. Просечна дневна доза (ADD) на олово од лук (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,87E-07	1,61E-06	6,73E-07	5,70E-06	4,37E-07	3,75E-06	1,57E-06	1,33E-05
Други деца	2,60E-07	9,33E-06	9,30E-07	3,36E-05	6,07E-07	2,17E-05	2,17E-06	7,84E-05
Адолесценти	7,93E-08	2,16E-06	1,92E-07	6,44E-06	1,85E-07	5,03E-06	4,47E-07	1,50E-05
Постари лица	1,87E-07	1,68E-06	7,87E-07	6,46E-06	4,35E-07	3,92E-06	1,83E-06	1,51E-05
Вегетаријанци	1,58E-06	1,58E-06	6,72E-06	6,72E-06	3,67E-06	3,67E-06	1,57E-05	1,57E-05
Многу стари лица	3,63E-08	1,83E-06	4,43E-08	6,89E-06	8,45E-08	4,26E-06	1,03E-07	1,61E-05
Доилки	9,19E-07	9,19E-07	3,22E-06	3,22E-06	2,14E-06	2,14E-06	7,50E-06	7,50E-06
Доенчиња	2,02E-07	1,15E-05	4,46E-07	1,61E-05	4,71E-07	2,69E-05	1,04E-06	3,76E-05
Бремени жени	4,63E-07	9,59E-07	1,28E-06	3,11E-06	1,08E-06	2,23E-06	2,99E-06	7,26E-06
Мали деца	4,26E-07	5,31E-06	8,23E-07	1,28E-05	9,94E-07	1,24E-05	1,92E-06	2,99E-05
	Новаци				Гнеотино			

Возрасни	2,62E-07	2,25E-06	9,42E-07	7,97E-06	8,90E-07	7,65E-06	3,20E-06	2,71E-05
Други деца	3,64E-07	1,31E-05	1,30E-06	4,71E-05	1,24E-06	4,43E-05	4,42E-06	1,60E-04
Адолесценти	1,11E-07	3,02E-06	2,69E-07	9,00E-06	3,77E-07	1,02E-05	9,12E-07	3,06E-05
Постари лица	2,61E-07	2,35E-06	1,10E-06	9,04E-06	8,87E-07	7,99E-06	3,74E-06	3,07E-05
Вегетаријанци	2,20E-06	2,20E-06	9,40E-06	9,40E-06	7,48E-06	7,48E-06	3,19E-05	3,19E-05
Многу стари лица	5,07E-08	2,55E-06	6,20E-08	9,64E-06	1,72E-07	8,67E-06	2,10E-07	3,27E-05
Доилки	1,29E-06	1,29E-06	4,50E-06	4,50E-06	4,36E-06	4,36E-06	1,53E-05	1,53E-05
Доенчиња	2,83E-07	1,62E-05	6,24E-07	2,26E-05	9,60E-07	5,48E-05	2,12E-06	7,66E-05
Бремени жени	6,48E-07	1,34E-06	1,79E-06	4,36E-06	2,20E-06	4,55E-06	6,09E-06	1,48E-05
Мали деца	5,96E-07	7,42E-06	1,15E-06	1,79E-05	2,03E-06	2,52E-05	3,91E-06	6,09E-05

Според локацијата на одгледување, највисока просечна дневна доза на олово од лук е пресметана од Гнеотино (1,72E-07 – 1,60E-04 mg/kg тм/ден) (табела 46). Во однос на популацините групи, највисока просечната дневна доза на олово од лук е пресметана кај вегетаријанците, а најниска кај многу стари лица. при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност најниска е просечната дневна доза на олово од лук кај бремени жени, а највисока кај доенчиња со највисок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај други деца.

Табела 47. Просечна дневна доза (ADD) на олово од кромид (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	3,00E-06	1,04E-05	7,51E-06	2,85E-05	1,69E-06	5,86E-06	4,22E-06	1,60E-05
Други деца	3,22E-06	2,90E-05	9,20E-06	7,04E-05	1,81E-06	1,63E-05	5,16E-06	3,95E-05
Адолесценти	2,15E-06	1,25E-05	7,42E-06	3,32E-05	1,21E-06	7,03E-06	4,16E-06	1,86E-05
Постари лица	2,62E-06	1,24E-05	7,17E-06	2,99E-05	1,47E-06	6,97E-06	4,03E-06	1,68E-05
Вегетаријанци	7,80E-06	7,80E-06	2,09E-05	2,09E-05	4,38E-06	4,38E-06	1,17E-05	1,17E-05
Многу стари лица	2,29E-06	1,53E-05	6,21E-06	3,76E-05	1,29E-06	8,61E-06	3,49E-06	2,11E-05
Доилки	4,30E-06	4,59E-06	1,11E-05	1,26E-05	2,41E-06	2,57E-06	6,21E-06	7,09E-06
Доенчиња	4,07E-06	5,18E-05	6,96E-06	1,37E-04	2,29E-06	2,91E-05	3,91E-06	7,67E-05
Бремени жени	4,51E-06	1,01E-05	9,67E-06	2,80E-05	2,53E-06	5,69E-06	5,43E-06	1,57E-05
Мали деца	4,39E-06	5,27E-05	1,31E-05	1,31E-04	2,46E-06	2,96E-05	7,38E-06	7,34E-05
	Новаци				Гнеотино			
Возрасни	1,35E-06	4,71E-06	3,38E-06	1,28E-05	2,02E-06	7,02E-06	5,05E-06	1,91E-05
Други деца	1,45E-06	1,31E-05	4,15E-06	3,17E-05	2,17E-06	1,95E-05	6,18E-06	4,73E-05
Адолесценти	9,68E-07	5,64E-06	3,34E-06	1,50E-05	1,44E-06	8,42E-06	4,98E-06	2,23E-05
Постари лица	1,18E-06	5,59E-06	3,23E-06	1,35E-05	1,76E-06	8,34E-06	4,82E-06	2,01E-05
Вегетаријанци	3,51E-06	3,51E-06	9,43E-06	9,43E-06	5,24E-06	5,24E-06	1,41E-05	1,41E-05
Многу стари лица	1,03E-06	6,92E-06	2,80E-06	1,69E-05	1,54E-06	1,03E-05	4,17E-06	2,52E-05
Доилки	1,94E-06	2,07E-06	4,98E-06	5,69E-06	2,89E-06	3,08E-06	7,43E-06	8,49E-06
Доенчиња	1,84E-06	2,33E-05	3,14E-06	6,16E-05	2,74E-06	3,48E-05	4,68E-06	9,19E-05
Бремени жени	2,03E-06	4,57E-06	4,36E-06	1,26E-05	3,03E-06	6,81E-06	6,50E-06	1,88E-05
Мали деца	1,98E-06	2,37E-05	5,92E-06	5,90E-05	2,95E-06	3,54E-05	8,83E-06	8,79E-05

Според табела 47, највисока просечна дневна доза на олово кај сите популациони групи е пресметана од кромид од Башино Село ($2,15\text{E-}06 - 1,37\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$). Во однос на популационите групи, највисока просечна дневна доза на олово од кромид е пресметана кај вегетаријанците при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност, а најниска кај адолесценти и многу стари лица, соодветно. При максимална средна изложеност, најнисока просечна дневна доза на кадмиум од кромид има кај доилки, а највисока е просечната дневна доза на олово кај мали деца со највисок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај доенчиња.

Вредностите за просечната дневна доза на олово од кромид од литературните податоци се во опсегот на вредностите добиени во ова истражување. Според Gupta et al. (2022), просечната дневна доза на олово од кромид одгледуван во близина на автопати била $5,65\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$ кај возрасни. Слични вредности има во студијата на Asrade & Ketema (2023) каде што просечната дневна доза на олово со консумирање на кромид била $4,95\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$. Според Shabalala et al. (2022), просечната дневна доза на олово од кромид одгледуван во близина на рудник за злато била $3,64\text{E-}05 \text{ mg/kg тм/ден}$. Просечната дневна доза на олово од кромид одгледуван во близина на индустриски области била $2,30\text{E-}04 \text{ mg/kg тм/ден}$ (Mawari et al., 2022). Според Saleem et al. 2025, просечната дневна доза на олово од кромид била $6,8\text{E-}05 \text{ mg/kg тм/ден}$. Сепак, Akan et al. (2021) има пријавено повисока просечна дневна доза на олово од кромид одгледуван во агрикултурни области која била $1,29\text{E-}03$ и $2,69\text{E-}03 \text{ mg/kg тм/ден}$.

Табела 48. Вкупна просечна дневна доза на олово од внесот на зеленчук (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	$6,07\text{E-}05$	$3,24\text{E-}04$	$1,66\text{E-}04$	$1,05\text{E-}03$	$6,90\text{E-}05$	$4,55\text{E-}04$	$1,95\text{E-}04$	$1,63\text{E-}03$
Други деца	$1,31\text{E-}04$	$8,63\text{E-}04$	$3,16\text{E-}04$	$2,01\text{E-}03$	$1,40\text{E-}04$	$1,31\text{E-}03$	$3,51\text{E-}04$	$2,84\text{E-}03$
Адолесценти	$9,31\text{E-}05$	$4,37\text{E-}04$	$2,19\text{E-}04$	$1,24\text{E-}03$	$1,01\text{E-}04$	$5,82\text{E-}04$	$2,38\text{E-}04$	$1,72\text{E-}03$
Постари лица	$6,07\text{E-}05$	$3,63\text{E-}04$	$1,63\text{E-}04$	$8,84\text{E-}04$	$6,82\text{E-}05$	$5,16\text{E-}04$	$1,93\text{E-}04$	$1,24\text{E-}03$
Вегетаријанци	$2,16\text{E-}04$	$2,16\text{E-}04$	$6,16\text{E-}04$	$6,16\text{E-}04$	$2,93\text{E-}04$	$2,93\text{E-}04$	$7,77\text{E-}04$	$7,77\text{E-}04$
Многу стари лица	$6,65\text{E-}05$	$3,78\text{E-}04$	$1,20\text{E-}04$	$9,48\text{E-}04$	$7,47\text{E-}05$	$5,78\text{E-}04$	$1,20\text{E-}04$	$1,38\text{E-}03$
Доилки	$1,33\text{E-}04$	$1,96\text{E-}04$	$3,69\text{E-}04$	$5,51\text{E-}04$	$1,38\text{E-}04$	$2,39\text{E-}04$	$4,15\text{E-}04$	$6,05\text{E-}04$
Доенчиња	$2,32\text{E-}04$	$1,50\text{E-}03$	$6,69\text{E-}04$	$2,80\text{E-}03$	$2,16\text{E-}04$	$2,17\text{E-}03$	$6,35\text{E-}04$	$3,35\text{E-}03$
Бремени жени	$7,96\text{E-}05$	$2,62\text{E-}04$	$1,99\text{E-}04$	$7,43\text{E-}04$	$9,81\text{E-}05$	$3,66\text{E-}04$	$2,68\text{E-}04$	$1,05\text{E-}03$
Мали деца	$1,95\text{E-}04$	$1,10\text{E-}03$	$5,41\text{E-}04$	$3,03\text{E-}03$	$1,87\text{E-}04$	$1,51\text{E-}03$	$5,14\text{E-}04$	$4,44\text{E-}03$
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	$2,43\text{E-}05$	$1,24\text{E-}04$	$6,61\text{E-}05$	$4,05\text{E-}04$	$6,70\text{E-}05$	$4,40\text{E-}04$	$1,74\text{E-}04$	$1,41\text{E-}03$
Други деца	$5,56\text{E-}05$	$3,42\text{E-}04$	$1,37\text{E-}04$	$7,74\text{E-}04$	$1,43\text{E-}04$	$1,07\text{E-}03$	$3,63\text{E-}04$	$2,39\text{E-}03$

Адолесценти	3,93E-05	1,69E-04	9,25E-05	4,82E-04	1,07E-04	5,91E-04	2,53E-04	1,61E-03
Постари лица	2,45E-05	1,36E-04	6,67E-05	3,27E-04	7,14E-05	4,78E-04	1,87E-04	1,21E-03
Вегетаријанци	8,96E-05	8,96E-05	2,59E-04	2,59E-04	2,10E-04	2,10E-04	5,84E-04	5,84E-04
Многу стари лица	2,78E-05	1,40E-04	4,72E-05	3,58E-04	7,74E-05	5,14E-04	1,24E-04	1,26E-03
Доилки	5,07E-05	7,77E-05	1,43E-04	2,26E-04	1,39E-04	2,38E-04	4,34E-04	6,21E-04
Доенчиња	1,01E-04	5,86E-04	2,91E-04	1,11E-03	2,37E-04	2,04E-03	6,77E-04	3,52E-03
Бремени жени	3,07E-05	9,63E-05	7,87E-05	2,77E-04	1,18E-04	3,58E-04	3,10E-04	9,73E-04
Мали деца	7,95E-05	4,34E-04	2,19E-04	1,20E-03	1,97E-04	1,29E-03	5,40E-04	3,49E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	5,57E-05	4,22E-04	1,54E-04	1,45E-03	5,22E-06	6,78E-05	1,50E-05	2,32E-04
Други деца	1,15E-04	1,19E-03	2,99E-04	2,61E-03	1,32E-05	1,87E-04	3,79E-05	4,43E-04
Адолесценти	8,11E-05	5,52E-04	1,93E-04	1,58E-03	6,17E-06	8,87E-05	1,79E-05	2,49E-04
Постари лица	5,92E-05	4,79E-04	1,62E-04	1,18E-03	6,40E-06	8,44E-05	1,70E-05	2,13E-04
Вегетаријанци	2,41E-04	2,41E-04	6,54E-04	6,54E-04	3,49E-05	3,49E-05	9,45E-05	9,45E-05
Многу стари лица	6,35E-05	5,30E-04	1,11E-04	1,27E-03	6,76E-06	8,58E-05	1,54E-05	1,95E-04
Доилки	1,88E-04	5,10E-04	5,78E-04	1,11E-03	2,11E-05	3,09E-05	6,91E-05	9,09E-05
Доенчиња	1,41E-04	1,72E-03	3,83E-04	2,75E-03	2,73E-05	3,20E-04	7,42E-05	5,38E-04
Бремени жени	1,52E-04	5,27E-04	4,14E-04	1,36E-03	1,55E-05	5,89E-05	4,20E-05	1,63E-04
Мали деца	1,16E-04	1,19E-03	3,14E-04	3,61E-03	1,76E-05	2,12E-04	4,48E-05	6,53E-04

Во табела 48 е прикажана вкупната просечна дневна доза на олово од анализираните зеленчук според локација за сите популациони групи. Просечната дневна доза на олово според локацијата на одгледување на зеленчукот е според следниот редослед Речани > Новаци > Башино Село > Гнеотино > Долно Каласлари > Породин. Највисоки се просечните дневни дози на олово од зеленчукот одгледуван во близина на поранешната топилница со олово и цинк во Велес и термоелектраната РЕК „Битола“. Вкупната просечна дневна доза на олово од зеленчукот и вкупниот највисок 95-ти перцентил при минимална средна изложеност е највисока кај доенчиња. При максимална средна изложеност, вкупната просечна дневна доза на олово од зеленчукот е највисока кај доенчињата, а вкупниот највисок 95-ти перцентил на максимална средна изложеност е највисок кај мали деца. При првото сценарио на минимална средна изложеност најниска е вкупната просечната дневна доза на олово од зеленчукот кај возрасните со најнизок вкупен 95-ти перцентил кај многу стари лица. При максимална средна изложеност и 95-ти перцентил на максимална средна изложеност, најниска е вкупната просечна дневна доза на олово од зеленчукот кај доилки.

Во студијата на Alimohammadi et al. (2018) вкупната просечна дневна доза на олово со консумирање на краставици, домати, марула, зелка, компири и моркови од маркети била 0,0012 mg/kg тм/ден. Според Asrade & Ketema (2023), вкупната просечна дневна доза на олово со консумирање на зеленчук била 4,08E-03 mg/kg тм/ден. Вкупната просечна дневна доза на олово од зеленчук одгледуван во агрикултурни области била

4,34E-03 и 9,61E-03 mg/kg тм/ден (Akan et al., 2021). Chowdhury et al, (2024) пријавиле највисока вкупна просечна дневна доза на олово од зеленчук од маркети која била 0,185 mg/kg тм/ден.

4.5.1.3 Просечна дневна доза на арсен mg/kg тм/ден

Табела 49. Просечна дневна доза (ADD) на арсен од спанаќ (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	1,09E-05	2,17E-04	4,12E-05	9,28E-04	7,50E-06	1,49E-04	2,83E-05	6,38E-04
Други деца	1,23E-05	7,64E-04	5,19E-05	1,27E-03	8,48E-06	5,25E-04	3,57E-05	8,72E-04
Адолесценти	8,83E-06	2,63E-04	2,09E-05	8,63E-04	6,07E-06	1,81E-04	1,44E-05	5,93E-04
Постари лица	1,41E-05	2,58E-04	5,14E-05	5,67E-04	9,68E-06	1,78E-04	3,53E-05	3,90E-04
Вегетаријанци	1,25E-04	1,25E-04	2,61E-04	2,61E-04	8,58E-05	8,58E-05	1,79E-04	1,79E-04
Многу стари лица	1,55E-05	3,58E-04	2,16E-05	7,68E-04	1,07E-05	2,46E-04	1,48E-05	5,28E-04
Доилки	3,54E-05	8,55E-05	1,34E-04	1,40E-04	2,44E-05	5,87E-05	9,21E-05	9,62E-05
Доенчиња	1,44E-05	1,17E-03	4,91E-05	1,17E-03	9,88E-06	8,02E-04	3,37E-05	8,02E-04
Бремени жени	3,43E-05	1,77E-04	1,11E-04	5,29E-04	2,35E-05	1,21E-04	7,61E-05	3,63E-04
Мали деца	1,03E-05	8,01E-04	3,35E-05	2,68E-03	7,05E-06	5,50E-04	2,30E-05	1,84E-03
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	3,58E-06	7,11E-05	1,35E-05	3,04E-04	1,98E-05	3,94E-04	7,46E-05	1,68E-03
Други деца	4,04E-06	2,50E-04	1,70E-05	4,16E-04	2,24E-05	1,39E-03	9,41E-05	2,30E-03
Адолесценти	2,89E-06	8,62E-05	6,85E-06	2,83E-04	1,60E-05	4,77E-04	3,79E-05	1,57E-03
Постари лица	4,61E-06	8,46E-05	1,68E-05	1,86E-04	2,55E-05	4,69E-04	9,31E-05	1,03E-03
Вегетаријанци	4,09E-05	4,09E-05	8,54E-05	8,54E-05	2,26E-04	2,26E-04	4,73E-04	4,73E-04
Многу стари лица	5,09E-06	1,17E-04	7,06E-06	2,52E-04	2,82E-05	6,50E-04	3,91E-05	1,39E-03
Доилки	1,16E-05	2,80E-05	4,39E-05	4,58E-05	6,43E-05	1,55E-04	2,43E-04	2,54E-04
Доенчиња	4,71E-06	3,82E-04	1,61E-05	3,82E-04	2,61E-05	2,12E-03	8,91E-05	2,12E-03
Бремени жени	1,12E-05	5,79E-05	3,63E-05	1,73E-04	6,22E-05	3,21E-04	2,01E-04	9,59E-04
Мали деца	3,36E-06	2,62E-04	1,10E-05	8,77E-04	1,86E-05	1,45E-03	6,08E-05	4,86E-03
Гнеотино					Породин			
Возрасни	1,57E-05	3,13E-04	5,93E-05	1,34E-03	2,80E-06	5,57E-05	1,06E-05	2,38E-04
Други деца	1,78E-05	1,10E-03	7,48E-05	1,83E-03	3,16E-06	1,96E-04	1,33E-05	3,26E-04
Адолесценти	1,27E-05	3,79E-04	3,01E-05	1,24E-03	2,26E-06	6,75E-05	5,36E-06	2,21E-04
Постари лица	2,03E-05	3,72E-04	7,40E-05	8,18E-04	3,61E-06	6,63E-05	1,32E-05	1,45E-04
Вегетаријанци	1,80E-04	1,80E-04	3,76E-04	3,76E-04	3,20E-05	3,20E-05	6,69E-05	6,69E-05
Многу стари лица	2,24E-05	5,16E-04	3,11E-05	1,11E-03	3,99E-06	9,19E-05	5,53E-06	1,97E-04
Доилки	5,11E-05	1,23E-04	1,93E-04	2,02E-04	9,09E-06	2,19E-05	3,44E-05	3,59E-05
Доенчиња	2,07E-05	1,68E-03	7,08E-05	1,68E-03	3,69E-06	2,99E-04	1,26E-05	2,99E-04
Бремени жени	4,94E-05	2,55E-04	1,60E-04	7,62E-04	8,79E-06	4,53E-05	2,84E-05	1,36E-04
Мали деца	1,48E-05	1,15E-03	4,83E-05	3,86E-03	2,63E-06	2,05E-04	8,59E-06	6,87E-04

Според табела 49, највисока просечна дневна доза на арсен е пресметана од спанаќот од Новаци (1,60E-05 – 4,86E-03 mg/kg тм/ден) а најниска од спанаќот од Породин (2,26E-06 – 6,87E-04 mg/kg тм/ден). Највисока просечна дневна доза на арсен е

пресметана кај вегетаријанците, а најниска кај адолесцентите при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност, најниска просечна дневна доза на арсен од спанаќ е пресметана кај доилки, а највисока кај доенчиња со највисок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај мали деца.

Според Akan et al. (2021), просечната дневна доза на арсен од спанаќ одгледуван во агрикултурни области била 2,43E-04 и 1,07E-03 mg/kg тм/ден. Во студијата на Naque et al. (2021), просечната дневна доза на арсен од спанаќ одгледуван во близина на индустријски области била 3,68E-04 mg/kg тм/ден. Слични вредности има пријавено во студијата на Saleem et al. (2025), каде што просечната дневна доза на арсен од спанаќ била 3,1E-04 mg/kg тм/ден. Овие вредности се во опсегот на вредностите добиени во ова истражување. Сепак, според научниот извештај на ЕФСА (2014) за диететската изложеност на неоргански арсен на европската популација, изложеноста на арсен била повисока (0,0107 – 0,0132 mg/kg тм/ден) со консумирање на спанаќ.

Табела 50. Просечна дневна доза (ADD) на арсен од марула (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	5,19E-07	6,07E-05	1,20E-06	1,54E-04	2,64E-07	3,09E-05	6,10E-07	7,86E-05
Други деца	1,33E-06	8,60E-05	1,48E-06	2,59E-04	6,79E-07	4,38E-05	7,53E-07	1,32E-04
Адолесценти	1,53E-07	1,06E-04	1,53E-07	1,75E-04	7,78E-08	5,39E-05	7,78E-08	8,91E-05
Постари лица	1,02E-05	6,95E-05	1,38E-05	1,60E-04	5,21E-06	3,54E-05	7,02E-06	8,17E-05
Вегетаријанци	1,91E-05	1,91E-05	7,32E-05	7,32E-05	9,72E-06	9,72E-06	3,73E-05	3,73E-05
Многу стари лица	1,20E-05	4,58E-05	3,52E-05	1,00E-04	6,09E-06	2,33E-05	1,79E-05	5,10E-05
Доилки	1,14E-05	1,14E-05	4,32E-05	4,32E-05	5,78E-06	5,78E-06	2,20E-05	2,20E-05
Доенчиња	3,15E-05	7,88E-05	3,47E-05	1,55E-04	1,60E-05	4,02E-05	1,77E-05	7,87E-05
Бремени жени	9,06E-06	6,70E-05	3,42E-05	1,69E-04	4,62E-06	3,41E-05	1,74E-05	8,63E-05
Мали деца	8,29E-06	7,98E-05	1,87E-05	2,01E-04	4,22E-06	4,06E-05	9,52E-06	1,02E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	3,57E-07	4,17E-05	8,23E-07	1,06E-04	7,87E-07	9,20E-05	1,82E-06	2,34E-04
Други деца	9,17E-07	5,91E-05	1,02E-06	1,78E-04	2,02E-06	1,30E-04	2,24E-06	3,93E-04
Адолесценти	1,05E-07	7,28E-05	1,05E-07	1,20E-04	2,32E-07	1,61E-04	2,32E-07	2,65E-04
Постари лица	7,03E-06	4,78E-05	9,48E-06	1,10E-04	1,55E-05	1,05E-04	2,09E-05	2,43E-04
Вегетаријанци	1,31E-05	1,31E-05	5,04E-05	5,04E-05	2,90E-05	2,90E-05	1,11E-04	1,11E-04
Многу стари лица	8,22E-06	3,15E-05	2,42E-05	6,89E-05	1,81E-05	6,95E-05	5,33E-05	1,52E-04
Доилки	7,81E-06	7,81E-06	2,97E-05	2,97E-05	1,72E-05	1,72E-05	6,55E-05	6,55E-05
Доенчиња	2,16E-05	5,42E-05	2,39E-05	1,06E-04	4,78E-05	1,20E-04	5,26E-05	2,34E-04
Бремени жени	6,23E-06	4,61E-05	2,35E-05	1,17E-04	1,37E-05	1,02E-04	5,19E-05	2,57E-04
Мали деца	5,70E-06	5,49E-05	1,28E-05	1,38E-04	1,26E-05	1,21E-04	2,83E-05	3,04E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	3,07E-07	3,59E-05	7,08E-07	9,13E-05	3,29E-07	3,84E-05	7,58E-07	9,77E-05

Други деца	7,89E-07	5,09E-05	8,74E-07	1,53E-04	8,45E-07	5,44E-05	9,36E-07	1,64E-04
Адолесценти	9,03E-08	6,26E-05	9,03E-08	1,03E-04	9,67E-08	6,70E-05	9,67E-08	1,11E-04
Постари лица	6,05E-06	4,11E-05	8,16E-06	9,49E-05	6,47E-06	4,40E-05	8,73E-06	1,02E-04
Вегетаријанци	1,13E-05	1,13E-05	4,33E-05	4,33E-05	1,21E-05	1,21E-05	4,64E-05	4,64E-05
Многу стари лица	7,07E-06	2,71E-05	2,08E-05	5,92E-05	7,57E-06	2,90E-05	2,23E-05	6,34E-05
Доилки	6,72E-06	6,72E-06	2,55E-05	2,55E-05	7,19E-06	7,19E-06	2,73E-05	2,73E-05
Доенчиња	1,86E-05	4,66E-05	2,05E-05	9,14E-05	1,99E-05	4,99E-05	2,20E-05	9,79E-05
Бремени жени	5,36E-06	3,96E-05	2,02E-05	1,00E-04	5,74E-06	4,24E-05	2,17E-05	1,07E-04
Мали деца	4,90E-06	4,72E-05	1,11E-05	1,19E-04	5,25E-06	5,05E-05	1,18E-05	1,27E-04

Највисока просечната дневна доза на арсен е пресметана при консумација на марула од Новаци (2,32E-07 – 3,93E-04 mg/kg тм/ден) и Башино Село (1,53E-07 – 2,59E-04 mg/kg тм/ден) при сите сценарија на изложеност (табела 50). Сепак, може да се види дека нема многу големи разлики во просечната дневна доза на арсен од марула во зависност од локацијата на одгледување. Во однос на популационите групи, највисока просечна дневна доза на арсен е пресметана кај доенчиња при минимална средна изложеност со највисок 95-ти перцентил на минимална изложеност кај вегетаријанците. При овие сценарија на изложеност, најниска е просечната дневна доза кај адолесцентите. При максимална средна изложеност највисока просечна дневна доза на арсен од марула е пресметана кај адолесценти, а при максимален 95 перцентил највисока просечна вредност е пресметана кај други деца. При овие сценарија на изложеност, најниска просечна дневна доза на арсен од марула е пресметана кај доилки.

Во студијата на Akan et al. (2021) просечната дневна доза на арсен од марула одгледувана во агрикултурни области била 1,89E-04 и 1,22E-03 mg/kg тм/ден. Според научниот извештај на ЕФСА (2014) за диететската изложеност на неоргански арсен на европската популација, изложеноста на арсен била од 0,0069 до 0,0108 mg/kg тм/ден со консумирање на марула. Овие вредности се повисоки од вредностите добиени во ова истражување.

Табела 51. Просечна дневна доза (ADD) на арсен од зелка (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	9,87E-06	3,69E-05	2,49E-05	1,35E-04	9,72E-06	3,64E-05	2,45E-05	1,33E-04
Други деца	1,46E-05	7,71E-05	3,94E-05	2,39E-04	1,44E-05	7,59E-05	3,88E-05	2,36E-04
Адолесценти	1,04E-05	5,25E-05	2,04E-05	2,22E-04	1,03E-05	5,17E-05	2,01E-05	2,19E-04
Постари лица	9,15E-06	5,89E-05	1,54E-05	1,61E-04	9,02E-06	5,80E-05	1,52E-05	1,59E-04
Вегетаријанци	4,65E-05	4,65E-05	1,83E-04	1,83E-04	4,58E-05	4,58E-05	1,81E-04	1,81E-04

Многу стари лица	6,02E-06	5,85E-05	2,75E-05	1,57E-04	5,93E-06	5,76E-05	2,71E-05	1,55E-04
Доилки	1,62E-05	4,35E-05	2,35E-05	1,38E-04	1,59E-05	4,28E-05	2,32E-05	1,36E-04
Доенчиња	1,65E-05	1,21E-04	5,78E-05	3,86E-04	1,63E-05	1,19E-04	5,69E-05	3,80E-04
Бремени жени	9,06E-06	2,87E-05	2,94E-05	1,30E-04	8,92E-06	2,83E-05	2,89E-05	1,29E-04
Мали деца	1,03E-05	9,79E-05	3,40E-05	3,66E-04	1,01E-05	9,65E-05	3,35E-05	3,60E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	9,20E-06	3,44E-05	2,32E-05	1,26E-04	8,86E-06	3,32E-05	2,23E-05	1,21E-04
Други деца	1,36E-05	7,19E-05	3,68E-05	2,23E-04	1,31E-05	6,92E-05	3,54E-05	2,15E-04
Адолесценти	9,71E-06	4,89E-05	1,90E-05	2,07E-04	9,35E-06	4,71E-05	1,83E-05	2,00E-04
Постари лица	8,54E-06	5,49E-05	1,44E-05	1,50E-04	8,22E-06	5,28E-05	1,38E-05	1,45E-04
Вегетаријанци	4,33E-05	4,33E-05	1,71E-04	1,71E-04	4,17E-05	4,17E-05	1,65E-04	1,65E-04
Многу стари лица	5,61E-06	5,45E-05	2,57E-05	1,47E-04	5,40E-06	5,25E-05	2,47E-05	1,41E-04
Доилки	1,51E-05	4,05E-05	2,20E-05	1,28E-04	1,45E-05	3,90E-05	2,11E-05	1,24E-04
Доенчиња	1,54E-05	1,13E-04	5,39E-05	3,60E-04	1,48E-05	1,08E-04	5,19E-05	3,47E-04
Бремени жени	8,44E-06	2,68E-05	2,74E-05	1,22E-04	8,13E-06	2,58E-05	2,64E-05	1,17E-04
Мали деца	9,58E-06	9,13E-05	3,17E-05	3,41E-04	9,22E-06	8,79E-05	3,05E-05	3,28E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,13E-05	4,21E-05	2,84E-05	1,54E-04	1,13E-05	4,23E-05	2,84E-05	1,54E-04
Други деца	1,67E-05	8,79E-05	4,50E-05	2,73E-04	1,67E-05	8,82E-05	4,51E-05	2,74E-04
Адолесценти	1,19E-05	5,99E-05	2,33E-05	2,54E-04	1,19E-05	6,01E-05	2,33E-05	2,54E-04
Постари лица	1,04E-05	6,72E-05	1,76E-05	1,84E-04	1,05E-05	6,73E-05	1,76E-05	1,84E-04
Вегетаријанци	5,30E-05	5,30E-05	2,09E-04	2,09E-04	5,32E-05	5,32E-05	2,10E-04	2,10E-04
Многу стари лица	6,87E-06	6,68E-05	3,14E-05	1,79E-04	6,88E-06	6,69E-05	3,15E-05	1,80E-04
Доилки	1,85E-05	4,96E-05	2,69E-05	1,57E-04	1,85E-05	4,97E-05	2,69E-05	1,57E-04
Доенчиња	1,88E-05	1,38E-04	6,59E-05	4,41E-04	1,89E-05	1,38E-04	6,61E-05	4,42E-04
Бремени жени	1,03E-05	3,27E-05	3,35E-05	1,49E-04	1,04E-05	3,28E-05	3,36E-05	1,49E-04
Мали деца	1,17E-05	1,12E-04	3,88E-05	4,17E-04	1,18E-05	1,12E-04	3,89E-05	4,19E-04

Според табела 51, највисока просечна дневна доза од арсен е пресметана од зелка од Гнеотино (6,87E-06 – 4,41E-04 mg/kg тм/ден) и Породин (6,88E-06 – 4,42E-04 mg/kg тм/ден), а најниска од зелката од Новаци (5,40E-06 - 3,47E-04 mg/kg тм/ден). Сепак, нема голема разлика на просечната дневна доза на арсен од зелката од сите локации. Во однос на популационите групи, највисока просечна дневна доза на арсен од зелка е пресметана кај вегетаријанците, а најниска кај многу стари лица и постари лица при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност и 95-ти перцентил на максимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на арсен од зелка е пресметана кај доенчиња, а најниска кај бремени жени.

Според Akan et al. (2021), просечната дневна доза на арсен од зелка одгледувана во агрикултурни области била 6,93E-04 и 1,11E-03 mg/kg тм/ден. Во студијата на Bayissa & Gebeyehu (2021), просечната дневна доза на арсен од зелка одгледувана во близина на индустриски области била 2,06E-03 mg/kg тм/ден. Просечната дневна доза на арсен од

зелка одгледувана во близина на индустриски области била 1,00E-05 mg/kg тм/ден (Mawari et al., 2022).

Табела 52. Просечна дневна доза (ADD) на арсен од магнонос (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	7,04E-07	9,16E-06	2,13E-06	2,87E-05	7,01E-07	9,12E-06	2,12E-06	2,85E-05
Други деца	1,03E-06	2,51E-05	2,74E-06	5,37E-05	1,03E-06	2,50E-05	2,73E-06	5,35E-05
Адолесценти	9,96E-07	1,06E-05	3,97E-06	2,86E-05	9,92E-07	1,06E-05	3,96E-06	2,85E-05
Постари лица	5,51E-07	7,91E-06	1,62E-06	2,74E-05	5,48E-07	7,87E-06	1,62E-06	2,73E-05
Вегетаријанци	1,38E-05	1,38E-05	3,52E-05	3,52E-05	1,38E-05	1,38E-05	3,51E-05	3,51E-05
Многу стари лица	6,50E-07	5,32E-06	1,13E-06	2,39E-05	6,48E-07	5,30E-06	1,12E-06	2,38E-05
Доилки	3,44E-06	3,84E-06	8,88E-06	2,77E-05	3,43E-06	3,82E-06	8,84E-06	2,76E-05
Доенчиња	1,68E-06	2,69E-05	2,63E-06	8,41E-05	1,68E-06	2,68E-05	2,61E-06	8,37E-05
Бремени жени	3,26E-06	8,20E-06	7,98E-06	2,48E-05	3,25E-06	8,17E-06	7,95E-06	2,47E-05
Мали деца	1,96E-06	2,79E-05	6,52E-06	5,83E-05	1,95E-06	2,78E-05	6,49E-06	5,80E-05
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	5,31E-07	6,91E-06	1,60E-06	2,16E-05	7,79E-07	1,01E-05	2,35E-06	3,17E-05
Други деца	7,76E-07	1,89E-05	2,06E-06	4,05E-05	1,14E-06	2,78E-05	3,03E-06	5,94E-05
Адолесценти	7,51E-07	8,02E-06	3,00E-06	2,16E-05	1,10E-06	1,18E-05	4,40E-06	3,17E-05
Постари лица	4,15E-07	5,96E-06	1,22E-06	2,06E-05	6,09E-07	8,75E-06	1,79E-06	3,03E-05
Вегетаријанци	1,04E-05	1,04E-05	2,66E-05	2,66E-05	1,53E-05	1,53E-05	3,90E-05	3,90E-05
Многу стари лица	4,90E-07	4,01E-06	8,52E-07	1,80E-05	7,19E-07	5,89E-06	1,25E-06	2,64E-05
Доилки	2,60E-06	2,89E-06	6,69E-06	2,09E-05	3,81E-06	4,25E-06	9,82E-06	3,06E-05
Доенчиња	1,27E-06	2,03E-05	1,98E-06	6,34E-05	1,86E-06	2,98E-05	2,91E-06	9,30E-05
Бремени жени	2,46E-06	6,18E-06	6,02E-06	1,87E-05	3,61E-06	9,08E-06	8,83E-06	2,74E-05
Мали деца	1,47E-06	2,10E-05	4,91E-06	4,39E-05	2,16E-06	3,09E-05	7,21E-06	6,45E-05
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	4,74E-07	6,16E-06	1,43E-06	1,93E-05	3,61E-07	4,69E-06	1,09E-06	1,47E-05
Други деца	6,92E-07	1,69E-05	1,84E-06	3,61E-05	5,27E-07	1,29E-05	1,40E-06	2,75E-05
Адолесценти	6,70E-07	7,16E-06	2,67E-06	1,92E-05	5,10E-07	5,45E-06	2,04E-06	1,47E-05
Постари лица	3,70E-07	5,32E-06	1,09E-06	1,84E-05	2,82E-07	4,05E-06	8,31E-07	1,40E-05
Вегетаријанци	9,30E-06	9,30E-06	2,37E-05	2,37E-05	7,08E-06	7,08E-06	1,81E-05	1,81E-05
Многу стари лица	4,37E-07	3,58E-06	7,60E-07	1,61E-05	3,33E-07	2,73E-06	5,79E-07	1,22E-05
Доилки	2,32E-06	2,58E-06	5,97E-06	1,86E-05	1,76E-06	1,97E-06	4,55E-06	1,42E-05
Доенчиња	1,13E-06	1,81E-05	1,77E-06	5,65E-05	8,63E-07	1,38E-05	1,35E-06	4,31E-05
Бремени жени	2,19E-06	5,52E-06	5,37E-06	1,67E-05	1,67E-06	4,20E-06	4,09E-06	1,27E-05
Мали деца	1,32E-06	1,87E-05	4,38E-06	3,92E-05	1,00E-06	1,43E-05	3,34E-06	2,98E-05

Според табела 52, највисока е просечната дневна доза на арсен од магноносот од Новаци (6,09E-07 – 9,30E-05 mg/kg тм/ден), Башино Село (5,51E-07 – 8,41E-05 mg/kg тм/ден) и Речани (5,48E-07 – 8,37E-05 mg/kg тм/ден). Просечната дневна доза на арсен е најниска од магноносот од Породин (2,82E-07 – 4,31E-05 mg/kg тм/ден). Во однос на популационите групи, највисока просечна дневна доза на арсен е пресметана кај

вегетаријанци, а најниска кај постари лица и многу стари лица при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност. При сценариото на максимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на арсен е пресметана кај мали деца, а најниска кај доилки. При со највисок 95-ти перцентил на максимална изложеност највисока вредност е пресметана кај доенчиња, а најниска кај многу стари лица.

Табела 53. Просечна дневна доза (ADD) на арсен од домати (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	2,08E-05	8,51E-05	5,69E-05	2,26E-04	2,29E-05	9,39E-05	6,28E-05	2,50E-04
Други деца	2,96E-05	1,98E-04	2,96E-05	5,04E-04	3,27E-05	2,19E-04	3,27E-05	5,55E-04
Адолесценти	2,96E-05	1,00E-04	5,13E-05	2,75E-04	3,27E-05	1,11E-04	5,65E-05	3,03E-04
Постари лица	1,57E-05	8,82E-05	2,97E-05	2,36E-04	1,73E-05	9,73E-05	3,28E-05	2,60E-04
Вегетаријанци	5,68E-05	5,68E-05	1,68E-04	1,68E-04	6,27E-05	6,27E-05	1,86E-04	1,86E-04
Многу стари лица	1,39E-05	7,92E-05	3,78E-05	2,33E-04	1,53E-05	8,73E-05	4,17E-05	2,57E-04
Доилки	6,86E-05	7,02E-05	1,27E-04	2,03E-04	7,57E-05	7,74E-05	1,40E-04	2,24E-04
Доенчиња	4,41E-05	2,51E-04	1,45E-04	6,50E-04	4,86E-05	2,77E-04	1,60E-04	7,16E-04
Бремени жени	2,02E-05	7,56E-05	2,30E-05	1,94E-04	2,23E-05	8,34E-05	2,54E-05	2,14E-04
Мали деца	8,00E-05	2,34E-04	2,45E-04	6,85E-04	8,82E-05	2,58E-04	2,70E-04	7,56E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,65E-05	6,77E-05	4,53E-05	1,80E-04	2,35E-05	9,63E-05	6,44E-05	2,56E-04
Други деца	2,36E-05	1,58E-04	2,36E-05	4,01E-04	3,35E-05	2,24E-04	3,35E-05	5,70E-04
Адолесценти	2,36E-05	8,00E-05	4,08E-05	2,19E-04	3,35E-05	1,14E-04	5,80E-05	3,11E-04
Постари лица	1,25E-05	7,02E-05	2,36E-05	1,87E-04	1,78E-05	9,98E-05	3,36E-05	2,67E-04
Вегетаријанци	4,52E-05	4,52E-05	1,34E-04	1,34E-04	6,43E-05	6,43E-05	1,91E-04	1,91E-04
Многу стари лица	1,11E-05	6,30E-05	3,01E-05	1,85E-04	1,57E-05	8,96E-05	4,28E-05	2,64E-04
Доилки	5,46E-05	5,58E-05	1,01E-04	1,61E-04	7,76E-05	7,94E-05	1,43E-04	2,30E-04
Доенчиња	3,51E-05	2,00E-04	1,15E-04	5,17E-04	4,99E-05	2,84E-04	1,64E-04	7,35E-04
Бремени жени	1,61E-05	6,01E-05	1,83E-05	1,54E-04	2,29E-05	8,55E-05	2,60E-05	2,20E-04
Мали деца	6,36E-05	1,86E-04	1,95E-04	5,45E-04	9,05E-05	2,65E-04	2,78E-04	7,76E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	7,42E-06	3,04E-05	2,03E-05	8,07E-05	1,50E-05	6,15E-05	4,11E-05	1,64E-04
Други деца	1,06E-05	7,07E-05	1,06E-05	1,80E-04	2,14E-05	1,43E-04	2,14E-05	3,64E-04
Адолесценти	1,06E-05	3,58E-05	1,83E-05	9,81E-05	2,14E-05	7,26E-05	3,71E-05	1,99E-04
Постари лица	5,61E-06	3,15E-05	1,06E-05	8,40E-05	1,14E-05	6,38E-05	2,15E-05	1,70E-04
Вегетаријанци	2,03E-05	2,03E-05	6,01E-05	6,01E-05	4,11E-05	4,11E-05	1,22E-04	1,22E-04
Многу стари лица	4,96E-06	2,82E-05	1,35E-05	8,31E-05	1,01E-05	5,72E-05	2,74E-05	1,69E-04
Доилки	2,45E-05	2,50E-05	4,52E-05	7,24E-05	4,96E-05	5,07E-05	9,17E-05	1,47E-04
Доенчиња	1,57E-05	8,96E-05	5,18E-05	2,32E-04	3,19E-05	1,82E-04	1,05E-04	4,70E-04
Бремени жени	7,20E-06	2,70E-05	8,21E-06	6,92E-05	1,46E-05	5,46E-05	1,66E-05	1,40E-04
Мали деца	2,85E-05	8,36E-05	8,75E-05	2,44E-04	5,78E-05	1,69E-04	1,77E-04	4,95E-04

Просечната дневна доза на арсен е највисока при консумација на домати од Новаци (1,57E-05 – 7,76E-04 mg/kg тм/ден), а најниска од домати од Гнеотино (4,96E-06 – 2,44E-04 mg/kg тм/ден) (табела 53). Во однос на популационите групи, просечната дневна доза на арсен од домати е највисока кај мали деца, а најниска кај многу стари лица и бремени жени при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност на арсен од домати, најниска е просечната дневна доза кај вегетаријанци, а највисока кај доенчиња со највисок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај мали деца.

Според Ahmed et al. (2019), просечната дневна доза на арсен од домати одгледувани во земјоделски области била 5,07E-04 mg/kg тм/ден. Просечната дневна доза на арсен од спанаќ одгледуван во агрикултурни области била 7,92E-04 и 9,84E-04 mg/kg тм/ден (Akan et al., 2021). Во студијата на Bayissa & Gebeyehu (2021) просечната дневна доза на арсен од домати одгледувани во близина на индустриски области била 3,08E-04 mg/kg тм/ден. Просечната дневна доза на арсен од домати одгледувана во близина на индустриски области била 5,00E-06 mg/kg тм/ден (Mawari et al. 2022) и 3,68E-04 mg/kg тм/ден (Haque et al., 2021). Во студијата на Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на арсен од домати била 1,1E-04 mg/kg тм/ден. Овие вредности се слични на вредностите добиени во ова истражување. Сепак, според научниот извештај на ЕФСА (2014) за диететската изложеност на неоргански арсен на европската популација, изложеноста на арсен била повисока (0,0015 – 0,0077 mg/kg тм/ден) со консумирање на домати.

Табела 54. Просечна дневна доза (ADD) на арсен од пиперки (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	8,63E-06	4,84E-05	2,57E-05	1,64E-04	8,83E-06	4,96E-05	2,63E-05	1,68E-04
Други деца	1,63E-05	8,01E-05	3,03E-05	4,45E-04	1,66E-05	8,20E-05	3,10E-05	4,55E-04
Адолесценти	7,80E-06	4,86E-05	2,19E-05	1,47E-04	7,98E-06	4,97E-05	2,24E-05	1,50E-04
Постари лица	5,15E-06	7,17E-05	1,21E-05	2,08E-04	5,27E-06	7,33E-05	1,23E-05	2,13E-04
Вегетаријанци	3,49E-05	3,49E-05	1,09E-04	1,09E-04	3,57E-05	3,57E-05	1,12E-04	1,12E-04
Многу стари лица	4,00E-06	4,44E-05	1,12E-05	1,05E-04	4,09E-06	4,55E-05	1,14E-05	1,07E-04
Доилки	1,29E-05	2,15E-05	3,48E-05	6,27E-05	1,32E-05	2,20E-05	3,56E-05	6,41E-05
Доенчиња	9,39E-06	1,43E-04	3,10E-05	2,74E-04	9,61E-06	1,47E-04	3,17E-05	2,80E-04
Бремени жени	5,48E-06	4,71E-05	1,64E-05	1,36E-04	5,60E-06	4,82E-05	1,68E-05	1,39E-04
Мали деца	1,45E-05	7,96E-05	3,47E-05	2,37E-04	1,48E-05	8,15E-05	3,55E-05	2,42E-04
	Долно Каласлари				Новаци			

Возрасни	5,16E-06	2,90E-05	1,54E-05	9,80E-05	7,17E-06	4,03E-05	2,14E-05	1,36E-04
Други деца	9,73E-06	4,79E-05	1,81E-05	2,66E-04	1,35E-05	6,66E-05	2,52E-05	3,70E-04
Адолесценти	4,66E-06	2,91E-05	1,31E-05	8,79E-05	6,48E-06	4,04E-05	1,82E-05	1,22E-04
Постари лица	3,08E-06	4,29E-05	7,21E-06	1,24E-04	4,29E-06	5,96E-05	1,00E-05	1,73E-04
Вегетаријанци	2,08E-05	2,08E-05	6,55E-05	6,55E-05	2,90E-05	2,90E-05	9,10E-05	9,10E-05
Многу стари лица	2,39E-06	2,66E-05	6,69E-06	6,28E-05	3,33E-06	3,69E-05	9,30E-06	8,73E-05
Доилки	7,69E-06	1,29E-05	2,08E-05	3,75E-05	1,07E-05	1,79E-05	2,89E-05	5,21E-05
Доенчиња	5,62E-06	8,57E-05	1,85E-05	1,64E-04	7,81E-06	1,19E-04	2,58E-05	2,28E-04
Бремени жени	3,27E-06	2,82E-05	9,83E-06	8,11E-05	4,55E-06	3,92E-05	1,37E-05	1,13E-04
Мали деца	8,65E-06	4,76E-05	2,08E-05	1,41E-04	1,20E-05	6,62E-05	2,89E-05	1,97E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	2,33E-05	1,31E-04	6,94E-05	4,43E-04	9,52E-06	5,35E-05	2,84E-05	1,81E-04
Други деца	4,39E-05	2,16E-04	8,18E-05	1,20E-03	1,80E-05	8,84E-05	3,34E-05	4,91E-04
Адолесценти	2,11E-05	1,31E-04	5,92E-05	3,97E-04	8,61E-06	5,36E-05	2,42E-05	1,62E-04
Постари лица	1,39E-05	1,94E-04	3,26E-05	5,61E-04	5,69E-06	7,91E-05	1,33E-05	2,29E-04
Вегетаријанци	9,41E-05	9,41E-05	2,96E-04	2,96E-04	3,85E-05	3,85E-05	1,21E-04	1,21E-04
Многу стари лица	1,08E-05	1,20E-04	3,02E-05	2,83E-04	4,42E-06	4,90E-05	1,24E-05	1,16E-04
Доилки	3,47E-05	5,81E-05	9,39E-05	1,69E-04	1,42E-05	2,38E-05	3,84E-05	6,92E-05
Доенчиња	2,54E-05	3,87E-04	8,37E-05	7,40E-04	1,04E-05	1,58E-04	3,42E-05	3,03E-04
Бремени жени	1,48E-05	1,27E-04	4,44E-05	3,66E-04	6,04E-06	5,20E-05	1,81E-05	1,50E-04
Мали деца	3,91E-05	2,15E-04	9,37E-05	6,39E-04	1,60E-05	8,79E-05	3,83E-05	2,61E-04

Највисоката просечна дневна доза на арсен кај сите популациони групи е пресметана при консумација на пиперки од Гнеотино (1,08E-05 – 1,20E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од Долно Каласлари (2,39E-06 – 2,66E-04 mg/kg тм/ден) (табела 54). Во однос на популационите групи, највисока просечната дневна доза на арсен од пиперки е пресметана кај вегетаријанците, а најниска кај многу стари лица при минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност, најниска просечна дневна доза на арсен е пресметана кај доилки, а највисока кај доенчиња со максимален 95-ти перцентил на максимална изложеност кај други деца.

Во студијата на Saleem et al. (2025) просечната дневна доза на арсен од пиперки била 1,3E-04 mg/kg тм/ден, оваа вредност е во опсегот на вредности добиени во ова истражување. Сепак, според научниот извештај на ЕФСА (2014) за диететската изложеност на неоргански арсен на европската популација, изложеноста на арсен била повисока (0,0074 – 0,0166 mg/kg тм/ден) со консумирање на пиперки.

Табела 55. Просечна дневна доза (ADD) на арсен од краставици (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	6,49E-06	2,99E-05	1,69E-05	8,81E-05	5,64E-06	2,60E-05	1,47E-05	7,66E-05
Други деца	2,12E-05	9,78E-05	6,92E-05	2,93E-04	1,84E-05	8,50E-05	6,02E-05	2,55E-04

Адолесценти	1,04E-05	5,15E-05	2,65E-05	1,65E-04	9,02E-06	4,47E-05	2,30E-05	1,43E-04
Постари лица	6,76E-06	4,24E-05	1,87E-05	1,48E-04	5,87E-06	3,69E-05	1,63E-05	1,29E-04
Вегетаријанци	2,71E-05	2,71E-05	5,74E-05	5,74E-05	2,36E-05	2,36E-05	4,99E-05	4,99E-05
Многу стари лица	6,59E-06	4,67E-05	1,88E-05	7,79E-05	5,73E-06	4,06E-05	1,63E-05	6,77E-05
Доилки	2,18E-05	2,81E-05	6,53E-05	1,05E-04	1,89E-05	2,44E-05	5,68E-05	9,10E-05
Доенчиња	2,34E-05	1,15E-04	9,23E-05	3,79E-04	2,04E-05	9,99E-05	8,02E-05	3,29E-04
Бремени жени	8,76E-06	3,21E-05	2,07E-05	9,39E-05	7,62E-06	2,79E-05	1,80E-05	8,16E-05
Мали деца	2,30E-05	1,18E-04	4,00E-05	4,33E-04	2,00E-05	1,02E-04	3,48E-05	3,77E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	5,86E-06	2,70E-05	1,52E-05	7,96E-05	1,67E-05	7,70E-05	4,34E-05	2,27E-04
Други деца	1,92E-05	8,84E-05	6,26E-05	2,65E-04	5,46E-05	2,52E-04	1,78E-04	7,55E-04
Адолесценти	9,38E-06	4,65E-05	2,39E-05	1,49E-04	2,67E-05	1,33E-04	6,82E-05	4,24E-04
Постари лица	6,11E-06	3,83E-05	1,69E-05	1,34E-04	1,74E-05	1,09E-04	4,82E-05	3,82E-04
Вегетаријанци	2,45E-05	2,45E-05	5,19E-05	5,19E-05	6,99E-05	6,99E-05	1,48E-04	1,48E-04
Многу стари лица	5,96E-06	4,23E-05	1,70E-05	7,04E-05	1,70E-05	1,20E-04	4,84E-05	2,01E-04
Доилки	1,97E-05	2,54E-05	5,90E-05	9,46E-05	5,61E-05	7,23E-05	1,68E-04	2,70E-04
Доенчиња	2,12E-05	1,04E-04	8,34E-05	3,43E-04	6,04E-05	2,96E-04	2,38E-04	9,76E-04
Бремени жени	7,92E-06	2,90E-05	1,87E-05	8,49E-05	2,26E-05	8,26E-05	5,34E-05	2,42E-04
Мали деца	2,08E-05	1,06E-04	3,61E-05	3,91E-04	5,94E-05	3,03E-04	1,03E-04	1,12E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	5,21E-06	2,40E-05	1,35E-05	7,07E-05	7,40E-06	3,41E-05	1,92E-05	1,00E-04
Други деца	1,70E-05	7,85E-05	5,56E-05	2,35E-04	2,42E-05	1,12E-04	7,90E-05	3,34E-04
Адолесценти	8,33E-06	4,13E-05	2,13E-05	1,32E-04	1,18E-05	5,87E-05	3,02E-05	1,88E-04
Постари лица	5,42E-06	3,40E-05	1,50E-05	1,19E-04	7,70E-06	4,83E-05	2,13E-05	1,69E-04
Вегетаријанци	2,18E-05	2,18E-05	4,61E-05	4,61E-05	3,10E-05	3,10E-05	6,54E-05	6,54E-05
Многу стари лица	5,29E-06	3,75E-05	1,51E-05	6,25E-05	7,52E-06	5,33E-05	2,14E-05	8,88E-05
Доилки	1,75E-05	2,25E-05	5,24E-05	8,41E-05	2,48E-05	3,20E-05	7,44E-05	1,19E-04
Доенчиња	1,88E-05	9,23E-05	7,41E-05	3,04E-04	2,67E-05	1,31E-04	1,05E-04	4,32E-04
Бремени жени	7,03E-06	2,57E-05	1,66E-05	7,54E-05	9,99E-06	3,65E-05	2,36E-05	1,07E-04
Мали деца	1,85E-05	9,45E-05	3,21E-05	3,48E-04	2,63E-05	1,34E-04	4,56E-05	4,94E-04

Од табела 55 може да се види дека просечната дневна доза на арсен е највисока од краставиците од Новаци (1,70E-05 – 1,12E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од краставиците од Гнеотино (5,21E-06 – 3,48E-04 mg/kg тм/ден). При минимална средна изложеност највисока е просечната дневна доза на арсен од краставици кај вегетаријанци, а наниска кај возрасни лица со највисок 95-ти перцентил на минимална изложеност кај доенчиња. При максимална средна изложеност и 95-ти перцентил на максимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на арсен од краставици е пресметана кај мали деца, а најниска кај вегетаријанци.

Според литературните податоци, има слични вредности за просечната дневна доза на арсен од краставици. На пример, Mawari et al. (2022) пријавиле просечна дневна доза на арсен од краставици одгледувани во близина на индустриски области од 5,00E-06 mg/kg тм/ден. Во студијата на Saleem et al. (2025) просечната дневна доза на арсен од краставици била 2,1E-03 mg/kg тм/ден. Според научниот извештај на ЕФСА (2014) за диететската изложеност на неоргански арсен на европската популација, изложеноста на

арсен била од 0,0086 до 0,0136 mg/kg тм/ден со конзумирање на краставици, овие вредности се повисоки од највисоките вредности добиени во ова истражување.

Табела 56. Просечна дневна доза (ADD) на арсен од црни патлициани (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	9,76E-06	1,76E-04	2,55E-05	5,10E-04	8,26E-06	1,49E-04	2,16E-05	4,32E-04
Други деца	1,25E-05	6,89E-04	4,64E-05	1,59E-03	1,06E-05	5,83E-04	3,93E-05	1,34E-03
Адолесценти	7,41E-06	1,49E-04	1,55E-05	3,56E-04	6,27E-06	1,26E-04	1,31E-05	3,01E-04
Постари лица	5,02E-06	1,97E-04	5,02E-06	4,79E-04	4,25E-06	1,67E-04	4,25E-06	4,05E-04
Вегетаријанци	1,05E-04	1,05E-04	3,38E-04	3,38E-04	8,90E-05	8,90E-05	2,86E-04	2,86E-04
Многу стари лица	3,82E-06	1,32E-04	5,56E-06	3,65E-04	3,23E-06	1,12E-04	4,71E-06	3,09E-04
Доилки	6,10E-05	6,44E-05	1,39E-04	2,82E-04	5,16E-05	5,45E-05	1,18E-04	2,39E-04
Доенчиња	1,58E-05	8,22E-04	3,95E-05	1,61E-03	1,33E-05	6,96E-04	3,34E-05	1,36E-03
Бремени жени	4,84E-05	1,20E-04	1,12E-04	2,64E-04	4,09E-05	1,01E-04	9,52E-05	2,23E-04
Мали деца	9,69E-06	5,45E-04	2,46E-05	2,28E-03	8,21E-06	4,61E-04	2,08E-05	1,93E-03
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	4,13E-06	7,46E-05	1,08E-05	2,16E-04	6,32E-06	1,14E-04	1,65E-05	3,30E-04
Други деца	5,27E-06	2,91E-04	1,96E-05	6,71E-04	8,08E-06	4,46E-04	3,01E-05	1,03E-03
Адолесценти	3,13E-06	6,28E-05	6,54E-06	1,51E-04	4,80E-06	9,62E-05	1,00E-05	2,31E-04
Постари лица	2,12E-06	8,34E-05	2,12E-06	2,03E-04	3,25E-06	1,28E-04	3,25E-06	3,10E-04
Вегетаријанци	4,44E-05	4,44E-05	1,43E-04	1,43E-04	6,81E-05	6,81E-05	2,19E-04	2,19E-04
Многу стари лица	1,61E-06	5,60E-05	2,35E-06	1,54E-04	2,47E-06	8,57E-05	3,60E-06	2,36E-04
Доилки	2,58E-05	2,72E-05	5,89E-05	1,19E-04	3,95E-05	4,17E-05	9,03E-05	1,83E-04
Доенчиња	6,67E-06	3,48E-04	1,67E-05	6,79E-04	1,02E-05	5,33E-04	2,56E-05	1,04E-03
Бремени жени	2,04E-05	5,06E-05	4,76E-05	1,12E-04	3,13E-05	7,75E-05	7,29E-05	1,71E-04
Мали деца	4,10E-06	2,30E-04	1,04E-05	9,63E-04	6,28E-06	3,53E-04	1,59E-05	1,47E-03
Гнеотино					Породин			
Возрасни	4,72E-06	8,53E-05	1,23E-05	2,47E-04	7,43E-06	1,34E-04	1,94E-05	3,88E-04
Други деца	6,03E-06	3,33E-04	2,25E-05	7,68E-04	9,50E-06	5,25E-04	3,54E-05	1,21E-03
Адолесценти	3,58E-06	7,18E-05	7,48E-06	1,72E-04	5,65E-06	1,13E-04	1,18E-05	2,71E-04
Постари лица	2,43E-06	9,54E-05	2,43E-06	2,32E-04	3,82E-06	1,50E-04	3,82E-06	3,65E-04
Вегетаријанци	5,08E-05	5,08E-05	1,63E-04	1,63E-04	8,01E-05	8,01E-05	2,57E-04	2,57E-04
Многу стари лица	1,85E-06	6,40E-05	2,69E-06	1,76E-04	2,91E-06	1,01E-04	4,24E-06	2,78E-04
Доилки	2,95E-05	3,11E-05	6,74E-05	1,36E-04	4,65E-05	4,91E-05	1,06E-04	2,15E-04
Доенчиња	7,63E-06	3,98E-04	1,91E-05	7,76E-04	1,20E-05	6,26E-04	3,01E-05	1,22E-03
Бремени жени	2,34E-05	5,79E-05	5,44E-05	1,28E-04	3,68E-05	9,12E-05	8,57E-05	2,01E-04
Мали деца	4,69E-06	2,63E-04	1,19E-05	1,10E-03	7,38E-06	4,15E-04	1,87E-05	1,73E-03

Според табела 56, највисока просечна дневна доза на арсен е пресметана при консумација на црни патлициани од Башино Село (3,82E-06 – 2,28E-03 mg/kg тм/ден) и Речани (3,23E-06 – 1,93E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од црни патлициани од Долно Каласлари (1,61E-06 – 9,63E-04 mg/kg тм/ден). При минимална средна изложеност и 95ти перцентил на минимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на

арсен од црни патлици е пресметана кај вегетаријанци, а најниска кај многу стари лица и постари лица. При максимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на арсен е пресметана кај доенчиња а најниска кај доилки со највисок 95-ти перцентил кај мали деца а најнизок кај бремени жени. Според научниот извештај на ЕФСА (2014) за диететската изложеност на неоргански арсен на европската популација, изложеноста на арсен била од 0,0241 до 0,0295 mg/kg тм/ден со консумирање на црни патлици, овие вредности се повисоки од највисоките вредности добиени во ова истражување.

Табела 57. Просечна дневна доза (ADD) на арсен од боранија (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	6,65E-06	1,75E-04	6,65E-06	5,32E-04	4,99E-06	1,31E-04	4,99E-06	3,99E-04
Други деца	1,53E-05	2,92E-04	4,79E-05	7,36E-04	1,15E-05	2,19E-04	3,59E-05	5,52E-04
Адолесценти	7,83E-06	2,25E-04	3,11E-05	6,24E-04	5,87E-06	1,69E-04	2,33E-05	4,68E-04
Постари лица	6,36E-06	2,10E-04	1,30E-05	6,07E-04	4,77E-06	1,57E-04	9,75E-06	4,55E-04
Многу стари лица	2,05E-06	2,27E-04	3,83E-06	5,45E-04	1,54E-06	1,70E-04	2,87E-06	4,09E-04
Доилки	4,81E-05	8,45E-05	1,81E-04	2,20E-04	3,61E-05	6,33E-05	1,35E-04	1,65E-04
Доенчиња	2,55E-05	9,46E-04	7,44E-05	1,69E-03	1,91E-05	7,10E-04	5,58E-05	1,27E-03
Бремени жени	6,72E-05	1,54E-04	1,63E-04	3,87E-04	5,04E-05	1,15E-04	1,23E-04	2,90E-04
Мали деца	2,37E-05	3,85E-04	7,04E-05	8,71E-04	1,77E-05	2,88E-04	5,28E-05	6,53E-04
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	3,32E-06	8,75E-05	3,32E-06	2,66E-04	6,81E-06	1,79E-04	6,81E-06	5,45E-04
Други деца	7,66E-06	1,46E-04	2,39E-05	3,68E-04	1,57E-05	2,99E-04	4,91E-05	7,54E-04
Адолесценти	3,91E-06	1,13E-04	1,55E-05	3,12E-04	8,02E-06	2,31E-04	3,18E-05	6,39E-04
Постари лица	3,18E-06	1,05E-04	6,50E-06	3,04E-04	6,51E-06	2,15E-04	1,33E-05	6,22E-04
Многу стари лица	1,03E-06	1,13E-04	1,91E-06	2,73E-04	2,11E-06	2,32E-04	3,92E-06	5,59E-04
Доилки	2,40E-05	4,22E-05	9,02E-05	1,10E-04	4,93E-05	8,65E-05	1,85E-04	2,26E-04
Доенчиња	1,27E-05	4,73E-04	3,72E-05	8,46E-04	2,61E-05	9,69E-04	7,62E-05	1,73E-03
Бремени жени	3,36E-05	7,68E-05	8,17E-05	1,93E-04	6,88E-05	1,57E-04	1,68E-04	3,96E-04
Мали деца	1,18E-05	1,92E-04	3,52E-05	4,35E-04	2,42E-05	3,94E-04	7,21E-05	8,93E-04
Гнеотино					Породин			
Возрасни	7,26E-06	1,91E-04	7,26E-06	5,81E-04	3,61E-06	9,51E-05	3,61E-06	2,89E-04
Други деца	1,68E-05	3,19E-04	5,24E-05	8,04E-04	8,33E-06	1,58E-04	2,60E-05	4,00E-04
Адолесценти	8,56E-06	2,46E-04	3,40E-05	6,82E-04	4,25E-06	1,22E-04	1,69E-05	3,39E-04
Постари лица	6,95E-06	2,29E-04	1,42E-05	6,63E-04	3,45E-06	1,14E-04	7,06E-06	3,30E-04
Многу стари лица	2,24E-06	2,48E-04	4,18E-06	5,96E-04	1,12E-06	1,23E-04	2,08E-06	2,96E-04
Доилки	5,26E-05	9,23E-05	1,97E-04	2,40E-04	2,61E-05	4,59E-05	9,81E-05	1,20E-04
Доенчиња	2,78E-05	1,03E-03	8,13E-05	1,85E-03	1,38E-05	5,14E-04	4,04E-05	9,19E-04
Бремени жени	7,34E-05	1,68E-04	1,79E-04	4,23E-04	3,65E-05	8,35E-05	8,88E-05	2,10E-04
Мали деца	2,58E-05	4,20E-04	7,69E-05	9,52E-04	1,28E-05	2,09E-04	3,82E-05	4,73E-04

Според локацијата на одгледување, нема голема разлика во просечната дневна доза на арсен кај сите популациони групи (табела 57). Највисока просечна дневна доза

на арсен е пресметана од боранија од Гнеотино (2,24E-06 – 1,85E-03 mg/kg тм/ден) и Новаци (2,11E-06 – 1,73E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од Долно Каласлари (1,03E-06 – 8,46E-04 mg/kg тм/ден). При минимална средна изложеност највисока просечна дневна доза на арсен од боранија е пресметана кај бремени жени, а најниска кај многу стари лица со највисок 95-ти перцентил на минимална средна изложеност кај доилки. При максимална средна изложеност и 95-ти перцентил на максимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на арсен од боранија е пресметана кај доенчиња а најниска кај доилки. Според Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на арсен од боранија била 4,1E-05 mg/kg тм/ден, оваа вредност е во опсегот на вредностите добиени во ова истражување.

Табела 58. Просечна дневна доза (ADD) на арсен од моркови (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,93E-05	9,84E-05	5,94E-05	3,37E-04	1,62E-05	8,29E-05	5,00E-05	2,84E-04
Други деца	8,73E-05	2,69E-04	2,24E-04	8,52E-04	7,35E-05	2,26E-04	1,89E-04	7,18E-04
Адолесценти	3,24E-05	1,86E-04	1,07E-04	5,71E-04	2,73E-05	1,57E-04	9,03E-05	4,81E-04
Постари лица	2,35E-05	1,55E-04	8,05E-05	3,33E-04	1,98E-05	1,31E-04	6,79E-05	2,81E-04
Вегетаријанци	9,63E-05	9,63E-05	3,09E-04	3,09E-04	8,12E-05	8,12E-05	2,60E-04	2,60E-04
Многу стари лица	3,18E-05	1,37E-04	7,24E-05	3,49E-04	2,68E-05	1,16E-04	6,10E-05	2,94E-04
Доилки	7,82E-05	7,95E-05	2,69E-04	2,87E-04	6,59E-05	6,70E-05	2,26E-04	2,42E-04
Доенчиња	2,46E-04	7,45E-04	6,82E-04	1,73E-03	2,07E-04	6,28E-04	5,75E-04	1,45E-03
Бремени жени	2,39E-05	8,06E-05	5,62E-05	2,74E-04	2,01E-05	6,79E-05	4,74E-05	2,31E-04
Мали деца	1,41E-04	6,10E-04	3,79E-04	1,33E-03	1,18E-04	5,14E-04	3,19E-04	1,12E-03
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,05E-05	5,39E-05	3,25E-05	1,85E-04	2,03E-05	1,04E-04	6,26E-05	3,55E-04
Други деца	4,78E-05	1,47E-04	1,23E-04	4,67E-04	9,20E-05	2,83E-04	2,36E-04	8,98E-04
Адолесценти	1,77E-05	1,02E-04	5,87E-05	3,13E-04	3,41E-05	1,96E-04	1,13E-04	6,02E-04
Постари лица	1,28E-05	8,51E-05	4,41E-05	1,83E-04	2,47E-05	1,64E-04	8,49E-05	3,51E-04
Вегетаријанци	5,28E-05	5,28E-05	1,69E-04	1,69E-04	1,01E-04	1,01E-04	3,25E-04	3,25E-04
Многу стари лица	1,74E-05	7,52E-05	3,97E-05	1,91E-04	3,35E-05	1,45E-04	7,63E-05	3,68E-04
Доилки	4,28E-05	4,35E-05	1,47E-04	1,57E-04	8,24E-05	8,37E-05	2,83E-04	3,03E-04
Доенчиња	1,35E-04	4,08E-04	3,74E-04	9,45E-04	2,59E-04	7,85E-04	7,19E-04	1,82E-03
Бремени жени	1,31E-05	4,42E-05	3,08E-05	1,50E-04	2,52E-05	8,50E-05	5,92E-05	2,89E-04
Мали деца	7,70E-05	3,34E-04	2,08E-04	7,29E-04	1,48E-04	6,42E-04	3,99E-04	1,40E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,29E-05	6,60E-05	3,98E-05	2,26E-04	8,13E-06	4,15E-05	2,51E-05	1,42E-04
Други деца	5,86E-05	1,80E-04	1,50E-04	5,72E-04	3,68E-05	1,13E-04	9,46E-05	3,60E-04
Адолесценти	2,17E-05	1,25E-04	7,19E-05	3,83E-04	1,37E-05	7,85E-05	4,52E-05	2,41E-04
Постари лица	1,57E-05	1,04E-04	5,40E-05	2,24E-04	9,90E-06	6,56E-05	3,40E-05	1,41E-04
Вегетаријанци	6,46E-05	6,46E-05	2,07E-04	2,07E-04	4,07E-05	4,07E-05	1,30E-04	1,30E-04
Многу стари лица	2,13E-05	9,22E-05	4,86E-05	2,34E-04	1,34E-05	5,80E-05	3,06E-05	1,47E-04
Доилки	5,25E-05	5,33E-05	1,80E-04	1,93E-04	3,30E-05	3,35E-05	1,13E-04	1,21E-04

Доенчиња	1,65E-04	5,00E-04	4,58E-04	1,16E-03	1,04E-04	3,14E-04	2,88E-04	7,28E-04
Бремени жени	1,60E-05	5,41E-05	3,77E-05	1,84E-04	1,01E-05	3,40E-05	2,37E-05	1,16E-04
Мали деца	9,44E-05	4,09E-04	2,54E-04	8,93E-04	5,94E-05	2,57E-04	1,60E-04	5,62E-04

Според табела 58, највисока просечна дневна доза на арсен кај сите популациони групи е пресметана при консумација на моркови од Новаци ($2,03E-05 - 1,82E-03$ mg/kg тм/ден), а најниска од моркови од Породин ($8,13E-06 - 7,28E-04$ mg/kg тм/ден). При сите сценарија на изложеност, највисока просечна дневна доза на арсен од моркови е пресметана кај доенчиња. При минимална средна изложеност, најниска просечна дневна доза на арсен од моркови е пресметана кај возрасните со најнизок 95-ти перцентил на минимална изложеност кај бремени жени. Најниска е просечната дневна доза на арсен кај доилки при максимална средна изложеност со најнизок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај бремени жени.

Слични вредности имаат пријавено Mawari et al. (2022), каде просечната дневна доза на арсен од моркови одгледувани во близина на индустриски области била $6,50E-05$ mg/kg тм/ден. Според научниот извештај на ЕФСА (2014) за диететската изложеност на неоргански арсен на европската популација, изложеноста на арсен била од 0,0026 до 0,0087 mg/kg тм/ден со консумирање на моркови. Овие вредности се слични со највисоките вредности за моркови одгледувани во близина на изворите на контаминација добиени во ова истражување.

Табела 59. Просечна дневна доза (ADD) на арсен од компири (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	1,29E-04	3,86E-04	3,32E-04	1,08E-03	1,46E-04	4,37E-04	3,76E-04	1,23E-03
Други деца	2,72E-04	8,72E-04	6,40E-04	1,88E-03	3,08E-04	9,88E-04	7,25E-04	2,13E-03
Адолесценти	2,33E-04	5,20E-04	5,14E-04	1,32E-03	2,64E-04	5,90E-04	5,83E-04	1,50E-03
Постари лица	1,23E-04	3,10E-04	3,30E-04	7,29E-04	1,40E-04	3,51E-04	3,75E-04	8,26E-04
Вегетаријанци	2,42E-04	2,42E-04	7,11E-04	7,11E-04	2,75E-04	2,75E-04	8,06E-04	8,06E-04
Многу стари лица	1,42E-04	3,18E-04	1,69E-04	9,46E-04	1,61E-04	3,60E-04	1,91E-04	1,07E-03
Доилки	1,38E-04	2,72E-04	3,71E-04	6,62E-04	1,57E-04	3,09E-04	4,21E-04	7,51E-04
Доенчиња	3,87E-04	1,68E-03	1,16E-03	3,21E-03	4,39E-04	1,90E-03	1,32E-03	3,64E-03
Бремени жени	1,14E-04	2,56E-04	2,91E-04	6,60E-04	1,30E-04	2,90E-04	3,30E-04	7,49E-04
Мали деца	3,61E-04	1,13E-03	1,00E-03	2,57E-03	4,10E-04	1,29E-03	1,13E-03	2,92E-03
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	8,01E-05	2,39E-04	2,06E-04	6,73E-04	2,76E-04	8,23E-04	7,08E-04	2,32E-03
Други деца	1,68E-04	5,41E-04	3,97E-04	1,17E-03	5,80E-04	1,86E-03	1,37E-03	4,02E-03
Адолесценти	1,45E-04	3,22E-04	3,19E-04	8,22E-04	4,98E-04	1,11E-03	1,10E-03	2,83E-03
Постари лица	7,63E-05	1,92E-04	2,05E-04	4,52E-04	2,63E-04	6,62E-04	7,05E-04	1,56E-03

Вегетаријанци	1,50E-04	1,50E-04	4,41E-04	4,41E-04	5,17E-04	5,17E-04	1,52E-03	1,52E-03
Многу стари лица	8,81E-05	1,97E-04	1,05E-04	5,87E-04	3,03E-04	6,79E-04	3,60E-04	2,02E-03
Доилки	8,56E-05	1,69E-04	2,30E-04	4,10E-04	2,95E-04	5,82E-04	7,92E-04	1,41E-03
Доенчиња	2,40E-04	1,04E-03	7,20E-04	1,99E-03	8,26E-04	3,59E-03	2,48E-03	6,85E-03
Бремени жени	7,09E-05	1,59E-04	1,81E-04	4,09E-04	2,44E-04	5,47E-04	6,22E-04	1,41E-03
Мали деца	2,24E-04	7,04E-04	6,21E-04	1,59E-03	7,71E-04	2,42E-03	2,14E-03	5,49E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,47E-04	4,38E-04	3,76E-04	1,23E-03	5,69E-05	1,70E-04	1,46E-04	4,78E-04
Други деца	3,08E-04	9,89E-04	7,26E-04	2,14E-03	1,20E-04	3,84E-04	2,82E-04	8,29E-04
Адолесценти	2,65E-04	5,90E-04	5,84E-04	1,50E-03	1,03E-04	2,29E-04	2,27E-04	5,84E-04
Постари лица	1,40E-04	3,52E-04	3,75E-04	8,27E-04	5,42E-05	1,37E-04	1,46E-04	3,21E-04
Вегетаријанци	2,75E-04	2,75E-04	8,07E-04	8,07E-04	1,07E-04	1,07E-04	3,13E-04	3,13E-04
Многу стари лица	1,61E-04	3,61E-04	1,91E-04	1,07E-03	6,26E-05	1,40E-04	7,43E-05	4,17E-04
Доилки	1,57E-04	3,09E-04	4,21E-04	7,51E-04	6,09E-05	1,20E-04	1,63E-04	2,92E-04
Доенчиња	4,39E-04	1,91E-03	1,32E-03	3,64E-03	1,71E-04	7,40E-04	5,12E-04	1,41E-03
Бремени жени	1,30E-04	2,91E-04	3,31E-04	7,50E-04	5,04E-05	1,13E-04	1,28E-04	2,91E-04
Мали деца	4,10E-04	1,29E-03	1,14E-03	2,92E-03	1,59E-04	5,00E-04	4,41E-04	1,13E-03

Од сите популациони групи, доенчињата имаат највисока просечна дневна доза на арсен од компири при сите сценарија на изложеност (табела 59). При минимална средна изложеност најниска е просечната дневна доза на арсен од компири кај бремени жени со најнизок 95-ти перцентил на минимална изложеност кај многу стари лица. Најниска просечна дневна доза на арсен при максимална средна изложеност е пресметана кај вегетаријанци со најнизок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај бремени жени и доилки. Во однос на локацијата на одгледување, највисока просечна дневна доза на арсен е пресметана од морковите од Новаци (2,44E-04 – 6,85E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од морковите од Породин (5,04E-05 – 1,41E-03 mg/kg тм/ден).

Добиените вредности за просечната дневна доза на арсен од компири се во согласност со научните истражувања. На пример, според Mawari et al. (2022), просечната дневна доза на арсен од компири одгледувани во близина на индустриски области изнесувала 3,50E-05 mg/kg тм/ден. Според Naque et al. (2021), просечната дневна доза на арсен од компири одгледуван во близина на индустриски области била 6,07E-04 mg/kg тм/ден. Просечната дневна доза на арсен од компири изнесувала 4,9E-05 mg/kg тм/ден (Saleem et al. 2025). Според научниот извештај на ЕФСА (2014) за диететската изложеност на неоргански арсен на европската популација, изложеноста на арсен изнесувала од 0,0016 до 0,0072 mg/kg тм/ден со консумирање на компири.

Табела 60. Просечна дневна доза (ADD) на арсен од лук (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна	Макс. средна	Мин. 95-ти	Макс. 95-ти	Мин. средна	Макс. средна	Мин. 95-ти	Макс. 95-ти

	изложен ост	изложен ост	перцент ил	перцент ил	изложен ост	изложен ост	перцент ил	перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,89E-06	1,62E-05	6,79E-06	5,74E-05	1,74E-06	1,49E-05	6,24E-06	5,28E-05
Други деца	2,63E-06	9,41E-05	9,38E-06	3,39E-04	2,41E-06	8,65E-05	8,62E-06	3,12E-04
Адолесценти	8,00E-07	2,18E-05	1,94E-06	6,49E-05	7,35E-07	2,00E-05	1,78E-06	5,97E-05
Постари лица	1,88E-06	1,70E-05	7,94E-06	6,52E-05	1,73E-06	1,56E-05	7,30E-06	5,99E-05
Вегетаријанци	1,59E-05	1,59E-05	6,78E-05	6,78E-05	1,46E-05	1,46E-05	6,23E-05	6,23E-05
Многу стари лица	3,66E-07	1,84E-05	4,47E-07	6,95E-05	3,36E-07	1,69E-05	4,11E-07	6,39E-05
Доилки	9,27E-06	9,27E-06	3,24E-05	3,24E-05	8,52E-06	8,52E-06	2,98E-05	2,98E-05
Доенчиња	2,04E-06	1,16E-04	4,50E-06	1,63E-04	1,87E-06	1,07E-04	4,14E-06	1,50E-04
Бремени жени	4,67E-06	9,67E-06	1,29E-05	3,14E-05	4,30E-06	8,89E-06	1,19E-05	2,89E-05
Мали деца	4,30E-06	5,35E-05	8,30E-06	1,29E-04	3,95E-06	4,92E-05	7,63E-06	1,19E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,86E-06	1,60E-05	6,70E-06	5,66E-05	1,99E-06	1,71E-05	7,15E-06	6,05E-05
Други деца	2,59E-06	9,28E-05	9,25E-06	3,35E-04	2,76E-06	9,91E-05	9,88E-06	3,57E-04
Адолесценти	7,89E-07	2,15E-05	1,91E-06	6,40E-05	8,43E-07	2,29E-05	2,04E-06	6,84E-05
Постари лица	1,86E-06	1,67E-05	7,83E-06	6,43E-05	1,98E-06	1,79E-05	8,36E-06	6,86E-05
Вегетаријанци	1,57E-05	1,57E-05	6,68E-05	6,68E-05	1,67E-05	1,67E-05	7,14E-05	7,14E-05
Многу стари лица	3,61E-07	1,82E-05	4,41E-07	6,86E-05	3,85E-07	1,94E-05	4,71E-07	7,32E-05
Доилки	9,14E-06	9,14E-06	3,20E-05	3,20E-05	9,76E-06	9,76E-06	3,42E-05	3,42E-05
Доенчиња	2,01E-06	1,15E-04	4,44E-06	1,60E-04	2,15E-06	1,23E-04	4,74E-06	1,71E-04
Бремени жени	4,61E-06	9,54E-06	1,28E-05	3,10E-05	4,92E-06	1,02E-05	1,36E-05	3,31E-05
Мали деца	4,24E-06	5,28E-05	8,19E-06	1,28E-04	4,53E-06	5,64E-05	8,74E-06	1,36E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	2,07E-06	1,78E-05	7,45E-06	6,30E-05	2,23E-06	1,92E-05	8,01E-06	6,78E-05
Други деца	2,88E-06	1,03E-04	1,03E-05	3,72E-04	3,10E-06	1,11E-04	1,11E-05	4,00E-04
Адолесценти	8,78E-07	2,39E-05	2,12E-06	7,12E-05	9,44E-07	2,57E-05	2,28E-06	7,66E-05
Постари лица	2,07E-06	1,86E-05	8,71E-06	7,15E-05	2,22E-06	2,00E-05	9,37E-06	7,69E-05
Вегетаријанци	1,74E-05	1,74E-05	7,44E-05	7,44E-05	1,87E-05	1,87E-05	8,00E-05	8,00E-05
Многу стари лица	4,01E-07	2,02E-05	4,90E-07	7,63E-05	4,32E-07	2,17E-05	5,27E-07	8,20E-05
Доилки	1,02E-05	1,02E-05	3,56E-05	3,56E-05	1,09E-05	1,09E-05	3,83E-05	3,83E-05
Доенчиња	2,24E-06	1,28E-04	4,94E-06	1,78E-04	2,40E-06	1,37E-04	5,31E-06	1,92E-04
Бремени жени	5,13E-06	1,06E-05	1,42E-05	3,45E-05	5,51E-06	1,14E-05	1,53E-05	3,71E-05
Мали деца	4,72E-06	5,87E-05	9,11E-06	1,42E-04	5,07E-06	6,31E-05	9,80E-06	1,53E-04

Според локацијата на одгледување, највисока просечна дневна доза на арсен е пресметана кај лукот од Породин (4,32E-07 – 4,00E-04 mg/kg тм/ден) и Гнеотино (4,01E-07 – 3,72E-04 mg/kg тм/ден). Сепак, нема голема разлика помеѓу просечната дневна доза на арсен од лук според локацијата на одгледување (табела 60). Највисока просечна дневна доза на арсен од лук е пресметана кај вегетаријанци, а најниска кај многу стари лица при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на арсен од лук е пресметана кај доенчиња, а најниска кај доилки. Највисок 95-ти перцентил на максимална изложеност има кај други деца а најнизок кај бремени жени. Според Mawari et al. (2022), просечната дневна доза на арсен од лук одгледуван во близина на

индустриски области изнесувала 3,50E-05 mg/kg тм/ден. Овие вредности се во опсегот на вредностите добиени во ова истражување.

Табела 61. Просечна дневна доза (ADD) на арсен од кромид (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	1,46E-05	5,10E-05	3,66E-05	1,39E-04	1,51E-05	5,24E-05	3,76E-05	1,43E-04
Други деца	1,57E-05	1,41E-04	4,49E-05	3,44E-04	1,62E-05	1,45E-04	4,61E-05	3,53E-04
Адолесценти	1,05E-05	6,11E-05	3,62E-05	1,62E-04	1,08E-05	6,28E-05	3,72E-05	1,66E-04
Постари лица	1,28E-05	6,05E-05	3,50E-05	1,46E-04	1,31E-05	6,22E-05	3,59E-05	1,50E-04
Вегетаријанци	3,80E-05	3,80E-05	1,02E-04	1,02E-04	3,91E-05	3,91E-05	1,05E-04	1,05E-04
Многу стари лица	1,12E-05	7,49E-05	3,03E-05	1,83E-04	1,15E-05	7,69E-05	3,11E-05	1,88E-04
Доилки	2,10E-05	2,24E-05	5,39E-05	6,16E-05	2,15E-05	2,30E-05	5,54E-05	6,33E-05
Доенчиња	1,99E-05	2,53E-04	3,39E-05	6,67E-04	2,04E-05	2,60E-04	3,49E-05	6,85E-04
Бремени жени	2,20E-05	4,95E-05	4,72E-05	1,36E-04	2,26E-05	5,08E-05	4,85E-05	1,40E-04
Мали деца	2,14E-05	2,57E-04	6,41E-05	6,38E-04	2,20E-05	2,64E-04	6,59E-05	6,56E-04
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	2,51E-05	8,73E-05	6,28E-05	2,38E-04	9,45E-06	3,29E-05	2,36E-05	8,96E-05
Други деца	2,69E-05	2,42E-04	7,69E-05	5,89E-04	1,01E-05	9,12E-05	2,89E-05	2,22E-04
Адолесценти	1,80E-05	1,05E-04	6,20E-05	2,77E-04	6,76E-06	3,94E-05	2,33E-05	1,04E-04
Постари лица	2,19E-05	1,04E-04	6,00E-05	2,50E-04	8,23E-06	3,91E-05	2,26E-05	9,40E-05
Вегетаријанци	6,52E-05	6,52E-05	1,75E-04	1,75E-04	2,45E-05	2,45E-05	6,59E-05	6,59E-05
Многу стари лица	1,92E-05	1,28E-04	5,19E-05	3,14E-04	7,21E-06	4,83E-05	1,95E-05	1,18E-04
Доилки	3,59E-05	3,84E-05	9,25E-05	1,06E-04	1,35E-05	1,44E-05	3,48E-05	3,97E-05
Доенчиња	3,41E-05	4,33E-04	5,82E-05	1,14E-03	1,28E-05	1,63E-04	2,19E-05	4,30E-04
Бремени жени	3,77E-05	8,48E-05	8,09E-05	2,34E-04	1,42E-05	3,19E-05	3,04E-05	8,80E-05
Мали деца	3,67E-05	4,40E-04	1,10E-04	1,09E-03	1,38E-05	1,66E-04	4,14E-05	4,12E-04
Гнеотино					Породин			
Возрасни	1,16E-05	4,04E-05	2,91E-05	1,10E-04	1,07E-05	3,73E-05	2,68E-05	1,02E-04
Други деца	1,25E-05	1,12E-04	3,56E-05	2,73E-04	1,15E-05	1,04E-04	3,29E-05	2,52E-04
Адолесценти	8,31E-06	4,85E-05	2,87E-05	1,28E-04	7,67E-06	4,48E-05	2,65E-05	1,19E-04
Постари лица	1,01E-05	4,80E-05	2,78E-05	1,16E-04	9,35E-06	4,44E-05	2,56E-05	1,07E-04
Вегетаријанци	3,02E-05	3,02E-05	8,10E-05	8,10E-05	2,79E-05	2,79E-05	7,48E-05	7,48E-05
Многу стари лица	8,87E-06	5,94E-05	2,40E-05	1,45E-04	8,19E-06	5,48E-05	2,22E-05	1,34E-04
Доилки	1,66E-05	1,78E-05	4,28E-05	4,89E-05	1,54E-05	1,64E-05	3,95E-05	4,51E-05
Доенчиња	1,58E-05	2,00E-04	2,69E-05	5,29E-04	1,46E-05	1,85E-04	2,49E-05	4,89E-04
Бремени жени	1,74E-05	3,92E-05	3,74E-05	1,08E-04	1,61E-05	3,62E-05	3,46E-05	1,00E-04
Мали деца	1,70E-05	2,04E-04	5,09E-05	5,06E-04	1,57E-05	1,88E-04	4,70E-05	4,68E-04

Според табела 61, највисока просечна дневна доза на арсен кај сите популациони групи е пресметана при консумација на кромид од Долно Каласлари (1,80E-05 – 1,14E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од Новаци (6,76E-06 – 4,30E-04 mg/kg тм/ден). Највисока просечна дневна доза на арсен од кромид е пресметана кај вегетаријанците, а најниска кај адолесценти и многу стари лица при минимална средна изложеност и 95-ти

перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на арсен е пресметана кај мали деца, а најниска кај доилки, со највисок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај доенчиња.

Литературните податоци се слични со опсегот на вредности добиени во ова истражување. На пример, според Akan et al. (2021), просечната дневна доза на арсен од кромид одгледуван во земјоделски области изнесувала 4,86E-04 и 1,57E-03 mg/kg тм/ден. Во студијата на Mawari et al. (2022) има пониска просечната дневна доза на арсен од кромид одгледуван во близина на индустриски области која била 5,00E-06 mg/kg тм/ден. Saleem et al. (2025) пријавиле просечната дневна доза на арсен од спанаќ од 2,8E-04 mg/kg тм/ден.

Табела 62. Вкупна просечна дневна доза (ADD) на арсен од внесот на зеленчук (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	2,39E-04	1,39E-03	6,36E-04	4,38E-03	2,48E-04	1,26E-03	6,56E-04	3,91E-03
Други деца	5,02E-04	3,69E-03	1,24E-03	8,80E-03	5,14E-04	3,30E-03	1,25E-03	7,96E-03
Адолесценти	3,60E-04	1,80E-03	8,51E-04	4,97E-03	3,82E-04	1,63E-03	8,89E-04	4,50E-03
Постари лица	2,34E-04	1,55E-03	6,14E-04	3,87E-03	2,37E-04	1,37E-03	6,21E-04	3,44E-03
Вегетаријанци	8,20E-04	8,20E-04	2,41E-03	2,41E-03	7,76E-04	7,76E-04	2,30E-03	2,30E-03
Многу стари лица	2,50E-04	1,55E-03	4,35E-04	3,92E-03	2,53E-04	1,36E-03	4,21E-04	3,52E-03
Доилки	7,74E-04	2,20E-03	2,27E-03	4,81E-03	4,98E-04	7,60E-04	1,36E-03	2,15E-03
Доенчиња	5,64E-04	5,04E-03	1,54E-03	9,62E-03	8,23E-04	5,81E-03	2,41E-03	1,12E-02
Бремени жени	6,17E-04	1,98E-03	1,63E-03	4,94E-03	3,44E-04	9,85E-04	8,47E-04	2,70E-03
Мали деца	4,86E-04	3,56E-03	1,33E-03	1,06E-02	7,26E-04	4,02E-03	2,01E-03	1,11E-02
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,66E-04	8,36E-04	4,37E-04	2,55E-03	3,98E-04	2,01E-03	1,05E-03	6,39E-03
Други деца	3,30E-04	2,15E-03	8,11E-04	5,39E-03	8,49E-04	5,24E-03	2,10E-03	1,19E-02
Адолесценти	2,40E-04	1,10E-03	5,70E-04	3,03E-03	6,46E-04	2,68E-03	1,49E-03	7,40E-03
Постари лица	1,60E-04	9,31E-04	4,15E-04	2,37E-03	3,97E-04	2,13E-03	1,06E-03	5,28E-03
Вегетаријанци	5,26E-04	5,26E-04	1,58E-03	1,58E-03	1,20E-03	1,20E-03	3,42E-03	3,42E-03
Многу стари лица	1,67E-04	9,26E-04	3,13E-04	2,39E-03	4,37E-04	2,23E-03	6,83E-04	5,64E-03
Доилки	4,97E-04	1,37E-03	1,42E-03	3,03E-03	7,34E-04	1,20E-03	2,10E-03	3,22E-03
Доенчиња	3,66E-04	2,90E-03	9,84E-04	6,11E-03	1,34E-03	9,24E-03	3,95E-03	1,68E-02
Бремени жени	3,89E-04	1,22E-03	1,01E-03	3,06E-03	5,26E-04	1,57E-03	1,35E-03	4,32E-03
Мали деца	3,33E-04	2,19E-03	9,14E-04	6,23E-03	1,17E-03	6,36E-03	3,21E-03	1,75E-02
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	2,49E-04	1,42E-03	6,65E-04	4,66E-03	1,36E-04	7,87E-04	3,58E-04	2,42E-03
Други деца	5,12E-04	3,66E-03	1,27E-03	8,84E-03	2,74E-04	2,09E-03	6,77E-04	5,43E-03
Адолесценти	3,73E-04	1,82E-03	8,83E-04	5,18E-03	1,92E-04	9,98E-04	4,52E-04	2,78E-03
Постари лица	2,39E-04	1,59E-03	6,41E-04	4,01E-03	1,29E-04	9,04E-04	3,22E-04	2,35E-03
Вегетаријанци	8,28E-04	8,28E-04	2,39E-03	2,39E-03	4,89E-04	4,89E-04	1,50E-03	1,50E-03
Многу стари лица	2,53E-04	1,64E-03	4,14E-04	4,09E-03	1,29E-04	8,49E-04	2,55E-04	2,18E-03
Доилки	4,74E-04	8,01E-04	1,39E-03	2,13E-03	3,18E-04	4,63E-04	8,56E-04	1,40E-03

Доенчиња	7,77E-04	6,62E-03	2,28E-03	1,17E-02	4,30E-04	3,49E-03	1,25E-03	7,05E-03
Бремени жени	3,62E-04	1,13E-03	9,42E-04	3,17E-03	2,13E-04	6,37E-04	5,22E-04	1,76E-03
Мали деца	6,75E-04	4,37E-03	1,86E-03	1,22E-02	3,80E-04	2,40E-03	1,04E-03	7,03E-03

Во табела 62 е прикажана вкупната просечна дневна доза на арсен од анализираните зеленчук според локација за сите популациони групи. Просечната дневна доза на арсен според локацијата на одгледување на зеленчукот е според следниот редослед: Новаци > Гнеотино > Речани > Башино Село > Долно Каласлари > Породин. Највисока е просечната дневна доза на арсен од зеленчукот одгледуван во близина на термоелектраната РЕК „Битола“. Вкупната просечна дневна доза на арсен од зеленчукот е највисока кај вегетаријанци при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност, вкупната просечна дневна доза на арсен од зеленчукот е највисока кај доенчињата, а вкупниот 95-ти перцентил е највисок кај мали деца. При минимална средна изложеност најниска е вкупната просечна дневна доза на арсен од зеленчукот кај постари лица со најнизок 95-ти перцентил кај многу стари лица. При максимална средна изложеност и 95-ти перцентил на максимална средна изложеност, најниска е вкупната просечна дневна доза на арсен од зеленчукот кај вегетаријанци.

Во студијата на Alimohammadi et al. (2018) вкупната просечна дневна доза на арсен со консумирање на краставици, домати, марула, зелка, компири и моркови од маркети била 2,026E-05 mg/kg тм/ден. Според Akan et al. (2021), вкупната просечна дневна доза на арсен од зеленчук одгледуван во агрикултурни области била 2,40E-03 и 5,94E-03 mg/kg тм/ден.

Според научниот извештај на ЕФСА (2014) за диететската изложеност на неоргански арсен на европската популација, изложеноста на арсен кај доенчиња од оброци коишто се од зеленчук била од 0,0013 до 0,0296 mg/kg тм/ден. Малите деца биле најизложени на неоргански арсен преку храната споредено со останатите популациони групи. Од вкупната изложеност на неоргански арсен кај други деца, зеленчукот и зеленчуковите производи придонесувале со 2 до 12 % од вкупниот внес на арсен. Слична изложеност имало и кај адолесцентите каде што изложеноста на арсен од зеленчукот изнесувала од 2 до 11 % од вкупниот внес на арсен преку храната. Исто така, групата на зеленчук и зеленчукови производи била еден од главните извори на изложеност на арсен кај возрасните во Италија и Шпанија, плодестиот зеленчук имал повеќе од половина придонес од вкупниот внес на арсен преку зеленчукот. Кај постарите и многу стари лица

се забележала повисока изложеност на неоргански арсен од зеленчукот со медијана од 9 % од вкупниот внес на арсен преку храната. Според научниот извештај на ЕФСА (2020) за диететската изложеност на неоргански арсен на европската популација, изложеноста на арсен од консумирање на зеленчук кај возрасни изнесува од 2 до 16 % со медијана од 5 % од вкупниот внес на арсен преку храна и вода. Според овој извештај, изложеноста на арсен кај постари и многу стари лица од 2 до 32 % со медијана од 7 % од вкупниот внес на арсен преку храна и вода. Според извештајот на ЕФСА (2020), има зголемување во изложеноста на арсен со преку храната и водата за пиење кај сите популациони групи споредено со извештајот на ЕФСА од 2014.

4.5.1.4 Просечна дневна доза на жива mg/kg тм/ден

Табела 63. Просечна дневна доза (ADD) на жива од спанаќ (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	2,62E-05	5,22E-04	9,88E-05	2,23E-03	2,75E-05	5,46E-04	1,03E-04	2,33E-03
Други деца	2,96E-05	1,83E-03	1,25E-04	3,05E-03	3,10E-05	1,92E-03	1,30E-04	3,19E-03
Адолесценти	2,12E-05	6,32E-04	5,03E-05	2,07E-03	2,22E-05	6,62E-04	5,26E-05	2,17E-03
Постари лица	3,38E-05	6,21E-04	1,23E-04	1,36E-03	3,54E-05	6,50E-04	1,29E-04	1,43E-03
Вегетаријанци	3,00E-04	3,00E-04	6,26E-04	6,26E-04	3,14E-04	3,14E-04	6,56E-04	6,56E-04
Многу стари лица	3,73E-05	8,61E-04	5,18E-05	1,85E-03	3,91E-05	9,01E-04	5,42E-05	1,93E-03
Доилки	8,51E-05	2,05E-04	3,22E-04	3,36E-04	8,91E-05	2,15E-04	3,37E-04	3,52E-04
Доенчиња	3,45E-05	2,80E-03	1,18E-04	2,80E-03	3,61E-05	2,94E-03	1,23E-04	2,94E-03
Бремени жени	8,23E-05	4,25E-04	2,66E-04	1,27E-03	8,62E-05	4,44E-04	2,78E-04	1,33E-03
Мали деца	2,47E-05	1,92E-03	8,05E-05	6,43E-03	2,58E-05	2,01E-03	8,43E-05	6,73E-03
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	2,09E-05	4,16E-04	7,89E-05	1,78E-03	3,60E-05	7,16E-04	1,36E-04	3,06E-03
Други деца	2,37E-05	1,46E-03	9,95E-05	2,43E-03	4,07E-05	2,52E-03	1,71E-04	4,19E-03
Адолесценти	1,69E-05	5,05E-04	4,01E-05	1,65E-03	2,91E-05	8,68E-04	6,90E-05	2,85E-03
Постари лица	2,70E-05	4,95E-04	9,85E-05	1,09E-03	4,65E-05	8,52E-04	1,69E-04	1,87E-03
Вегетаријанци	2,39E-04	2,39E-04	5,00E-04	5,00E-04	4,12E-04	4,12E-04	8,60E-04	8,60E-04
Многу стари лица	2,98E-05	6,87E-04	4,14E-05	1,47E-03	5,13E-05	1,18E-03	7,11E-05	2,53E-03
Доилки	6,80E-05	1,64E-04	2,57E-04	2,68E-04	1,17E-04	2,82E-04	4,42E-04	4,62E-04
Доенчиња	2,76E-05	2,24E-03	9,41E-05	2,24E-03	4,74E-05	3,85E-03	1,62E-04	3,85E-03
Бремени жени	6,57E-05	3,39E-04	2,12E-04	1,01E-03	1,13E-04	5,83E-04	3,65E-04	1,75E-03
Мали деца	1,97E-05	1,54E-03	6,43E-05	5,13E-03	3,39E-05	2,64E-03	1,11E-04	8,83E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	2,52E-05	5,02E-04	9,51E-05	2,15E-03	2,52E-05	5,02E-04	9,51E-05	2,14E-03

Други деца	2,85E-05	1,77E-03	1,20E-04	2,93E-03	2,85E-05	1,76E-03	1,20E-04	2,93E-03
Адолесценти	2,04E-05	6,08E-04	4,84E-05	1,99E-03	2,04E-05	6,08E-04	4,83E-05	1,99E-03
Постари лица	3,25E-05	5,97E-04	1,19E-04	1,31E-03	3,25E-05	5,97E-04	1,19E-04	1,31E-03
Вегетаријанци	2,89E-04	2,89E-04	6,03E-04	6,03E-04	2,89E-04	2,89E-04	6,03E-04	6,03E-04
Многу стари лица	3,59E-05	8,28E-04	4,98E-05	1,78E-03	3,59E-05	8,28E-04	4,98E-05	1,78E-03
Доилки	8,19E-05	1,98E-04	3,10E-04	3,23E-04	8,19E-05	1,98E-04	3,10E-04	3,23E-04
Доенчиња	3,32E-05	2,70E-03	1,13E-04	2,70E-03	3,32E-05	2,70E-03	1,13E-04	2,70E-03
Бремени жени	7,92E-05	4,09E-04	2,56E-04	1,22E-03	7,92E-05	4,08E-04	2,56E-04	1,22E-03
Мали деца	2,37E-05	1,85E-03	7,75E-05	6,19E-03	2,37E-05	1,85E-03	7,74E-05	6,19E-03

Според табела 63, највисока просечна дневна доза на жива е пресметана при консумација на спанаќ од Новаци (2,91E-05 – 8,83E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од Долно Каласлари (1,69E-05 – 5,13E-03 mg/kg тм/ден). При минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на максимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза е пресметана кај вегетаријанци, а најниска кај адолесценти. При максимална средна изложеност највисока просечна дневна доза на жива од спанаќ е пресметана кај доенчиња, а најниска кај доилки. Според Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на жива од спанаќ била 5,5E-05 mg/kg тм/ден. Оваа вредност е во опсегот на вредностите добиени во ова истражување.

Табела 64. Просечна дневна доза (ADD) на жива од марула (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	8,44E-07	9,86E-05	1,95E-06	2,51E-04	4,31E-07	5,04E-05	9,94E-07	1,28E-04
Други деца	2,17E-06	1,40E-04	2,40E-06	4,22E-04	1,11E-06	7,14E-05	1,23E-06	2,15E-04
Адолесценти	2,48E-07	1,72E-04	2,48E-07	2,84E-04	1,27E-07	8,79E-05	1,27E-07	1,45E-04
Постари лица	1,66E-05	1,13E-04	2,24E-05	2,61E-04	8,49E-06	5,78E-05	1,14E-05	1,33E-04
Вегетаријанци	3,10E-05	3,10E-05	1,19E-04	1,19E-04	1,59E-05	1,59E-05	6,08E-05	6,08E-05
Многу стари лица	1,94E-05	7,45E-05	5,72E-05	1,63E-04	9,93E-06	3,80E-05	2,92E-05	8,32E-05
Доилки	1,85E-05	1,85E-05	7,02E-05	7,02E-05	9,43E-06	9,43E-06	3,59E-05	3,59E-05
Доенчиња	5,12E-05	1,28E-04	5,64E-05	2,51E-04	2,61E-05	6,55E-05	2,88E-05	1,28E-04
Бремени жени	1,47E-05	1,09E-04	5,56E-05	2,75E-04	7,53E-06	5,56E-05	2,84E-05	1,41E-04
Мали деца	1,35E-05	1,30E-04	3,04E-05	3,26E-04	6,88E-06	6,63E-05	1,55E-05	1,67E-04
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	1,19E-06	1,39E-04	2,75E-06	3,54E-04	1,52E-06	1,78E-04	3,52E-06	4,53E-04
Други деца	3,06E-06	1,97E-04	3,39E-06	5,95E-04	3,92E-06	2,53E-04	4,34E-06	7,62E-04
Адолесценти	3,51E-07	2,43E-04	3,51E-07	4,02E-04	4,49E-07	3,11E-04	4,49E-07	5,14E-04
Постари лица	2,35E-05	1,60E-04	3,16E-05	3,68E-04	3,00E-05	2,04E-04	4,05E-05	4,71E-04
Вегетаријанци	4,38E-05	4,38E-05	1,68E-04	1,68E-04	5,61E-05	5,61E-05	2,15E-04	2,15E-04
Многу стари лица	2,74E-05	1,05E-04	8,07E-05	2,30E-04	3,51E-05	1,35E-04	1,03E-04	2,94E-04
Доилки	2,61E-05	2,61E-05	9,91E-05	9,91E-05	3,34E-05	3,34E-05	1,27E-04	1,27E-04
Доенчиња	7,23E-05	1,81E-04	7,97E-05	3,55E-04	9,25E-05	2,32E-04	1,02E-04	4,54E-04
Бремени жени	2,08E-05	1,54E-04	7,85E-05	3,89E-04	2,66E-05	1,97E-04	1,00E-04	4,98E-04

Мали деца	1,90E-05	1,83E-04	4,29E-05	4,61E-04	2,44E-05	2,34E-04	5,49E-05	5,89E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,10E-06	1,28E-04	2,53E-06	3,26E-04	1,10E-06	1,29E-04	2,54E-06	3,27E-04
Други деца	2,82E-06	1,82E-04	3,13E-06	5,49E-04	2,83E-06	1,82E-04	3,13E-06	5,50E-04
Адолесценти	3,23E-07	2,24E-04	3,23E-07	3,70E-04	3,24E-07	2,24E-04	3,24E-07	3,71E-04
Постари лица	2,16E-05	1,47E-04	2,92E-05	3,40E-04	2,17E-05	1,47E-04	2,92E-05	3,40E-04
Вегетаријанци	4,04E-05	4,04E-05	1,55E-04	1,55E-04	4,05E-05	4,05E-05	1,55E-04	1,55E-04
Многу стари лица	2,53E-05	9,69E-05	7,44E-05	2,12E-04	2,53E-05	9,71E-05	7,45E-05	2,12E-04
Доилки	2,40E-05	2,40E-05	9,14E-05	9,14E-05	2,41E-05	2,41E-05	9,15E-05	9,15E-05
Доенчиња	6,66E-05	1,67E-04	7,34E-05	3,27E-04	6,67E-05	1,67E-04	7,36E-05	3,28E-04
Бремени жени	1,92E-05	1,42E-04	7,24E-05	3,59E-04	1,92E-05	1,42E-04	7,25E-05	3,59E-04
Мали деца	1,75E-05	1,69E-04	3,95E-05	4,25E-04	1,76E-05	1,69E-04	3,96E-05	4,25E-04

Највисока просечна дневна доза на жива од марула е пресметана при консумација на марула од Новаци (4,49E-07 – 5,89E-04 mg/kg тм/ден), а најниска од Речани (1,27E-07 – 2,15E-04 mg/kg тм/ден) (табела 64). При минимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на жива од спанаќ е пресметана кај доенчиња со највисок 95-ти перцентил кај вегетаријанците. При ова сценарио најниска вредност е пресметана кај адолесценти. При максимална изложеност, најниска просечна дневна доза на жива од марула е пресметана кај доилки, а највисока просечна дневна доза е пресметана кај адолесценти со највисок 95-ти перцентил кај други деца.

Табела 65. Просечна дневна доза (ADD) на жива од зелка (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,39E-05	5,20E-05	3,50E-05	1,90E-04	1,23E-05	4,62E-05	3,11E-05	1,69E-04
Други деца	2,06E-05	1,09E-04	5,55E-05	3,37E-04	1,83E-05	9,64E-05	4,93E-05	2,99E-04
Адолесценти	1,47E-05	7,39E-05	2,87E-05	3,13E-04	1,30E-05	6,57E-05	2,55E-05	2,78E-04
Постари лица	1,29E-05	8,29E-05	2,17E-05	2,27E-04	1,14E-05	7,36E-05	1,93E-05	2,01E-04
Вегетаријанци	6,55E-05	6,55E-05	2,58E-04	2,58E-04	5,81E-05	5,81E-05	2,29E-04	2,29E-04
Многу стари лица	8,47E-06	8,24E-05	3,88E-05	2,22E-04	7,53E-06	7,32E-05	3,44E-05	1,97E-04
Доилки	2,28E-05	6,12E-05	3,32E-05	1,94E-04	2,02E-05	5,44E-05	2,94E-05	1,72E-04
Доенчиња	2,33E-05	1,70E-04	8,14E-05	5,44E-04	2,07E-05	1,51E-04	7,23E-05	4,83E-04
Бремени жени	1,28E-05	4,04E-05	4,14E-05	1,84E-04	1,13E-05	3,59E-05	3,68E-05	1,63E-04
Мали деца	1,45E-05	1,38E-04	4,79E-05	5,15E-04	1,29E-05	1,22E-04	4,25E-05	4,58E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,13E-05	4,23E-05	2,84E-05	1,54E-04	2,66E-05	9,95E-05	6,70E-05	3,64E-04
Други деца	1,67E-05	8,82E-05	4,51E-05	2,74E-04	3,94E-05	2,08E-04	1,06E-04	6,45E-04
Адолесценти	1,19E-05	6,01E-05	2,33E-05	2,54E-04	2,81E-05	1,41E-04	5,50E-05	5,99E-04
Постари лица	1,05E-05	6,73E-05	1,76E-05	1,84E-04	2,47E-05	1,59E-04	4,15E-05	4,34E-04
Вегетаријанци	5,32E-05	5,32E-05	2,10E-04	2,10E-04	1,25E-04	1,25E-04	4,94E-04	4,94E-04
Многу стари лица	6,88E-06	6,69E-05	3,15E-05	1,80E-04	1,62E-05	1,58E-04	7,42E-05	4,24E-04
Доилки	1,85E-05	4,97E-05	2,69E-05	1,57E-04	4,36E-05	1,17E-04	6,35E-05	3,71E-04
Доенчиња	1,89E-05	1,38E-04	6,61E-05	4,42E-04	4,45E-05	3,25E-04	1,56E-04	1,04E-03

Бремени жени	1,04E-05	3,28E-05	3,36E-05	1,49E-04	2,44E-05	7,73E-05	7,92E-05	3,52E-04
Мали деца	1,18E-05	1,12E-04	3,89E-05	4,19E-04	2,77E-05	2,64E-04	9,17E-05	9,86E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,84E-05	6,89E-05	4,64E-05	2,52E-04	8,52E-06	3,19E-05	2,15E-05	1,17E-04
Други деца	2,73E-05	1,44E-04	7,36E-05	4,46E-04	1,26E-05	6,65E-05	3,40E-05	2,07E-04
Адолесценти	1,94E-05	9,80E-05	3,81E-05	4,15E-04	8,99E-06	4,53E-05	1,76E-05	1,92E-04
Постари лица	1,71E-05	1,10E-04	2,87E-05	3,00E-04	7,90E-06	5,08E-05	1,33E-05	1,39E-04
Вегетаријанци	8,67E-05	8,67E-05	3,42E-04	3,42E-04	4,01E-05	4,01E-05	1,58E-04	1,58E-04
Многу стари лица	1,12E-05	1,09E-04	5,14E-05	2,94E-04	5,20E-06	5,05E-05	2,38E-05	1,36E-04
Доилки	3,02E-05	8,11E-05	4,39E-05	2,57E-04	1,40E-05	3,75E-05	2,03E-05	1,19E-04
Доенчиња	3,08E-05	2,25E-04	1,08E-04	7,21E-04	1,43E-05	1,04E-04	4,99E-05	3,34E-04
Бремени жени	1,69E-05	5,36E-05	5,48E-05	2,44E-04	7,82E-06	2,48E-05	2,54E-05	1,13E-04
Мали деца	1,92E-05	1,83E-04	6,35E-05	6,83E-04	8,87E-06	8,46E-05	2,94E-05	3,16E-04

Според табела 65, највисока просечната дневна доза на жива е пресметана од зелка од Новаци (1,62E-05 – 1,04E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од Породин (5,20E-06 – 3,34E-04 mg/kg тм/ден). Сепак, нема голема разлика на просечната дневна доза на жива од зелката од сите локации. Во однос на популационите групи, највисока е просечната дневна доза на жива од зелка кај вегетаријанците, а најниска кај многу стари лица и постари лица при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност и 95-ти перцентил на максимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на жива е пресметана од зелка кај доенчиња, а најниска кај бремени жени.

Според Bayissa & Gebeyehu (2021), просечната дневна доза на жива од зелка одгледувана во близина на индустриски области била 1,18E-03 mg/kg тм/ден. Во студијата на Mawari et al. (2022) просечната дневна доза на жива од зелка одгледувана во близина на индустриски области била 5,00E-06 mg/kg тм/ден. Овие вредности се слични со опсегот на вредности добиени во ова истражување.

Табела 66. Просечна дневна доза (ADD) на жива од магнонос (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,41E-06	1,84E-05	4,27E-06	5,75E-05	1,62E-06	2,11E-05	4,89E-06	6,59E-05
Други деца	2,07E-06	5,04E-05	5,50E-06	1,08E-04	2,37E-06	5,78E-05	6,30E-06	1,23E-04
Адолесценти	2,00E-06	2,14E-05	7,98E-06	5,74E-05	2,29E-06	2,45E-05	9,14E-06	6,58E-05
Постари лица	1,11E-06	1,59E-05	3,25E-06	5,50E-05	1,27E-06	1,82E-05	3,73E-06	6,30E-05
Вегетаријанци	2,78E-05	2,78E-05	7,07E-05	7,07E-05	3,18E-05	3,18E-05	8,11E-05	8,11E-05
Многу стари лица	1,30E-06	1,07E-05	2,27E-06	4,80E-05	1,50E-06	1,22E-05	2,60E-06	5,50E-05
Доилки	6,91E-06	7,70E-06	1,78E-05	5,55E-05	7,92E-06	8,83E-06	2,04E-05	6,37E-05
Доенчиња	3,38E-06	5,41E-05	5,27E-06	1,69E-04	3,87E-06	6,20E-05	6,04E-06	1,93E-04

Бремени жени	6,54E-06	1,65E-05	1,60E-05	4,97E-05	7,50E-06	1,89E-05	1,84E-05	5,70E-05
Мали деца	3,92E-06	5,60E-05	1,31E-05	1,17E-04	4,50E-06	6,41E-05	1,50E-05	1,34E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,87E-06	2,43E-05	5,63E-06	7,59E-05	1,26E-06	1,63E-05	3,79E-06	5,11E-05
Други деца	2,73E-06	6,66E-05	7,26E-06	1,42E-04	1,84E-06	4,48E-05	4,88E-06	9,57E-05
Адолесценти	2,64E-06	2,82E-05	1,05E-05	7,58E-05	1,78E-06	1,90E-05	7,09E-06	5,10E-05
Постари лица	1,46E-06	2,09E-05	4,30E-06	7,26E-05	9,82E-07	1,41E-05	2,89E-06	4,88E-05
Вегетаријанци	3,66E-05	3,66E-05	9,34E-05	9,34E-05	2,47E-05	2,47E-05	6,28E-05	6,28E-05
Многу стари лица	1,72E-06	1,41E-05	2,99E-06	6,33E-05	1,16E-06	9,49E-06	2,01E-06	4,26E-05
Доилки	9,12E-06	1,02E-05	2,35E-05	7,33E-05	6,14E-06	6,85E-06	1,58E-05	4,94E-05
Доенчиња	4,46E-06	7,14E-05	6,96E-06	2,23E-04	3,00E-06	4,80E-05	4,68E-06	1,50E-04
Бремени жени	8,64E-06	2,17E-05	2,12E-05	6,57E-05	5,81E-06	1,46E-05	1,42E-05	4,42E-05
Мали деца	5,18E-06	7,39E-05	1,73E-05	1,54E-04	3,49E-06	4,97E-05	1,16E-05	1,04E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,36E-06	1,77E-05	4,10E-06	5,52E-05	1,54E-06	2,00E-05	4,63E-06	6,25E-05
Други деца	1,99E-06	4,84E-05	5,28E-06	1,03E-04	2,24E-06	5,48E-05	5,97E-06	1,17E-04
Адолесценти	1,92E-06	2,05E-05	7,66E-06	5,52E-05	2,17E-06	2,32E-05	8,66E-06	6,24E-05
Постари лица	1,06E-06	1,52E-05	3,13E-06	5,28E-05	1,20E-06	1,72E-05	3,54E-06	5,97E-05
Вегетаријанци	2,67E-05	2,67E-05	6,80E-05	6,80E-05	3,01E-05	3,01E-05	7,68E-05	7,68E-05
Многу стари лица	1,25E-06	1,03E-05	2,18E-06	4,61E-05	1,42E-06	1,16E-05	2,46E-06	5,21E-05
Доилки	6,64E-06	7,40E-06	1,71E-05	5,34E-05	7,51E-06	8,37E-06	1,93E-05	6,03E-05
Доенчиња	3,25E-06	5,20E-05	5,06E-06	1,62E-04	3,67E-06	5,87E-05	5,72E-06	1,83E-04
Бремени жени	6,29E-06	1,58E-05	1,54E-05	4,78E-05	7,11E-06	1,79E-05	1,74E-05	5,40E-05
Мали деца	3,77E-06	5,38E-05	1,26E-05	1,12E-04	4,26E-06	6,08E-05	1,42E-05	1,27E-04

Највисока просечна дневна доза на жива е пресметана при консумација на магносот од Долно Каласлари (1,46E-06 – 2,23E-04 mg/kg тм/ден), а најниска од Новаци (9,82E-07 – 1,50E-04 mg/kg тм/ден) (табела 66). Не се забележува голема разлика помеѓу просечната дневна доза на жива од магносот според локацијата на одгледување. Во однос на популационите групи, највисока просечна дневна доза на жива е пресметана кај вегетаријанците, а најниска кај постари лица и многу стари лица при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на жива со консумирање на магнос е пресметана кај мали деца, а најниска кај доилки. При 95-ти перцентил на максимална изложеност, највисока вредност има кај доенчиња, а најниска кај многу стари лица.

Табела 67. Просечна дневна доза (ADD) на жива од домати (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	2,77E-05	1,14E-04	7,59E-05	3,02E-04	3,30E-05	1,35E-04	9,03E-05	3,59E-04
Други деца	3,95E-05	2,64E-04	3,95E-05	6,72E-04	4,70E-05	3,15E-04	4,70E-05	7,99E-04

Адолесценти	3,95E-05	1,34E-04	6,83E-05	3,67E-04	4,70E-05	1,59E-04	8,14E-05	4,36E-04
Постари лица	2,10E-05	1,18E-04	3,96E-05	3,14E-04	2,50E-05	1,40E-04	4,72E-05	3,74E-04
Вегетаријанци	7,58E-05	7,58E-05	2,25E-04	2,25E-04	9,02E-05	9,02E-05	2,67E-04	2,67E-04
Многу стари лица	1,85E-05	1,06E-04	5,04E-05	3,11E-04	2,21E-05	1,26E-04	6,01E-05	3,70E-04
Доилки	9,15E-05	9,36E-05	1,69E-04	2,71E-04	1,09E-04	1,11E-04	2,01E-04	3,22E-04
Доенчиња	5,88E-05	3,35E-04	1,94E-04	8,66E-04	7,00E-05	3,99E-04	2,30E-04	1,03E-03
Бремени жени	2,69E-05	1,01E-04	3,07E-05	2,59E-04	3,20E-05	1,20E-04	3,65E-05	3,08E-04
Мали деца	1,07E-04	3,12E-04	3,27E-04	9,14E-04	1,27E-04	3,72E-04	3,89E-04	1,09E-03
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	6,42E-06	2,63E-05	1,76E-05	6,99E-05	3,71E-05	1,52E-04	1,01E-04	4,03E-04
Други деца	9,15E-06	6,12E-05	9,15E-06	1,55E-04	5,28E-05	3,53E-04	5,28E-05	8,97E-04
Адолесценти	9,14E-06	3,10E-05	1,58E-05	8,49E-05	5,28E-05	1,79E-04	9,13E-05	4,90E-04
Постари лица	4,85E-06	2,72E-05	9,17E-06	7,27E-05	2,80E-05	1,57E-04	5,30E-05	4,20E-04
Вегетаријанци	1,75E-05	1,75E-05	5,20E-05	5,20E-05	1,01E-04	1,01E-04	3,00E-04	3,00E-04
Многу стари лица	4,29E-06	2,44E-05	1,17E-05	7,20E-05	2,48E-05	1,41E-04	6,74E-05	4,15E-04
Доилки	2,12E-05	2,17E-05	3,91E-05	6,26E-05	1,22E-04	1,25E-04	2,26E-04	3,62E-04
Доенчиња	1,36E-05	7,76E-05	4,48E-05	2,00E-04	7,86E-05	4,48E-04	2,59E-04	1,16E-03
Бремени жени	6,23E-06	2,33E-05	7,10E-06	5,99E-05	3,60E-05	1,35E-04	4,10E-05	3,46E-04
Мали деца	2,47E-05	7,23E-05	7,57E-05	2,12E-04	1,43E-04	4,18E-04	4,37E-04	1,22E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	3,13E-05	1,28E-04	8,56E-05	3,41E-04	1,78E-05	7,30E-05	4,88E-05	1,94E-04
Други деца	4,46E-05	2,98E-04	4,46E-05	7,58E-04	2,54E-05	1,70E-04	2,54E-05	4,32E-04
Адолесценти	4,46E-05	1,51E-04	7,71E-05	4,14E-04	2,54E-05	8,62E-05	4,39E-05	2,36E-04
Постари лица	2,37E-05	1,33E-04	4,47E-05	3,54E-04	1,35E-05	7,56E-05	2,55E-05	2,02E-04
Вегетаријанци	8,55E-05	8,55E-05	2,53E-04	2,53E-04	4,87E-05	4,87E-05	1,44E-04	1,44E-04
Многу стари лица	2,09E-05	1,19E-04	5,69E-05	3,51E-04	1,19E-05	6,79E-05	3,24E-05	2,00E-04
Доилки	1,03E-04	1,06E-04	1,91E-04	3,05E-04	5,88E-05	6,02E-05	1,09E-04	1,74E-04
Доенчиња	6,64E-05	3,78E-04	2,18E-04	9,78E-04	3,78E-05	2,15E-04	1,24E-04	5,57E-04
Бремени жени	3,04E-05	1,14E-04	3,46E-05	2,92E-04	1,73E-05	6,48E-05	1,97E-05	1,66E-04
Мали деца	1,20E-04	3,53E-04	3,69E-04	1,03E-03	6,86E-05	2,01E-04	2,10E-04	5,88E-04

Просечната дневна доза на жива е највисока при консумација на домати од Новаци (2,48E-05 – 1,22E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од Долно Каласлари (4,29E-06 – 2,12E-04 mg/kg тм/ден) (табела 67). При консумација на домати кога има минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност, просечната дневна доза на жива е највисока кај мали деца, а најниска кај многу стари лица и бремени жени. Највисока просечна дневна доза на жива од консумирање на домати е пресметана кај доенчиња при максимална средна изложеност со највисок 95-ти перцентил кај мали деца. При овие сценарија на изложеност, просечната дневна доза на жива е најниска кај вегетаријанци.

Според Ahmed et al. (2019), просечната дневна доза на жива од домати одгледувани во земјоделски области била 2,84E-04 mg/kg тм/ден. Просечната дневна доза на жива од домати одгледувани во близина на индустриски области била 1,02E-03 mg/kg тм/ден (Bayissa & Gebeyehu 2021) и 5,00E-06 mg/kg тм/ден (Mawari et al., 2022).

Според Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на жива од домати била 1,4E-05 mg/kg тм/ден. Овие вредности се во согласност со опсегот на вредности добиени во ова истражување.

Табела 68. Просечна дневна доза (ADD) на жива од пиперки (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	1,22E-05	6,86E-05	3,64E-05	2,32E-04	1,41E-05	7,91E-05	4,20E-05	2,68E-04
Други деца	2,30E-05	1,13E-04	4,29E-05	6,30E-04	2,66E-05	1,31E-04	4,95E-05	7,26E-04
Адолесценти	1,10E-05	6,88E-05	3,11E-05	2,08E-04	1,27E-05	7,94E-05	3,59E-05	2,40E-04
Постари лица	7,30E-06	1,02E-04	1,71E-05	2,94E-04	8,42E-06	1,17E-04	1,97E-05	3,40E-04
Вегетаријанци	4,94E-05	4,94E-05	1,55E-04	1,55E-04	5,69E-05	5,69E-05	1,79E-04	1,79E-04
Многу стари лица	5,67E-06	6,29E-05	1,58E-05	1,49E-04	6,54E-06	7,26E-05	1,83E-05	1,71E-04
Доилки	1,82E-05	3,05E-05	4,93E-05	8,88E-05	2,10E-05	3,52E-05	5,68E-05	1,02E-04
Доенчиња	1,33E-05	2,03E-04	4,39E-05	3,88E-04	1,53E-05	2,34E-04	5,06E-05	4,48E-04
Бремени жени	7,76E-06	6,68E-05	2,33E-05	1,92E-04	8,95E-06	7,70E-05	2,68E-05	2,21E-04
Мали деца	2,05E-05	1,13E-04	4,92E-05	3,35E-04	2,36E-05	1,30E-04	5,67E-05	3,87E-04
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	9,15E-06	5,14E-05	2,73E-05	1,74E-04	1,07E-05	6,01E-05	3,19E-05	2,03E-04
Други деца	1,73E-05	8,50E-05	3,21E-05	4,71E-04	2,02E-05	9,94E-05	3,76E-05	5,51E-04
Адолесценти	8,27E-06	5,15E-05	2,33E-05	1,56E-04	9,67E-06	6,03E-05	2,72E-05	1,82E-04
Постари лица	5,47E-06	7,60E-05	1,28E-05	2,20E-04	6,39E-06	8,89E-05	1,50E-05	2,58E-04
Вегетаријанци	3,70E-05	3,70E-05	1,16E-04	1,16E-04	4,32E-05	4,32E-05	1,36E-04	1,36E-04
Многу стари лица	4,24E-06	4,71E-05	1,19E-05	1,11E-04	4,96E-06	5,51E-05	1,39E-05	1,30E-04
Доилки	1,36E-05	2,28E-05	3,69E-05	6,65E-05	1,60E-05	2,67E-05	4,32E-05	7,78E-05
Доенчиња	9,96E-06	1,52E-04	3,29E-05	2,91E-04	1,17E-05	1,78E-04	3,85E-05	3,40E-04
Бремени жени	5,81E-06	5,00E-05	1,74E-05	1,44E-04	6,79E-06	5,85E-05	2,04E-05	1,68E-04
Мали деца	1,53E-05	8,45E-05	3,68E-05	2,51E-04	1,79E-05	9,88E-05	4,31E-05	2,94E-04
Гнеотино					Породин			
Возрасни	2,36E-05	1,33E-04	7,03E-05	4,48E-04	4,75E-06	2,67E-05	1,41E-05	9,02E-05
Други деца	4,45E-05	2,19E-04	8,29E-05	1,22E-03	8,96E-06	4,41E-05	1,67E-05	2,45E-04
Адолесценти	2,13E-05	1,33E-04	6,00E-05	4,02E-04	4,29E-06	2,68E-05	1,21E-05	8,09E-05
Постари лица	1,41E-05	1,96E-04	3,30E-05	5,69E-04	2,84E-06	3,94E-05	6,64E-06	1,14E-04
Вегетаријанци	9,54E-05	9,54E-05	3,00E-04	3,00E-04	1,92E-05	1,92E-05	6,03E-05	6,03E-05
Многу стари лица	1,09E-05	1,22E-04	3,06E-05	2,87E-04	2,20E-06	2,45E-05	6,16E-06	5,78E-05
Доилки	3,52E-05	5,89E-05	9,52E-05	1,72E-04	7,08E-06	1,19E-05	1,91E-05	3,45E-05
Доенчиња	2,57E-05	3,92E-04	8,48E-05	7,50E-04	5,17E-06	7,89E-05	1,71E-05	1,51E-04
Бремени жени	1,50E-05	1,29E-04	4,50E-05	3,71E-04	3,01E-06	2,59E-05	9,04E-06	7,46E-05
Мали деца	3,96E-05	2,18E-04	9,50E-05	6,47E-04	7,96E-06	4,38E-05	1,91E-05	1,30E-04

Според локацијата на одгледување, највисока просечна дневна доза на жива кај сите популациони групи е пресметана при консумација на пиперки од Гнеотино (1,09E-05 - 1,22E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од Породин (2,20E-06 - 2,45E-04 mg/kg тм/ден) (табела 68). Во однос на популационите групи, највисока просечна дневна доза на жива

од пиперки е пресметана кај вегетаријанците, а најниска кај многу стари лица при минимална средна изложеност и 95тиот перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност, најниска просечна дневна доза на жива при консумирање на пиперки е пресметана кај доилки, а највисока просечна дневна доза е пресметана кај доенчиња со максимален 95ти перцентил кај други деца. Според Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на жива од пиперки била 8,0E-06 mg/kg тм/ден. Оваа вредности е во опсегот на вредностите од локациите со пониска изложеност.

Табела 69. Просечна дневна доза (ADD) на жива од краставици (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,66E-05	7,65E-05	4,32E-05	2,26E-04	1,31E-05	6,06E-05	3,42E-05	1,79E-04
Други деца	5,43E-05	2,51E-04	1,77E-04	7,51E-04	4,30E-05	1,98E-04	1,40E-04	5,94E-04
Адолесценти	2,66E-05	1,32E-04	6,78E-05	4,22E-04	2,10E-05	1,04E-04	5,37E-05	3,34E-04
Постари лица	1,73E-05	1,09E-04	4,79E-05	3,80E-04	1,37E-05	8,59E-05	3,79E-05	3,01E-04
Вегетаријанци	6,95E-05	6,95E-05	1,47E-04	1,47E-04	5,50E-05	5,50E-05	1,16E-04	1,16E-04
Многу стари лица	1,69E-05	1,20E-04	4,81E-05	1,99E-04	1,34E-05	9,48E-05	3,81E-05	1,58E-04
Доилки	5,58E-05	7,19E-05	1,67E-04	2,68E-04	4,42E-05	5,69E-05	1,32E-04	2,12E-04
Доенчиња	6,00E-05	2,94E-04	2,36E-04	9,71E-04	4,75E-05	2,33E-04	1,87E-04	7,68E-04
Бремени жени	2,24E-05	8,21E-05	5,31E-05	2,41E-04	1,78E-05	6,50E-05	4,20E-05	1,90E-04
Мали деца	5,90E-05	3,02E-04	1,02E-04	1,11E-03	4,67E-05	2,39E-04	8,10E-05	8,78E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,03E-05	4,74E-05	2,67E-05	1,40E-04	2,59E-05	1,19E-04	6,73E-05	3,52E-04
Други деца	3,36E-05	1,55E-04	1,10E-04	4,65E-04	8,47E-05	3,90E-04	2,76E-04	1,17E-03
Адолесценти	1,65E-05	8,16E-05	4,20E-05	2,61E-04	4,14E-05	2,05E-04	1,06E-04	6,58E-04
Постари лица	1,07E-05	6,72E-05	2,97E-05	2,35E-04	2,70E-05	1,69E-04	7,47E-05	5,92E-04
Вегетаријанци	4,31E-05	4,31E-05	9,10E-05	9,10E-05	1,08E-04	1,08E-04	2,29E-04	2,29E-04
Многу стари лица	1,05E-05	7,42E-05	2,98E-05	1,24E-04	2,63E-05	1,87E-04	7,50E-05	3,11E-04
Доилки	3,46E-05	4,45E-05	1,04E-04	1,66E-04	8,70E-05	1,12E-04	2,61E-04	4,18E-04
Доенчиња	3,72E-05	1,82E-04	1,46E-04	6,01E-04	9,36E-05	4,59E-04	3,68E-04	1,51E-03
Бремени жени	1,39E-05	5,08E-05	3,29E-05	1,49E-04	3,50E-05	1,28E-04	8,28E-05	3,75E-04
Мали деца	3,65E-05	1,87E-04	6,34E-05	6,87E-04	9,20E-05	4,70E-04	1,60E-04	1,73E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	2,27E-05	1,05E-04	5,90E-05	3,08E-04	2,00E-05	9,20E-05	5,19E-05	2,71E-04
Други деца	7,42E-05	3,42E-04	2,42E-04	1,03E-03	6,53E-05	3,01E-04	2,13E-04	9,03E-04
Адолесценти	3,63E-05	1,80E-04	9,27E-05	5,77E-04	3,19E-05	1,58E-04	8,15E-05	5,07E-04
Постари лица	2,36E-05	1,48E-04	6,55E-05	5,19E-04	2,08E-05	1,31E-04	5,76E-05	4,57E-04
Вегетаријанци	9,50E-05	9,50E-05	2,01E-04	2,01E-04	8,36E-05	8,36E-05	1,77E-04	1,77E-04
Многу стари лица	2,31E-05	1,64E-04	6,57E-05	2,73E-04	2,03E-05	1,44E-04	5,78E-05	2,40E-04
Доилки	7,63E-05	9,83E-05	2,28E-04	3,66E-04	6,71E-05	8,64E-05	2,01E-04	3,22E-04
Доенчиња	8,20E-05	4,02E-04	3,23E-04	1,33E-03	7,22E-05	3,54E-04	2,84E-04	1,17E-03
Бремени жени	3,07E-05	1,12E-04	7,25E-05	3,29E-04	2,70E-05	9,87E-05	6,38E-05	2,89E-04
Мали деца	8,06E-05	4,12E-04	1,40E-04	1,52E-03	7,09E-05	3,63E-04	1,23E-04	1,33E-03

Од табела 69 може да се види дека просечната дневна доза на жива е највисока од краставиците од Новаци (2,59E-05 - 1,73E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од краставиците од Долно Каласлари (1,03E-05 - 6,87E-04mg/kg тм/ден). Сепак, нема многу голема разлика во просечната дневна доза на жива од краставиците од сите локации. Во однос на популационите групи, при минимална средна изложеност највисока е просечната дневна доза на жива од краставици кај вегетаријанци, а најниска кај возрасни лица со највисок 95ти перцентил на минимална изложеност кај доенчиња. При максимална средна изложеност и 95ти перцентил на максимална средна изложеност највисока просечна дневна доза на жива од краставици е пресметана кај мали деца, а најниска кај вегетаријанци.

Според Mawarí et al. (2022), просечната дневна доза на жива од краставици одгледувани во близина на индустриски области била 2,30E-04 mg/kg тм/ден. Во студијата на Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на жива од краставици била 1,1E-05 mg/kg тм/ден. Овие вредности се во согласност со опсегот на вредности добиени во ова истражување.

Табела 70. Просечна дневна доза (ADD) на жива од црни патлици (mg/kg тм/ден).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	8,90E-06	1,61E-04	2,33E-05	4,65E-04	1,10E-05	1,99E-04	2,88E-05	5,76E-04
Други деца	1,14E-05	6,29E-04	4,24E-05	1,45E-03	1,41E-05	7,78E-04	5,25E-05	1,79E-03
Адолесценти	6,76E-06	1,35E-04	1,41E-05	3,25E-04	8,37E-06	1,68E-04	1,75E-05	4,02E-04
Постари лица	4,58E-06	1,80E-04	4,58E-06	4,37E-04	5,67E-06	2,23E-04	5,67E-06	5,41E-04
Вегетаријанци	9,59E-05	9,59E-05	3,08E-04	3,08E-04	1,19E-04	1,19E-04	3,81E-04	3,81E-04
Многу стари лица	3,48E-06	1,21E-04	5,07E-06	3,33E-04	4,31E-06	1,49E-04	6,28E-06	4,12E-04
Доилки	5,56E-05	5,87E-05	1,27E-04	2,57E-04	6,89E-05	7,28E-05	1,57E-04	3,19E-04
Доенчиња	1,44E-05	7,50E-04	3,60E-05	1,46E-03	1,78E-05	9,29E-04	4,46E-05	1,81E-03
Бремени жени	4,41E-05	1,09E-04	1,03E-04	2,41E-04	5,46E-05	1,35E-04	1,27E-04	2,98E-04
Мали деца	8,84E-06	4,97E-04	2,24E-05	2,08E-03	1,10E-05	6,15E-04	2,78E-05	2,57E-03
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	4,42E-06	7,99E-05	1,16E-05	2,31E-04	5,80E-06	1,05E-04	1,52E-05	3,03E-04
Други деца	5,65E-06	3,12E-04	2,10E-05	7,19E-04	7,41E-06	4,09E-04	2,76E-05	9,43E-04
Адолесценти	3,36E-06	6,73E-05	7,01E-06	1,61E-04	4,40E-06	8,83E-05	9,20E-06	2,12E-04
Постари лица	2,28E-06	8,94E-05	2,28E-06	2,17E-04	2,98E-06	1,17E-04	2,98E-06	2,85E-04
Вегетаријанци	4,76E-05	4,76E-05	1,53E-04	1,53E-04	6,24E-05	6,24E-05	2,01E-04	2,01E-04
Многу стари лица	1,73E-06	6,00E-05	2,52E-06	1,65E-04	2,27E-06	7,86E-05	3,30E-06	2,17E-04
Доилки	2,76E-05	2,92E-05	6,31E-05	1,28E-04	3,62E-05	3,83E-05	8,28E-05	1,68E-04
Доенчиња	7,15E-06	3,73E-04	1,79E-05	7,28E-04	9,37E-06	4,88E-04	2,35E-05	9,54E-04
Бремени жени	2,19E-05	5,42E-05	5,10E-05	1,20E-04	2,87E-05	7,11E-05	6,68E-05	1,57E-04
Мали деца	4,39E-06	2,47E-04	1,12E-05	1,03E-03	5,76E-06	3,24E-04	1,46E-05	1,35E-03

	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,47E-05	2,66E-04	3,85E-05	7,70E-04	2,24E-06	4,05E-05	5,86E-06	1,17E-04
Други деца	1,88E-05	1,04E-03	7,01E-05	2,40E-03	2,86E-06	1,58E-04	1,07E-05	3,64E-04
Адолесценти	1,12E-05	2,24E-04	2,33E-05	5,37E-04	1,70E-06	3,41E-05	3,55E-06	8,17E-05
Постари лица	7,57E-06	2,98E-04	7,57E-06	7,23E-04	1,15E-06	4,52E-05	1,15E-06	1,10E-04
Вегетаријанци	1,59E-04	1,59E-04	5,10E-04	5,10E-04	2,41E-05	2,41E-05	7,75E-05	7,75E-05
Многу стари лица	5,76E-06	2,00E-04	8,39E-06	5,50E-04	8,76E-07	3,04E-05	1,28E-06	8,37E-05
Доилки	9,20E-05	9,72E-05	2,10E-04	4,26E-04	1,40E-05	1,48E-05	3,20E-05	6,47E-05
Доенчиња	2,38E-05	1,24E-03	5,96E-05	2,42E-03	3,62E-06	1,89E-04	9,06E-06	3,68E-04
Бремени жени	7,30E-05	1,81E-04	1,70E-04	3,98E-04	1,11E-05	2,75E-05	2,58E-05	6,05E-05
Мали деца	1,46E-05	8,22E-04	3,71E-05	3,43E-03	2,22E-06	1,25E-04	5,65E-06	5,22E-04

Според табела 70, највисока просечна дневна доза на жива е пресметана при консумација на црни патлици од Гнеотино (5,76E-06 – 3,43E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од Породин (8,76E-07 – 5,22E-04 mg/kg тм/ден. Во однос на популационите групи, највисока просечна дневна доза на жива од црни патлици е пресметана кај вегетаријанци, а најниска кај многу стари лица и постари лица при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност највисока просечната дневна доза на жива е пресметана кај доенчиња, а најниска кај доилки. При 95-ти перцентил на максимална изложеност највисока вредност е пресметана кај мали деца, а најниска кај бремени жени.

Табела 71. Просечна дневна доза (ADD) на жива од боранија (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,02E-05	2,69E-04	1,02E-05	8,17E-04	8,58E-06	2,26E-04	8,58E-06	6,86E-04
Други деца	2,36E-05	4,48E-04	7,36E-05	1,13E-03	1,98E-05	3,77E-04	6,18E-05	9,49E-04
Адолесценти	1,20E-05	3,46E-04	4,77E-05	9,58E-04	1,01E-05	2,91E-04	4,01E-05	8,05E-04
Постари лица	9,76E-06	3,22E-04	2,00E-05	9,33E-04	8,20E-06	2,70E-04	1,68E-05	7,84E-04
Многу стари лица	3,16E-06	3,48E-04	5,88E-06	8,38E-04	2,65E-06	2,92E-04	4,94E-06	7,04E-04
Доилки	7,39E-05	1,30E-04	2,77E-04	3,38E-04	6,21E-05	1,09E-04	2,33E-04	2,84E-04
Доенчиња	3,91E-05	1,45E-03	1,14E-04	2,60E-03	3,29E-05	1,22E-03	9,60E-05	2,18E-03
Бремени жени	1,03E-04	2,36E-04	2,51E-04	5,94E-04	8,67E-05	1,98E-04	2,11E-04	4,99E-04
Мали деца	3,63E-05	5,91E-04	1,08E-04	1,34E-03	3,05E-05	4,96E-04	9,08E-05	1,12E-03
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	9,01E-06	2,37E-04	9,01E-06	7,21E-04	2,57E-05	6,76E-04	2,57E-05	2,05E-03
Други деца	2,08E-05	3,96E-04	6,50E-05	9,97E-04	5,92E-05	1,13E-03	1,85E-04	2,84E-03
Адолесценти	1,06E-05	3,05E-04	4,21E-05	8,46E-04	3,02E-05	8,69E-04	1,20E-04	2,41E-03
Постари лица	8,62E-06	2,84E-04	1,76E-05	8,23E-04	2,45E-05	8,09E-04	5,02E-05	2,34E-03
Многу стари лица	2,79E-06	3,07E-04	5,19E-06	7,39E-04	7,93E-06	8,75E-04	1,48E-05	2,11E-03
Доилки	6,52E-05	1,14E-04	2,45E-04	2,98E-04	1,86E-04	3,26E-04	6,97E-04	8,50E-04
Доенчиња	3,46E-05	1,28E-03	1,01E-04	2,29E-03	9,84E-05	3,65E-03	2,87E-04	6,53E-03
Бремени жени	9,10E-05	2,08E-04	2,22E-04	5,24E-04	2,59E-04	5,93E-04	6,31E-04	1,49E-03

Мали деца	3,21E-05	5,21E-04	9,54E-05	1,18E-03	9,13E-05	1,48E-03	2,72E-04	3,36E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	9,94E-06	2,62E-04	9,94E-06	7,95E-04	5,74E-06	1,51E-04	5,74E-06	4,59E-04
Други деца	2,29E-05	4,36E-04	7,16E-05	1,10E-03	1,32E-05	2,52E-04	4,14E-05	6,35E-04
Адолесценти	1,17E-05	3,37E-04	4,65E-05	9,32E-04	6,76E-06	1,94E-04	2,68E-05	5,39E-04
Постари лица	9,50E-06	3,13E-04	1,94E-05	9,08E-04	5,49E-06	1,81E-04	1,12E-05	5,24E-04
Многу стари лица	3,07E-06	3,39E-04	5,72E-06	8,15E-04	1,77E-06	1,96E-04	3,31E-06	4,71E-04
Доилки	7,19E-05	1,26E-04	2,70E-04	3,29E-04	4,15E-05	7,29E-05	1,56E-04	1,90E-04
Доенчиња	3,81E-05	1,41E-03	1,11E-04	2,53E-03	2,20E-05	8,17E-04	6,42E-05	1,46E-03
Бремени жени	1,00E-04	2,30E-04	2,44E-04	5,78E-04	5,80E-05	1,33E-04	1,41E-04	3,34E-04
Мали деца	3,53E-05	5,75E-04	1,05E-04	1,30E-03	2,04E-05	3,32E-04	6,07E-05	7,52E-04

Според локацијата на одгледување, највисока просечна дневна доза на жива е пресметана од боранијата од Новаци (7,93E-06 – 6,53E-03 mg/kg тм/ден) а најниска од Породин (1,77E-06 – 1,46E-03 mg/kg тм/ден) (табела 71). Во однос на популационите групи, при минимална средна изложеност највисока просечна дневна доза на жива од боранија е пресметана кај бремени жени, а најниска кај многу стари лица со највисок 95ти перцентил на минимална изложеност кај доилки. При максимална средна изложеност и 95ти перцентил на максимална средна изложеност највисока просечната дневна доза на жива од боранија е пресметана кај доенчиња, а најниска кај доилки. Според Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на жива од боранија била 9,5E-06 mg/kg тм/ден, оваа вредност е слична со опсегот на вредности добиени во ова истражување.

Табела 72. Просечна дневна доза (ADD) на жива од моркови (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	3,30E-05	1,69E-04	1,02E-04	5,77E-04	2,33E-05	1,19E-04	7,18E-05	4,07E-04
Други деца	1,50E-04	4,60E-04	3,84E-04	1,46E-03	1,06E-04	3,25E-04	2,71E-04	1,03E-03
Адолесценти	5,55E-05	3,18E-04	1,84E-04	9,79E-04	3,91E-05	2,25E-04	1,30E-04	6,91E-04
Постари лица	4,02E-05	2,66E-04	1,38E-04	5,71E-04	2,83E-05	1,88E-04	9,74E-05	4,03E-04
Вегетаријанци	1,65E-04	1,65E-04	5,29E-04	5,29E-04	1,16E-04	1,16E-04	3,73E-04	3,73E-04
Многу стари лица	5,44E-05	2,35E-04	1,24E-04	5,98E-04	3,84E-05	1,66E-04	8,76E-05	4,22E-04
Доилки	1,34E-04	1,36E-04	4,60E-04	4,92E-04	9,46E-05	9,61E-05	3,25E-04	3,47E-04
Доенчиња	4,22E-04	1,28E-03	1,17E-03	2,96E-03	2,98E-04	9,01E-04	8,25E-04	2,09E-03
Бремени жени	4,09E-05	1,38E-04	9,63E-05	4,70E-04	2,89E-05	9,75E-05	6,80E-05	3,32E-04
Мали деца	2,41E-04	1,04E-03	6,49E-04	2,28E-03	1,70E-04	7,37E-04	4,58E-04	1,61E-03
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,87E-05	9,54E-05	5,76E-05	3,27E-04	2,74E-05	1,40E-04	8,45E-05	4,80E-04
Други деца	8,46E-05	2,60E-04	2,17E-04	8,26E-04	1,24E-04	3,82E-04	3,19E-04	1,21E-03
Адолесценти	3,14E-05	1,80E-04	1,04E-04	5,54E-04	4,61E-05	2,65E-04	1,53E-04	8,13E-04
Постари лица	2,27E-05	1,51E-04	7,81E-05	3,23E-04	3,34E-05	2,21E-04	1,15E-04	4,75E-04

Вегетаријанци	9,34E-05	9,34E-05	3,00E-04	3,00E-04	1,37E-04	1,37E-04	4,40E-04	4,40E-04
Многу стари лица	3,08E-05	1,33E-04	7,02E-05	3,39E-04	4,52E-05	1,96E-04	1,03E-04	4,97E-04
Доилки	7,59E-05	7,71E-05	2,60E-04	2,78E-04	1,11E-04	1,13E-04	3,82E-04	4,09E-04
Доенчиња	2,39E-04	7,22E-04	6,61E-04	1,67E-03	3,50E-04	1,06E-03	9,71E-04	2,46E-03
Бремени жени	2,31E-05	7,82E-05	5,45E-05	2,66E-04	3,40E-05	1,15E-04	8,00E-05	3,90E-04
Мали деца	1,36E-04	5,91E-04	3,68E-04	1,29E-03	2,00E-04	8,68E-04	5,40E-04	1,90E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,99E-05	1,02E-04	6,15E-05	3,49E-04	2,68E-05	1,37E-04	8,27E-05	4,69E-04
Други деца	9,04E-05	2,78E-04	2,32E-04	8,82E-04	1,22E-04	3,74E-04	3,12E-04	1,19E-03
Адолесценти	3,35E-05	1,92E-04	1,11E-04	5,91E-04	4,51E-05	2,59E-04	1,49E-04	7,96E-04
Постари лица	2,43E-05	1,61E-04	8,34E-05	3,45E-04	3,27E-05	2,16E-04	1,12E-04	4,64E-04
Вегетаријанци	9,97E-05	9,97E-05	3,20E-04	3,20E-04	1,34E-04	1,34E-04	4,30E-04	4,30E-04
Многу стари лица	3,29E-05	1,42E-04	7,50E-05	3,61E-04	4,43E-05	1,91E-04	1,01E-04	4,86E-04
Доилки	8,10E-05	8,23E-05	2,78E-04	2,97E-04	1,09E-04	1,11E-04	3,74E-04	4,00E-04
Доенчиња	2,55E-04	7,71E-04	7,06E-04	1,79E-03	3,43E-04	1,04E-03	9,50E-04	2,40E-03
Бремени жени	2,47E-05	8,35E-05	5,82E-05	2,84E-04	3,33E-05	1,12E-04	7,83E-05	3,82E-04
Мали деца	1,46E-04	6,31E-04	3,92E-04	1,38E-03	1,96E-04	8,49E-04	5,28E-04	1,85E-03

Според табела 72, највисока просечната дневна доза на жива кај сите популациони групи е пресметана при консумација на моркови од Башино Село (3,30E-05 - 2,96E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од Долно Каласлари (1,87E-05 - 1,67E-03 mg/kg тм/ден). При сите сценарија на изложеност, највисока просечна дневна доза на жива при консумација на моркови има кај доенчиња. При минимална средна изложеност најниска просечна дневна доза на жива од моркови е пресметана кај возрасните со најнизок 95-ти перцентил на минимална изложеност кај бремени жени. При максимална средна изложеност најниска просечна дневна доза на жива е пресметана кај доилки, со најнизок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај бремени жени.

Според Mawari et al. (2022), просечната дневна доза на жива од моркови одгледувани во близина на индустриски области била 5,00E-06 mg/kg тм/ден. Оваа вредност е пониска од опсегот на вредности добиени во ова истражување.

Табела 73. Просечна дневна доза (ADD) на жива од компири (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	2,22E-04	6,63E-04	5,70E-04	1,86E-03	1,09E-04	3,26E-04	2,80E-04	9,17E-04
Други деца	4,67E-04	1,50E-03	1,10E-03	3,23E-03	2,30E-04	7,37E-04	5,41E-04	1,59E-03
Адолесценти	4,01E-04	8,94E-04	8,84E-04	2,28E-03	1,97E-04	4,40E-04	4,35E-04	1,12E-03
Постари лица	2,12E-04	5,33E-04	5,68E-04	1,25E-03	1,04E-04	2,62E-04	2,79E-04	6,16E-04
Вегетаријанци	4,16E-04	4,16E-04	1,22E-03	1,22E-03	2,05E-04	2,05E-04	6,01E-04	6,01E-04
Многу стари лица	2,44E-04	4,68E-04	2,90E-04	1,63E-03	1,20E-04	2,69E-04	1,43E-04	8,00E-04
Доилки	2,37E-04	2,89E-03	6,37E-04	1,14E-03	3,27E-04	1,42E-03	9,82E-04	2,71E-03

Доенчиња	6,65E-04	4,40E-04	2,00E-03	5,51E-03	9,66E-05	2,17E-04	2,46E-04	5,58E-04
Бремени жени	1,96E-04	1,95E-03	5,01E-04	1,13E-03	3,06E-04	9,59E-04	8,46E-04	2,17E-03
Мали деца	6,21E-04	2,89E-03	1,72E-03	4,42E-03	1,17E-04	2,30E-04	3,14E-04	5,60E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	5,80E-05	1,73E-04	1,49E-04	4,87E-04	2,11E-04	6,29E-04	5,41E-04	1,77E-03
Други деца	1,22E-04	3,91E-04	2,87E-04	8,44E-04	4,43E-04	1,42E-03	1,04E-03	3,07E-03
Адолесценти	1,05E-04	2,33E-04	2,31E-04	5,94E-04	3,80E-04	8,48E-04	8,39E-04	2,16E-03
Постари лица	5,52E-05	1,39E-04	1,48E-04	3,27E-04	2,01E-04	5,05E-04	5,39E-04	1,19E-03
Веgetаријанци	1,09E-04	1,09E-04	3,19E-04	3,19E-04	3,95E-04	3,95E-04	1,16E-03	1,16E-03
Многу стари лица	6,37E-05	1,43E-04	7,56E-05	4,25E-04	2,32E-04	5,19E-04	2,75E-04	1,54E-03
Доилки	6,20E-05	1,22E-04	1,66E-04	2,97E-04	2,25E-04	4,44E-04	6,05E-04	1,08E-03
Доенчиња	1,74E-04	7,53E-04	5,21E-04	1,44E-03	6,31E-04	2,74E-03	1,89E-03	5,23E-03
Бремени жени	5,13E-05	1,15E-04	1,31E-04	2,96E-04	1,86E-04	4,18E-04	4,75E-04	1,08E-03
Мали деца	1,62E-04	5,09E-04	4,49E-04	1,15E-03	5,89E-04	1,85E-03	1,63E-03	4,19E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	9,97E-05	2,98E-04	2,56E-04	8,38E-04	1,34E-04	3,99E-04	3,44E-04	1,12E-03
Други деца	2,10E-04	6,73E-04	4,94E-04	1,45E-03	2,81E-04	9,03E-04	6,63E-04	1,95E-03
Адолесценти	1,80E-04	4,02E-04	3,97E-04	1,02E-03	2,42E-04	5,39E-04	5,33E-04	1,37E-03
Постари лица	9,50E-05	2,39E-04	2,55E-04	5,63E-04	1,27E-04	3,21E-04	3,42E-04	7,55E-04
Веgetаријанци	1,87E-04	1,87E-04	5,49E-04	5,49E-04	2,51E-04	2,51E-04	7,36E-04	7,36E-04
Многу стари лица	1,10E-04	2,45E-04	1,30E-04	7,31E-04	1,47E-04	3,29E-04	1,75E-04	9,80E-04
Доилки	1,07E-04	2,10E-04	2,86E-04	5,11E-04	1,43E-04	2,82E-04	3,84E-04	6,86E-04
Доенчиња	2,99E-04	1,30E-03	8,97E-04	2,48E-03	4,01E-04	1,74E-03	1,20E-03	3,32E-03
Бремени жени	8,82E-05	1,98E-04	2,25E-04	5,10E-04	1,18E-04	2,65E-04	3,02E-04	6,84E-04
Мали деца	2,79E-04	8,76E-04	7,73E-04	1,99E-03	3,74E-04	1,18E-03	1,04E-03	2,66E-03

Во однос на локацијата на одгледување, највисока просечна дневна доза на жива е пресметана од компири од Башино Село (1,96E-04 – 5,51E-03 mg/kg тм/ден), а најниска од Долно Каласлари (5,13E-05 – 1,44E-03 mg/kg тм/ден) (табела 73). Од сите популациони групи, при сите сценарија на изложеност доенчињата имаат највисока просечна дневна доза на жива од компири. При минимална средна изложеност, најниска е просечната дневна доза на жива од компири кај доенчиња со најнизок 95-ти перцентил на минимална изложеност кај многу стари лица. Најниска просечна дневна доза на жива од компири при максимална средна изложеност е пресметана кај вегетаријанци со најнизок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај доенчиња и мали деца.

Слични и пониски вредности на просечната доза на жива има според литературните податоци. На пример, според Mawari et al. (2022), просечната дневна доза на жива од компири одгледувани во близина на индустриски области била 6,50E-05 mg/kg тм/ден. Во студијата на Saleem et al. (2025), просечната дневна доза на жива од компири била 8,5E-06 mg/kg тм/ден.

Табела 74. Просечна дневна доза (ADD) на жива од лук (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,79E-06	1,54E-05	6,43E-06	5,44E-05	1,84E-06	1,59E-05	6,63E-06	5,61E-05
Други деца	2,49E-06	8,91E-05	8,88E-06	3,21E-04	2,56E-06	9,19E-05	9,15E-06	3,31E-04
Адолесценти	7,58E-07	2,06E-05	1,83E-06	6,15E-05	7,81E-07	2,12E-05	1,89E-06	6,34E-05
Постари лица	1,78E-06	1,61E-05	7,52E-06	6,17E-05	1,84E-06	1,66E-05	7,75E-06	6,36E-05
Вегетаријанци	1,51E-05	1,51E-05	6,42E-05	6,42E-05	1,55E-05	1,55E-05	6,62E-05	6,62E-05
Многу стари лица	3,47E-07	1,74E-05	4,23E-07	6,58E-05	3,57E-07	1,80E-05	4,36E-07	6,79E-05
Доилки	8,78E-06	8,78E-06	3,07E-05	3,07E-05	9,05E-06	9,05E-06	3,17E-05	3,17E-05
Доенчиња	1,93E-06	1,10E-04	4,26E-06	1,54E-04	1,99E-06	1,14E-04	4,39E-06	1,59E-04
Бремени жени	4,43E-06	9,16E-06	1,22E-05	2,98E-05	4,56E-06	9,44E-06	1,26E-05	3,07E-05
Мали деца	4,07E-06	5,07E-05	7,87E-06	1,23E-04	4,20E-06	5,22E-05	8,11E-06	1,26E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,40E-06	1,20E-05	5,03E-06	4,25E-05	2,49E-06	2,14E-05	8,96E-06	7,58E-05
Други деца	1,94E-06	6,97E-05	6,95E-06	2,51E-04	3,46E-06	1,24E-04	1,24E-05	4,48E-04
Адолесценти	5,93E-07	1,61E-05	1,43E-06	4,81E-05	1,06E-06	2,87E-05	2,56E-06	8,57E-05
Постари лица	1,40E-06	1,26E-05	5,88E-06	4,83E-05	2,49E-06	2,24E-05	1,05E-05	8,60E-05
Вегетаријанци	1,18E-05	1,18E-05	5,02E-05	5,02E-05	2,10E-05	2,10E-05	8,94E-05	8,94E-05
Многу стари лица	2,71E-07	1,36E-05	3,31E-07	5,15E-05	4,83E-07	2,43E-05	5,90E-07	9,17E-05
Доилки	6,86E-06	6,86E-06	2,40E-05	2,40E-05	1,22E-05	1,22E-05	4,28E-05	4,28E-05
Доенчиња	1,51E-06	8,63E-05	3,33E-06	1,20E-04	2,69E-06	1,54E-04	5,94E-06	2,15E-04
Бремени жени	3,46E-06	7,16E-06	9,58E-06	2,33E-05	6,17E-06	1,28E-05	1,71E-05	4,14E-05
Мали деца	3,19E-06	3,96E-05	6,15E-06	9,58E-05	5,68E-06	7,06E-05	1,10E-05	1,71E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,35E-06	1,16E-05	4,83E-06	4,09E-05	2,37E-06	2,04E-05	8,52E-06	7,21E-05
Други деца	1,87E-06	6,70E-05	6,68E-06	2,42E-04	3,29E-06	1,18E-04	1,18E-05	4,26E-04
Адолесценти	5,70E-07	1,55E-05	1,38E-06	4,62E-05	1,00E-06	2,73E-05	2,43E-06	8,15E-05
Постари лица	1,34E-06	1,21E-05	5,65E-06	4,64E-05	2,36E-06	2,13E-05	9,96E-06	8,18E-05
Вегетаријанци	1,13E-05	1,13E-05	4,83E-05	4,83E-05	1,99E-05	1,99E-05	8,51E-05	8,51E-05
Многу стари лица	2,60E-07	1,31E-05	3,18E-07	4,95E-05	4,59E-07	2,31E-05	5,61E-07	8,72E-05
Доилки	6,60E-06	6,60E-06	2,31E-05	2,31E-05	1,16E-05	1,16E-05	4,07E-05	4,07E-05
Доенчиња	1,45E-06	8,29E-05	3,20E-06	1,16E-04	2,56E-06	1,46E-04	5,65E-06	2,04E-04
Бремени жени	3,33E-06	6,88E-06	9,21E-06	2,24E-05	5,87E-06	1,21E-05	1,62E-05	3,94E-05
Мали деца	3,06E-06	3,81E-05	5,91E-06	9,21E-05	5,40E-06	6,72E-05	1,04E-05	1,62E-04

Според локацијата на одгледување, највисока е просечната дневна доза на жива од лук од Новаци (4,83E-07 – 4,48E-04 mg/kg тм/ден), а најниска од Гнеотино (2,60E-07 – 2,42E-04 mg/kg тм/ден) (табела 74). Во однос на популационите групи, при минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на жива од лук е пресметана кај вегетаријанците, а најниска кај многу стари лица. При максимална средна изложеност највисока просечна дневна доза на жива од лук е пресметана кај доенчиња, а најниска кај доилки. При 95-ти перцентил на максимална средна изложеност највисока вредност има кај други деца, а најниска кај бремени жени. Според Mawari et al. (2022), просечната дневна доза на жива од лук

одгледуван во близина на индустриски области била 6,15E-04 mg/kg тм/ден. Оваа вредност е малку повисока од највисоката просечна дневна доза на жива до компири во ова истражување.

Табела 75. Просечна дневна доза (ADD) на жива од кромид (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	2,09E-05	7,27E-05	5,23E-05	1,98E-04	2,98E-05	1,04E-04	7,46E-05	2,83E-04
Други деца	2,24E-05	2,02E-04	6,40E-05	4,90E-04	3,20E-05	2,88E-04	9,14E-05	7,00E-04
Адолесценти	1,49E-05	8,72E-05	5,16E-05	2,31E-04	2,13E-05	1,24E-04	7,37E-05	3,30E-04
Постари лица	1,82E-05	8,64E-05	4,99E-05	2,08E-04	2,60E-05	1,23E-04	7,12E-05	2,97E-04
Вегетаријанци	5,43E-05	5,43E-05	1,46E-04	1,46E-04	7,75E-05	7,75E-05	2,08E-04	2,08E-04
Многу стари лица	1,59E-05	1,07E-04	4,32E-05	2,61E-04	2,28E-05	1,52E-04	6,17E-05	3,73E-04
Доилки	2,99E-05	3,19E-05	7,70E-05	8,79E-05	4,27E-05	4,56E-05	1,10E-04	1,25E-04
Доенчиња	2,84E-05	3,61E-04	4,84E-05	9,52E-04	4,05E-05	5,15E-04	6,91E-05	1,36E-03
Бремени жени	3,14E-05	7,06E-05	6,73E-05	1,95E-04	4,48E-05	1,01E-04	9,61E-05	2,78E-04
Мали деца	3,05E-05	3,67E-04	9,15E-05	9,11E-04	4,36E-05	5,23E-04	1,31E-04	1,30E-03
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	3,91E-05	1,36E-04	9,78E-05	3,71E-04	1,21E-05	4,22E-05	3,04E-05	1,15E-04
Други деца	4,20E-05	3,77E-04	1,20E-04	9,17E-04	1,30E-05	1,17E-04	3,72E-05	2,85E-04
Адолесценти	2,80E-05	1,63E-04	9,65E-05	4,32E-04	8,68E-06	5,06E-05	3,00E-05	1,34E-04
Постари лица	3,41E-05	1,62E-04	9,34E-05	3,89E-04	1,06E-05	5,02E-05	2,90E-05	1,21E-04
Вегетаријанци	1,02E-04	1,02E-04	2,73E-04	2,73E-04	3,15E-05	3,15E-05	8,46E-05	8,46E-05
Многу стари лица	2,98E-05	2,00E-04	8,08E-05	4,89E-04	9,26E-06	6,21E-05	2,51E-05	1,52E-04
Доилки	5,60E-05	5,97E-05	1,44E-04	1,64E-04	1,74E-05	1,86E-05	4,47E-05	5,11E-05
Доенчиња	5,30E-05	6,74E-04	9,06E-05	1,78E-03	1,65E-05	2,09E-04	2,81E-05	5,53E-04
Бремени жени	5,87E-05	1,32E-04	1,26E-04	3,64E-04	1,82E-05	4,10E-05	3,91E-05	1,13E-04
Мали деца	5,71E-05	6,86E-04	1,71E-04	1,70E-03	1,77E-05	2,13E-04	5,32E-05	5,29E-04
Гнеотино					Породин			
Возрасни	2,40E-05	8,34E-05	6,00E-05	2,27E-04	1,78E-05	6,19E-05	4,45E-05	1,69E-04
Други деца	2,57E-05	2,31E-04	7,35E-05	5,62E-04	1,91E-05	1,72E-04	5,45E-05	4,17E-04
Адолесценти	1,71E-05	1,00E-04	5,92E-05	2,65E-04	1,27E-05	7,42E-05	4,39E-05	1,97E-04
Постари лица	2,09E-05	9,91E-05	5,73E-05	2,39E-04	1,55E-05	7,35E-05	4,25E-05	1,77E-04
Вегетаријанци	6,23E-05	6,23E-05	1,67E-04	1,67E-04	4,62E-05	4,62E-05	1,24E-04	1,24E-04
Многу стари лица	1,83E-05	1,23E-04	4,96E-05	3,00E-04	1,36E-05	9,09E-05	3,68E-05	2,22E-04
Доилки	3,43E-05	3,66E-05	8,83E-05	1,01E-04	2,55E-05	2,72E-05	6,55E-05	7,48E-05
Доенчиња	3,25E-05	4,14E-04	5,56E-05	1,09E-03	2,41E-05	3,07E-04	4,12E-05	8,10E-04
Бремени жени	3,60E-05	8,10E-05	7,72E-05	2,23E-04	2,67E-05	6,01E-05	5,73E-05	1,66E-04
Мали деца	3,50E-05	4,21E-04	1,05E-04	1,04E-03	2,60E-05	3,12E-04	7,79E-05	7,75E-04

Највисока просечна дневна доза на жива кај сите популациони групи е пресметана при консумација на кромид од Долно Каласлари (2,80E-05 – 1,78E-03 mg/kg тм/ден) а најниска од Новаци (8,68E-06 – 5,53E-04 mg/kg тм/ден) (табела 75). Според популационите групи, при минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на

минимална средна изложеност, највисока просечна дневна доза на жива од кромид е пресметана кај вегетаријанци, а најниска кај адолесценти и многу стари лица. При максимална средна изложеност, најнисока просечна дневна доза на жива е пресметана кај доилки, а највисока кај мали деца со највисок 95-ти перцентил на максимална изложеност кај доенчиња.

Табела 76. Вкупна просечна дневна доза на жива од внесот на зеленчук (mg/kg тм/ден)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	3,96E-04	2,30E-03	1,06E-03	7,46E-03	2,86E-04	1,93E-03	7,77E-04	6,42E-03
Други деца	8,48E-04	6,09E-03	2,12E-03	1,41E-02	5,74E-04	5,39E-03	1,45E-03	1,23E-02
Адолесценти	6,06E-04	3,03E-03	1,44E-03	8,56E-03	3,95E-04	2,45E-03	9,57E-04	7,08E-03
Постари лица	3,97E-04	2,57E-03	1,06E-03	6,35E-03	2,78E-04	2,23E-03	7,46E-04	5,55E-03
Вегетаријанци	1,37E-03	1,37E-03	3,87E-03	3,87E-03	1,15E-03	1,15E-03	3,22E-03	3,22E-03
Многу стари лица	4,29E-04		7,33E-04					
Доилки		2,69E-03		6,67E-03	2,89E-04	2,36E-03	5,41E-04	5,74E-03
Доенчиња	1,27E-03	3,74E-03	3,80E-03	8,00E-03	9,05E-04	2,24E-03	2,65E-03	5,08E-03
Бремени жени	9,46E-04	8,38E-03	2,61E-03	1,52E-02	7,07E-04	7,98E-03	1,98E-03	1,41E-02
Мали деца	1,02E-03	3,35E-03	2,74E-03	8,42E-03	6,97E-04	2,32E-03	1,83E-03	6,02E-03
	8,01E-04	5,98E-03	2,17E-03	1,76E-02	6,24E-04	5,66E-03	1,71E-03	1,71E-02
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	1,92E-04	1,48E-03	5,17E-04	4,93E-03	4,24E-04	2,95E-03	1,12E-03	9,68E-03
Други деца	3,83E-04	3,92E-03	1,02E-03	9,09E-03	8,94E-04	7,45E-03	2,27E-03	1,71E-02
Адолесценти	2,45E-04	1,96E-03	6,37E-04	5,52E-03	6,34E-04	3,93E-03	1,51E-03	1,12E-02
Постари лица	2,08E-04	1,75E-03	5,49E-04	4,37E-03	4,39E-04	3,37E-03	1,14E-03	8,59E-03
Вегетаријанци	8,34E-04	7,48E-04	2,33E-03	2,33E-03	1,52E-03	1,52E-03	4,27E-03	4,27E-03
Многу стари лица	2,14E-04	1,88E-03	4,45E-04	4,46E-03	4,57E-04	3,62E-03	8,28E-04	8,75E-03
Доилки	4,85E-04	8,34E-04	1,49E-03	2,08E-03	1,01E-03	1,66E-03	3,03E-03	4,47E-03
Доенчиња	6,93E-04	6,93E-03	1,87E-03	1,24E-02	1,48E-03	1,38E-02	4,30E-03	2,44E-02
Бремени жени	3,81E-04	1,27E-03	9,97E-04	3,56E-03	7,80E-04	2,44E-03	2,01E-03	6,80E-03
Мали деца	5,27E-04	4,85E-03	1,44E-03	1,38E-02	1,25E-03	8,98E-03	3,43E-03	2,53E-02
Гнеотино					Породин			
Возрасни	2,93E-04	2,11E-03	7,94E-04	6,90E-03	2,68E-04	1,68E-03	7,30E-04	5,61E-03
Други деца	5,94E-04	5,73E-03	1,52E-03	1,37E-02	5,87E-04	4,56E-03	1,51E-03	1,04E-02
Адолесценти	3,98E-04	2,69E-03	9,63E-04	7,61E-03	4,03E-04	2,30E-03	9,71E-04	6,50E-03
Постари лица	2,92E-04	2,47E-03	7,52E-04	6,27E-03	2,85E-04	1,92E-03	7,74E-04	4,73E-03
Вегетаријанци	1,24E-03	1,24E-03	3,52E-03	3,52E-03	1,03E-03	1,03E-03	2,83E-03	2,83E-03
Многу стари лица	2,99E-04	2,51E-03	6,00E-04	6,05E-03	3,10E-04	2,08E-03	5,65E-04	5,01E-03
Доилки	7,50E-04	1,13E-03	2,13E-03	3,25E-03	6,05E-04	9,46E-04	1,82E-03	2,58E-03
Доенчиња	9,58E-04	9,53E-03	2,76E-03	1,74E-02	1,03E-03	7,92E-03	2,94E-03	1,40E-02
Бремени жени	5,23E-04	1,76E-03	1,33E-03	4,88E-03	4,14E-04	1,39E-03	1,08E-03	3,94E-03
Мали деца	8,17E-04	6,60E-03	2,22E-03	1,98E-02	8,26E-04	5,64E-03	2,24E-03	1,58E-02

Во табела 76 е прикажана вкупната просечна дневна доза на жива од анализираните зеленчук според локација на одгледување за сите популациони групи.

Просечната дневна доза на жива според локацијата на одгледување на зеленчукот е според следниот редослед: Новаци > Башино Село > Гнеотино > Речани > Породин > Долно Каласлари. Највисока е просечната дневна доза на жива од зеленчукот одгледуван во близина на термоелектраната РЕК „Битола“ и во близина на поранешната топилница за олово и цинк во Велес. Вкупната просечна дневна доза на жива од зеленчукот при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност е највисока кај вегетаријанци и доилки, а најниска кај возрасни лица со најнизок вкупен 95-ти перцентил кај многу стари лица. При максимална средна изложеност, вкупната просечна дневна доза на жива од зеленчукот е највисока кај доенчињата а вкупниот 95-ти перцентил е највисок кај мали деца. При максимална средна изложеност и 95-ти перцентил на максимална средна изложеност, најниска е вкупната просечната дневна доза на жива од зеленчукот кај вегетаријанците.

4.5.2 Проценка на неканцероген ризик

4.5.2.1 Проценка на коефициент на опасност (HQ) од кадмиум

Табела 77. Проценка на коефициентот на опасност HQ од кадмиум при консумирање на спанаќ

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,037	0,733	0,139	3,131	0,094	1,867	0,354	7,978
Други деца	0,042	2,576	0,175	4,283	0,106	6,565	0,446	10,914
Адолесценти	0,030	0,888	0,071	2,911	0,076	2,263	0,180	7,418
Постари лица	0,047	0,872	0,173	1,914	0,121	2,221	0,441	4,878
Вегетаријанци	0,421	0,421	0,880	0,880	1,073	1,073	2,242	2,242
Многу стари лица	0,052	1,209	0,073	2,591	0,134	3,080	0,185	6,604
Доилки	0,120	0,288	0,452	0,472	0,305	0,735	1,152	1,203
Доенчиња	0,048	3,939	0,166	3,939	0,124	10,037	0,422	10,037
Бремени жени	0,116	0,596	0,373	1,784	0,295	1,519	0,951	4,547
Мали деца	0,035	2,701	0,113	9,033	0,088	6,884	0,288	23,018
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,009	0,173	0,033	0,739	0,001	0,026	0,005	0,111
Други деца	0,010	0,608	0,041	1,010	0,001	0,091	0,006	0,152
Адолесценти	0,007	0,210	0,017	0,687	0,001	0,031	0,003	0,103
Постари лица	0,011	0,206	0,041	0,452	0,002	0,031	0,006	0,068
Вегетаријанци	0,099	0,099	0,208	0,208	0,015	0,015	0,031	0,031
Многу стари лица	0,012	0,285	0,017	0,611	0,002	0,043	0,003	0,092
Доилки	0,028	0,068	0,107	0,111	0,004	0,010	0,016	0,017
Доенчиња	0,011	0,929	0,039	0,929	0,002	0,140	0,006	0,140
Бремени жени	0,027	0,141	0,088	0,421	0,004	0,021	0,013	0,063
Мали деца	0,008	0,637	0,027	2,131	0,001	0,096	0,004	0,320
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,001	0,029	0,005	0,122	0,001	0,022	0,004	0,093

Други деца	0,002	0,100	0,007	0,167	0,001	0,077	0,005	0,128
Адолесценти	0,001	0,035	0,003	0,113	0,001	0,026	0,002	0,087
Постари лица	0,002	0,034	0,007	0,075	0,001	0,026	0,005	0,057
Вегетаријанци	0,016	0,016	0,034	0,034	0,013	0,013	0,026	0,026
Многу стари лица	0,002	0,047	0,003	0,101	0,002	0,036	0,002	0,077
Доилки	0,005	0,011	0,018	0,018	0,004	0,009	0,013	0,014
Доенчиња	0,002	0,153	0,006	0,153	0,001	0,117	0,005	0,117
Бремени жени	0,005	0,023	0,015	0,070	0,003	0,018	0,011	0,053
Мали деца	0,001	0,105	0,004	0,352	0,001	0,080	0,003	0,269

Во табела 77 е прикажан проценетиот коефициент на опасност HQ од кадмиум кај сите популациони групи при максимална и минимална изложеност и 95-тиот перцентил на максимална и минимална изложеност од спанаќ. При минимална средна изложеност, коефициентот на опасност од кадмиум е над 1 само кај вегетаријанци при консумација на спанаќ од Речани. Кај сите останати популациони групи од сите локации вредноста на HQ е под 1, што укажува на тоа дека нема потенцијален неканцероген ризик по населението. При консумација на спанаќ од Башино Село при максимална средна изложеност, коефициентот на опасност HQ е над 1 кај мали деца, други деца и многу стари лица, а кај останатите популациони групи е под 1. Висок проценет неканцероген ризик е пресметан при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност од спанаќ од Башино Село скоро кај сите популациони групи освен кај вегетаријанци и доилки.

Значително повисок проценет коефициент на опасност HQ од кадмиум е пресметан кај доенчиња, мали деца и други деца ($HQ > 6.5$) од спанаќ од Речани при максимална средна изложеност. Во ова сценарио, коефициентот на опасност HQ е под 1 само кај доилки. Од голема загриженост е проценетиот коефициент на опасност при 95-тиот перцентил на максимална изложеност каде што $HQ > 1$ кај сите популациони групи при консумација на спанаќ од Речани. При консумација на спанаќ од Речани, при 95тиот перцентил на минимална средна вредност $HQ > 1$ само кај вегетаријанци и доилки. При консумација на спанаќ од Долно Каласлари, Новаци, Гнеотино и Породин кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност нема потенцијален неканцероген ризик од кадмиум ($HQ < 1$).

Според Orisakwe et al. (2018), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на спанаќ одгледуван во близина на рударски области била 0,37 кај возрасни и 0,21 кај деца. Во студијата на Akan et al. (2021), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на спанаќ одгледуван во агрикултурни области била 4,5 и $6,71E-01$. Според Shabalala et al. (2022), индексот на здравствен ризик (HQ) за кадмиум со консумирање на спанаќ одгледуван во

близина на рудник за злато бил 0,012. Pazaliја et al. (2023) пријавиле висока HQ вредност за кадмиум од консумирање на спанаќ одгледуван во близина на рударски области од 6,73 кај возрасни и 1,35 кај деца. Според Osaе et al. (2023), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на спанаќ била 0,325 кај возрасни и 3,038 кај деца. Исто така, Saleem et al. (2025) пријавиле висок неканцероген ризик од консумирање на спанаќ (HQ = 4,79).

Табела 78. Проценка на коефициентот на опасност HQ од кадмиум при консумирање на марула

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,001	0,175	0,003	0,444	0,001	0,125	0,002	0,317
Други деца	0,004	0,247	0,004	0,746	0,003	0,177	0,003	0,533
Адолесценти	0,000	0,305	0,000	0,503	0,000	0,217	0,000	0,359
Постари лица	0,029	0,200	0,040	0,462	0,021	0,143	0,028	0,330
Вегетаријанци	0,055	0,055	0,211	0,211	0,039	0,039	0,150	0,150
Многу стари лица	0,034	0,132	0,101	0,288	0,025	0,094	0,072	0,206
Доилки	0,033	0,033	0,124	0,124	0,023	0,023	0,089	0,089
Доенчиња	0,091	0,227	0,100	0,445	0,065	0,162	0,071	0,317
Бремени жени	0,026	0,193	0,098	0,488	0,019	0,138	0,070	0,348
Мали деца	0,024	0,230	0,054	0,578	0,017	0,164	0,038	0,412
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,001	0,112	0,002	0,285	7,87E-05	9,20E-03	1,82E-04	2,34E-02
Други деца	0,002	0,159	0,003	0,480	2,02E-04	1,30E-02	2,24E-04	3,93E-02
Адолесценти	0,000	0,196	0,000	0,324	2,32E-05	1,61E-02	2,32E-05	2,65E-02
Постари лица	0,019	0,129	0,026	0,297	1,55E-03	1,05E-02	2,09E-03	2,43E-02
Вегетаријанци	0,035	0,035	0,136	0,136	2,90E-03	2,90E-03	1,11E-02	1,11E-02
Многу стари лица	0,022	0,085	0,065	0,185	1,81E-03	6,95E-03	5,33E-03	1,52E-02
Доилки	0,021	0,021	0,080	0,080	1,72E-03	1,72E-03	6,55E-03	6,55E-03
Доенчиња	0,058	0,146	0,064	0,286	4,78E-03	1,20E-02	5,26E-03	2,34E-02
Бремени жени	0,017	0,124	0,063	0,314	1,37E-03	1,02E-02	5,19E-03	2,57E-02
Мали деца	0,015	0,148	0,035	0,371	1,26E-03	1,21E-02	2,83E-03	3,04E-02
	Гнеотино							
Возрасни	3,87E-05	4,52E-03	8,92E-05	1,15E-02				
Други деца	9,95E-05	6,41E-03	1,10E-04	1,93E-02				
Адолесценти	1,14E-05	7,90E-03	1,14E-05	1,30E-02				
Постари лица	7,62E-04	5,19E-03	1,03E-03	1,20E-02				
Вегетаријанци	1,42E-03	1,42E-03	5,46E-03	5,46E-03				
Многу стари лица	8,92E-04	3,42E-03	2,62E-03	7,47E-03				
Доилки	8,47E-04	8,47E-04	3,22E-03	3,22E-03				
Доенчиња	2,35E-03	5,88E-03	2,59E-03	1,15E-02				
Бремени жени	6,76E-04	4,99E-03	2,55E-03	1,26E-02				

Мали деца	6,18E-04	5,95E-03	1,39E-03	1,50E-02

Проценетиот коефициент на опасност HQ од кадмиум при консумација на марула од сите локации кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност е под 1 (табела 78). Тоа укажува дека нема потенцијален неканцероген ризик од кадмиум при консумација на марула од сите локации кај сите популациони групи.

Според Tonprung et al. (2024), HQ вредноста за кадмиум од марула од маркети е во интервалот од 0,000349 до 0,008383, овие вредности се во согласност со вредностите добиени за HQ од марула од битолскиот регион од ова истражување. Според Orisakwe et al. (2018), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на марула одгледувана во близина на рударски области била 0,47 кај возрасни и 0,26 кај деца. Во студијата на Akan et al. (2021), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на марула одгледувана во агрикултурни области била 2 и 0,241. Индексот на здравствен ризик (HQ) за кадмиум со консумирање на марула одгледувана во близина на рудник за злато бил 0,094 (Shabalala et al., 2022). Според Alegbe et al. (2025), HQ вредноста за кадмиум од марула одгледувана на различни локации била од 0,50 до 0,72 кај деца и од 0,21 до 0,30 кај возрасни. Amouei et al. (2024) известиле дека HQ вредноста за кадмиум од консумирање на марула бил 0,57 кај возрасни и 0,95 кај деца.

Табела 79. Проценка на коефициентот на опасност HQ од кадмиум при консумирање на зелка

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,003	0,012	0,008	0,043	0,003	0,010	0,007	0,037
Други деца	0,005	0,024	0,012	0,076	0,004	0,021	0,011	0,066
Адолесценти	0,003	0,017	0,006	0,070	0,003	0,015	0,006	0,061
Постари лица	0,003	0,019	0,005	0,051	0,003	0,016	0,004	0,044
Вегетаријанци	0,015	0,015	0,058	0,058	0,013	0,013	0,051	0,051
Многу стари лица	0,002	0,019	0,009	0,050	0,002	0,016	0,008	0,043
Доилки	0,005	0,014	0,007	0,044	0,004	0,012	0,007	0,038
Доенчиња	0,005	0,038	0,018	0,122	0,005	0,033	0,016	0,107
Бремени жени	0,003	0,009	0,009	0,041	0,003	0,008	0,008	0,036
Мали деца	0,003	0,031	0,011	0,116	0,003	0,027	0,009	0,101

Според табела 79, нема потенцијален неканцероген ризик од кадмиум при консумација на зелка од Башино Село и Речани при сите сценарија на изложенот кај сите популациони групи.

Според Tonprung et al. (2024), HQ вредноста за кадмиум од зелка од маркети од Тајланд е во интервалот од 0,001276 до 0,009295. Слични вредности пријавиле Shabalala et al. (2022), индексот на здравствен ризик (HQ) за кадмиум со консумирање на зелка одгледувана во близина на рудник за злато бил 0,0067. Овие вредности се во согласност со добиените HQ вредности за минимална средна изложеност од кадмиум со консумирање на зелка од Башино Село и Речани. Во студијата на Orisakwe et al. (2018), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на зелка одгледувана во близина на рударски области била 0,99 кај возрасни и 0,56 кај деца. Според Bayissa & Gebeyehu (2021), HQ вредноста за кадмиум од зелка одгледувана во близина на индустриски области била 0,319. Mawari et al. (2022), пријавиле дека индексот на здравствен ризик, односно HQ за кадмиум со консумирање на зелка одгледувана во близина на индустриски области бил 0,03.

Табела 80. Проценка на коефициентот на опасност HQ од кадмиум при консумирање на магнонос

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	3,83E-04	4,98E-03	1,16E-03	1,56E-02	3,49E-04	4,55E-03	1,05E-03	1,42E-02
Други деца	5,60E-04	1,37E-02	1,49E-03	2,92E-02	5,11E-04	1,25E-02	1,36E-03	2,66E-02
Адолесценти	5,42E-04	5,79E-03	2,16E-03	1,56E-02	4,94E-04	5,28E-03	1,97E-03	1,42E-02
Постари лица	2,99E-04	4,30E-03	8,82E-04	1,49E-02	2,73E-04	3,92E-03	8,05E-04	1,36E-02
Вегетаријанци	7,52E-03	7,52E-03	1,92E-02	1,92E-02	6,86E-03	6,86E-03	1,75E-02	1,75E-02
Многу стари лица	3,53E-04	2,89E-03	6,14E-04	1,30E-02	3,23E-04	2,64E-03	5,60E-04	1,19E-02
Доилки	1,87E-03	2,09E-03	4,82E-03	1,50E-02	1,71E-03	1,90E-03	4,40E-03	1,37E-02
Доенчиња	9,15E-04	1,46E-02	1,43E-03	4,57E-02	8,35E-04	1,34E-02	1,30E-03	4,17E-02
Бремени жени	1,77E-03	4,46E-03	4,34E-03	1,35E-02	1,62E-03	4,07E-03	3,96E-03	1,23E-02
Мали деца	1,06E-03	1,52E-02	3,54E-03	3,17E-02	9,70E-04	1,38E-02	3,23E-03	2,89E-02
	Долно Каласлари				Гнеотино			
Возрасни	3,59E-04	4,66E-03	1,08E-03	1,46E-02	4,26E-05	5,54E-04	1,29E-04	1,73E-03
Други деца	5,24E-04	1,28E-02	1,39E-03	2,73E-02	6,23E-05	1,52E-03	1,66E-04	3,25E-03
Адолесценти	5,07E-04	5,42E-03	2,02E-03	1,46E-02	6,03E-05	6,44E-04	2,41E-04	1,73E-03
Постари лица	2,80E-04	4,02E-03	8,26E-04	1,39E-02	3,33E-05	4,78E-04	9,81E-05	1,66E-03
Вегетаријанци	7,04E-03	7,04E-03	1,79E-02	1,79E-02	8,37E-04	8,37E-04	2,13E-03	2,13E-03
Многу стари лица	3,31E-04	2,71E-03	5,75E-04	1,22E-02	3,93E-05	3,22E-04	6,84E-05	1,45E-03
Доилки	1,75E-03	1,95E-03	4,52E-03	1,41E-02	2,08E-04	2,32E-04	5,37E-04	1,68E-03
Доенчиња	8,57E-04	1,37E-02	1,34E-03	4,28E-02	1,02E-04	1,63E-03	1,59E-04	5,09E-03

Бремени жени	1,66E-03	4,18E-03	4,06E-03	1,26E-02	1,97E-04	4,96E-04	4,83E-04	1,50E-03
Мали деца	9,96E-04	1,42E-02	3,32E-03	2,97E-02	1,18E-04	1,69E-03	3,94E-04	3,53E-03

Табела 80 ни покажува дека нема потенцијален неканцероген ризик од кадмиум при консумација на магнонос од сите области на одгледување. HQ вредноста е значително под 1 кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност.

Според литературните податоци исто така нема значителен неакнкерогнен ризик од консумирање на магнонос. На пример, HQ вредностите од консумирање на магнонос од различни марки во Тајланд биле од 0,000458 до 0,003113 (Tonprung et al., 2024), Според Alsafran et al. (2021), HQ вредностите за кадмиум од магнонос одгледуван во контаминирани области биле 0,04 кај мажи и 0,05 кај жени. Во студијата на Amouei et al. (2024), HQ вредноста за кадмиум од магнонос била 0,14 кај возрасни и 0,24 кај деца.

Табела 81. Проценка на коефициентот на опасност HQ од кадмиум при консумирање на домати

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,007	0,028	0,019	0,075	0,006	0,023	0,015	0,060
Други деца	0,010	0,066	0,010	0,167	0,008	0,052	0,008	0,133
Адолесценти	0,010	0,033	0,017	0,091	0,008	0,027	0,014	0,073
Постари лица	0,005	0,029	0,010	0,078	0,004	0,023	0,008	0,062
Вегетаријанци	0,019	0,019	0,056	0,056	0,015	0,015	0,045	0,045
Многу стари лица	0,005	0,026	0,013	0,077	0,004	0,021	0,010	0,062
Доилки	0,023	0,023	0,042	0,067	0,018	0,019	0,034	0,054
Доенчиња	0,015	0,083	0,048	0,216	0,012	0,067	0,038	0,172
Бремени жени	0,007	0,025	0,008	0,064	0,005	0,020	0,006	0,051
Мали деца	0,027	0,078	0,081	0,227	0,021	0,062	0,065	0,181
Долно Каласлари								
Возрасни	0,004	0,016	0,011	0,042				
Други деца	0,005	0,037	0,005	0,093				
Адолесценти	0,005	0,019	0,009	0,051				
Постари лица	0,003	0,016	0,006	0,044				
Вегетаријанци	0,011	0,011	0,031	0,031				
Многу стари лица	0,003	0,015	0,007	0,043				
Доилки	0,013	0,013	0,023	0,038				
Доенчиња	0,008	0,047	0,027	0,120				
Бремени жени	0,004	0,014	0,004	0,036				
Мали деца	0,015	0,043	0,045	0,127				

Според табела 81, нема потенцијален неканцероген ризик од кадмиум при консумација на домати од Башино Село, Речани и Долно Каласлари. HQ вредноста е значително под 1 кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност.

Според литературните податоци, исто така нема значителен неканцероген ризик од консумирање на домати ($HQ < 1$). HQ вредноста на кадмиум од домати одгледувани во близина на автопати била 0,129 (Gupta et al., 2022). Во студијата на Ahmed et al. (2019), HQ вредноста на кадмиум од домати одгледувани во агрикултурни области била 0,563. Според Asrade & Ketema (2023), HQ вредноста на кадмиум со консумирање на домати била 0,292. HQ вредноста за кадмиум од консумирање на домати одгледувани во близина на рударски области била 0,47 кај возрасни и 0,26 кај деца (Orisakwe et al., 2018). HQ вредноста за кадмиум од домати одгледувани во близина на индустриски области била 0,130 (Bayissa & Gebeyehu 2021) и 0,04 (Mawari et al., 2022). Според Jalali & Mojahed (2020), индексот на здравствен ризик, односно HQ за кадмиум со консумирање на домати од различни локации одгледувани на отворено и во стакленик била во интервалот од 0,0371 до 0,1693 кај возрасни и 0,1241 до 0,3639 кај деца.

Табела 82. Проценка на коефициентот на опасност HQ од кадмиум при консумирање на пиперки

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,015	0,084	0,044	0,284	0,004	0,022	0,011	0,073
Други деца	0,028	0,139	0,052	0,769	0,007	0,036	0,014	0,199
Адолесценти	0,013	0,084	0,038	0,254	0,003	0,022	0,010	0,066
Постари лица	0,009	0,124	0,021	0,360	0,002	0,032	0,005	0,093
Вегетаријанци	0,060	0,060	0,189	0,189	0,016	0,016	0,049	0,049
Многу стари лица	0,007	0,077	0,019	0,182		0,020	0,005	0,047
Доилки	0,022	0,037	0,060	0,109	0,002			
Доенчиња	0,016	0,248	0,054	0,474	0,006	0,010	0,016	0,028
Бремени жени	0,009	0,082	0,028	0,235	0,004	0,064	0,014	0,122
Мали деца	0,009	0,082	0,028	0,235	0,002	0,021	0,007	0,061
	0,025	0,138	0,060	0,409	0,006	0,036	0,016	0,106
Долно Каласлари								
Возрасни	0,001	0,008	0,004	0,027				
Други деца	0,003	0,013	0,005	0,074				
Адолесценти	0,001	0,008	0,004	0,025				
Постари лица	0,001	0,012	0,002	0,035				
Вегетаријанци	0,006	0,006	0,018	0,018				
Многу стари лица	0,001	0,007	0,002	0,018				
Доилки	0,002	0,004	0,006	0,010				
Доенчиња	0,002	0,024	0,005	0,046				

Бремени жени	0,001	0,008	0,003	0,023
Мали деца	0,002	0,013	0,006	0,040

Табела 82 ни покажува дека нема потенцијален неканцероген ризик од кадмиум при консумација на пиперки од сите локации во околината на Велес. HQ вредноста е значително под 1 кај сите сценарија на изложеност. Највисок потенцијален неканцероген ризик е пресметан при консумација на пиперки од Башино Село. Кадмиум не е детектиран кај пиперките од битолскиот регион.

Според Al-Hwaiti & Al-Khashman, (2015), индексот на здравствен ризик, односно HQ за кадмиум со консумирање на пиперки бил во опсегот од 0,089 до 0,131 кај возрасни и 0,102 до 0,151 кај деца. Сепак, во студијата на Saleem et al. (2025), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на пиперки била 1,99, што укажува на неканцероген ризик кај населението.

Табела 83. Проценка на коефициентот на опасност HQ од кадмиум при консумирање на краставици

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,002	0,009	0,005	0,025	0,001	0,004	0,002	0,011
Други деца	0,006	0,028	0,020	0,085	0,003	0,012	0,009	0,037
Адолесценти	0,003	0,015	0,008	0,047	0,001	0,006	0,003	0,021
Постари лица	0,002	0,012	0,005	0,043	0,001	0,005	0,002	0,019
Вегетаријанци	0,008	0,008	0,017	0,017	0,003	0,003	0,007	0,007
Многу стари лица	0,002	0,013	0,005	0,022	0,001	0,006	0,002	0,010
Доилки	0,006	0,008	0,019	0,030	0,003	0,004	0,008	0,013
Доенчиња	0,007	0,033	0,027	0,109	0,003	0,014	0,012	0,048
Бремени жени	0,003	0,009	0,006	0,027	0,001	0,004	0,003	0,012
Мали деца	0,007	0,034	0,012	0,125	0,003	0,015	0,005	0,054

При консумација на краставици од Башино Село и Речани нема потенцијален неканцероген ризик по населението (табела 83). HQ вредноста е значително под 1 кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност.

Според Mawari et al. (2022), индексот на здравствен ризик, односно HQ за кадмиум со консумирање на краставици одгледувана во близина на индустриски области бил 0,0025. Според Jalali & Mojahed (2020), индексот на здравствен ризик, односно HQ за кадмиум со консумирање на краставици од различни локации одгледувани на отворено и во стакленик била во интервалот од 0,0208 до 0,0495 кај возрасни и 0,0446 до 0,1064

кај деца. Според Saleem et al. (2025), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на краставици била 0,22. Може да се види дека и според литературните податоци нема неканцероген ризик од кадмиум кај населението со консумирање на краставици.

Табела 84. Проценка на коефициентот на опасност HQ од кадмиум при консумирање на црни патлициани

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,029	0,530	0,077	1,533	0,022	0,405	0,059	1,172
Други деца	0,037	2,071	0,140	4,770	0,029	1,584	0,107	3,649
Адолесценти	0,022	0,446	0,047	1,070	0,017	0,341	0,036	0,818
Постари лица	0,015	0,593	0,015	1,440	0,012	0,453	0,012	1,101
Вегетаријанци	0,316	0,316	1,015	1,015	0,242	0,242	0,776	0,776
Многу стари лица	0,011	0,398	0,017	1,096	0,009	0,304	0,013	0,838
Доилки	0,183	0,194	0,419	0,848	0,140	0,148	0,320	0,648
Доенчиња	0,047	2,470	0,119	4,825	0,036	1,889	0,091	3,690
Бремени жени	0,145	0,360	0,338	0,793	0,111	0,275	0,259	0,606
Мали деца	0,029	1,637	0,074	6,840	0,022	1,252	0,057	5,232
	Долно Каласлари				Гнеотино			
Возрасни	5,92E-04	0,011	0,002	0,031	6,29E-04	1,14E-02	1,65E-03	0,033
Други деца	7,57E-04	0,042	0,003	0,096	8,04E-04	4,44E-02	2,99E-03	0,102
Адолесценти	4,50E-04	0,009	0,001	0,022	4,78E-04	9,58E-03	9,98E-04	0,023
Постари лица	3,05E-04	0,012	0,000	0,029	3,24E-04	1,27E-02	3,24E-04	0,031
Вегетаријанци	6,38E-03	0,006	0,020	0,020	6,78E-03	6,78E-03	2,18E-02	0,022
Многу стари лица	2,32E-04	0,008	0,000	0,022	2,46E-04	8,53E-03	3,59E-04	0,024
Доилки	3,70E-03	0,004	0,008	0,017	3,93E-03	4,15E-03	8,98E-03	0,018
Доенчиња	9,57E-04	0,050	0,002	0,097	1,02E-03	5,30E-02	2,55E-03	0,104
Бремени жени	2,93E-03	0,007	0,007	0,016	3,12E-03	7,72E-03	7,25E-03	0,017
Мали деца	5,88E-04	0,033	0,001	0,138	6,25E-04	3,51E-02	1,59E-03	0,147

Според табела 84, при минимална средна изложеност, $HQ < 1$ кај сите популациони групи од сите локации. Минималниот 95-ти перцентил покажува повисок потенцијален неканцероген ризик само кај вегетаријанци при консумација на црни патлициани од Башино Село, а кај останатите популациони групи HQ вредноста е под 1.

При максимална средна изложеност, $HQ > 1$ кај доенчиња, други деца и мали деца при консумација на црни патлициани од Башино Село и Речани. Тоа укажува дека е пресметан потенцијален неканцероген ризик кај децата како најранлива популациона група. Исто така, кај повеќето популациони групи при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, HQ вредноста е над 1 што укажува на потенцијален неканцероген ризик од кадмиум при консумација на црни патлициани од Башино Село и Речани. При

консумација на црни патлици од Долно Каласлари и Гнеотино нема потенцијален неканцероген ризик кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност ($HQ < 1$). Близината на поранешната топилница со олово и цинк значително влијае врз потенцијалниот неканцероген ризик на населението од кадмиум при консумација на црни патлици.

Според Chowdhury et al. (2024), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на црни патлици од маркети била 1,4301. Во студијата на Osae et al. (2023), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на црни патлици била 0,378 кај возрасни и 3,528 кај деца.

Табела 85. Проценка на коефициентот на опасност HQ од кадмиум при консумирање на боранија

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	4,79E-04	0,013	4,79E-04	0,038	4,20E-04	0,011	4,20E-04	0,034
Други деца	1,11E-03	0,021	0,003	0,053	9,69E-04	0,018	3,03E-03	0,046
Адолесценти	5,64E-04	0,016	0,002	0,045	4,95E-04	0,014	1,96E-03	0,039
Постари лица	4,58E-04	0,015	0,001	0,044	4,02E-04	0,013	8,22E-04	0,038
Многу стари лица	1,48E-04	0,016	2,76E-04	0,039	1,30E-04	0,014	2,42E-04	0,034
Доилки	3,47E-03	0,006	0,013	0,016	3,04E-03	0,005	1,14E-02	0,014
Доенчиња	1,84E-03	0,068	0,005	0,122	1,61E-03	0,060	4,70E-03	0,107
Бремени жени	4,84E-03	0,011	0,012	0,028	4,24E-03	0,010	1,03E-02	0,024
Мали деца	1,70E-03	0,028	0,005	0,063	1,49E-03	0,024	4,45E-03	0,055
	Гнеотино							
Возрасни	3,68E-04	0,010	3,68E-04	0,029				
Други деца	8,49E-04	0,016	2,65E-03	0,041				
Адолесценти	4,33E-04	0,012	1,72E-03	0,035				
Постари лица	3,52E-04	0,012	7,20E-04	0,034				
Многу стари лица	1,14E-04	0,013	2,12E-04	0,030				
Доилки	2,66E-03	0,005	1,00E-02	0,012				
Доенчиња	1,41E-03	0,052	4,12E-03	0,094				
Бремени жени	3,72E-03	0,009	9,05E-03	0,021				
Мали деца	1,31E-03	0,021	3,89E-03	0,048				

Табела 85 покажува дека нема потенцијален неканцероген ризик од кадмиум при консумација на боранија од сите локации. HQ вредноста е значително под 1 кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност.

Исто така, според Orisakwe et al. (2018), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на боранија одгледувана во близина на рударски области била 0,21 кај

возрасни и 0,12 кај деца. Saleem et al. (2025) пријавиле ниска HQ вредност за кадмиум од консумирање на боранија која била 0,007.

Табела 86. Проценка на коефициентот на опасност HQ од кадмиум при консумирање на моркови

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,023	0,119	0,072	0,409	0,013	0,065	0,039	0,224
Други деца	0,106	0,326	0,272	1,035	0,058	0,178	0,149	0,566
Адолесценти	0,039	0,226	0,130	0,694	0,022	0,124	0,071	0,380
Постари лица	0,028	0,189	0,098	0,405	0,016	0,103	0,054	0,221
Вегетаријанци	0,117	0,117	0,375	0,375	0,064	0,064	0,205	0,205
Многу стари лица	0,039	0,167	0,088	0,424	0,021	0,091	0,048	0,232
Доилки	0,095	0,096	0,326	0,349	0,052	0,053	0,178	0,191
Доенчиња	0,299	0,905	0,828	2,095	0,164	0,495	0,453	1,147
Бремени жени	0,029	0,098	0,068	0,333	0,016	0,054	0,037	0,182
Мали деца	0,171	0,740	0,460	1,617	0,093	0,405	0,252	0,885
	Долно Каласлари				Гнеотино			
Возрасни	0,009	0,045	0,027	0,153	0,001	0,006	0,003	0,019
Други деца	0,040	0,122	0,102	0,386	0,005	0,015	0,013	0,048
Адолесценти	0,015	0,084	0,049	0,259	0,002	0,011	0,006	0,032
Постари лица	0,011	0,070	0,037	0,151	0,001	0,009	0,005	0,019
Вегетаријанци	0,044	0,044	0,140	0,140	0,005	0,005	0,018	0,018
Многу стари лица	0,014	0,062	0,033	0,158	0,002	0,008	0,004	0,020
Доилки	0,035	0,036	0,122	0,130	0,004	0,005	0,015	0,016
Доенчиња	0,112	0,338	0,309	0,783	0,014	0,042	0,039	0,098
Бремени жени	0,011	0,037	0,025	0,124	0,001	0,005	0,003	0,016
Мали деца	0,064	0,276	0,172	0,604	0,008	0,035	0,022	0,076
	Породин							
Возрасни	0,001	0,006	0,004	0,020				
Други деца	0,005	0,016	0,013	0,051				
Адолесценти	0,002	0,011	0,006	0,034				
Постари лица	0,001	0,009	0,005	0,020				
Вегетаријанци	0,006	0,006	0,019	0,019				
Многу стари лица	0,002	0,008	0,004	0,021				
Доилки	0,005	0,005	0,016	0,017				
Доенчиња	0,015	0,045	0,041	0,104				
Бремени жени	0,001	0,005	0,003	0,016				
Мали деца	0,008	0,037	0,023	0,080				

Според табела 86, при 95тиот перцентил на максимална средна изложеност на кадмиум, $HQ > 1$ кај други деца, доенчиња и мали деца при консумација на моркови од Башино Село и кај доенчиња при консумација на моркови од Речани. Тоа укажува на потенцијален неканцероген ризик од кадмиум при консумација на моркови кај овие

популациони групи. Кај останатите популациони групи при сите сценарија на изложеност HQ вредноста е под 1, што укажува на тоа дека нема потенцијален неканцероген ризик по населението при консумација на моркови од овие локации.

Asrade & Ketema (2023) пријавиле висока HQ вредност на кадмиум со консумирање на моркови (2,9), која укажува на висок неканцероген ризик. Според Orisakwe et al. (2018), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на моркови одгледувани во близина на рударски области била 0,39 кај возрасни и 0,22 кај деца. Во студијата на Shabalala et al. (2022), индексот на здравствен ризик (HQ) за кадмиум со консумирање на моркови одгледуван во близина на рудник за злато бил 0,0048. Исто така, Mawari et al. (2022) пријавиле дека индексот на здравствен ризик, односно HQ за кадмиум со консумирање на моркови одгледувана во близина на индустриски области бил 0,04. Според Chowdhury et al. (2024), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на моркови од маркети била 0,5487.

Табела 87. Проценка на коефициентот на опасност HQ од кадмиум при консумирање на компири

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,107	0,319	0,274	0,896	0,092	0,274	0,236	0,770
Други деца	0,224	0,720	0,529	1,555	0,193	0,619	0,454	1,336
Адолесценти	0,193	0,430	0,425	1,095	0,166	0,369	0,365	0,941
Постари лица	0,102	0,256	0,273	0,602	0,087	0,220	0,235	0,518
Вегетаријанци	0,200	0,200	0,587	0,587	0,172	0,172	0,505	0,505
Многу стари лица	0,117	0,263	0,139	0,782	0,101	0,226	0,120	0,672
Доилки	0,114	0,225	0,306	0,547	0,098	0,193	0,263	0,470
Доенчиња	0,320	1,387	0,960	2,650	0,275	1,192	0,825	2,278
Бремени жени	0,094	0,212	0,241	0,546	0,081	0,182	0,207	0,469
Мали деца	0,298	0,937	0,827	2,124	0,257	0,806	0,711	1,826
	Долно Каласлари							
Возрасни	0,015	0,045	0,038	0,125				
Други деца	0,031	0,101	0,074	0,217				
Адолесценти	0,027	0,060	0,059	0,153				
Постари лица	0,014	0,036	0,038	0,084				
Вегетаријанци	0,028	0,028	0,082	0,082				
Многу стари лица	0,016	0,037	0,019	0,109				
Доилки	0,016	0,031	0,043	0,076				
Доенчиња	0,045	0,194	0,134	0,371				
Бремени жени	0,013	0,030	0,034	0,076				
Мали деца	0,042	0,131	0,116	0,297				

При консумација на компири од сите локации при минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, кај сите популациони групи нема потенцијален неканцероген ризик од кадмиум (табела 87). При максимална средна изложеност, HQ вредноста за кадмиум е повисока од 1 кај доенчиња при консумација на компири од Башино Село и Речани. Кај сите останати популациони групи $HQ < 1$. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, HQ вредноста е повисока од 1 кај доенчиња, мали деца, други деца и адолесценти од Башино Село и Речани, што укажува на потенцијален неканцероген ризик. HQ вредноста е под 1 кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност при консумација на компири од Долно Каласлари.

Според Asrade & Ketema (2023), HQ вредноста на кадмиум со консумирање на компири била 0,220. Индексот на здравствен ризик, односно HQ за кадмиум со консумирање на компири одгледувани во близина на индустриски области бил 0,115 (Mawari et al., 2022). Во студијата на Chowdhury et al., 2024, HQ вредноста за кадмиум од консумирање на компири од маркети била 0,523. Според Saleem et al. (2025), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на компири била 1,06 која укажува на неканцероген ризик од консумирање на компири.

Табела 88. Проценка на коефициентот на опасност HQ од кадмиум при консумирање на лук

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Речани								
Возрасни	8,56E-04	0,007	0,003	0,026				
Други деца	1,19E-03	0,043	0,004	0,154				
Адолесценти	3,62E-04	0,010	0,001	0,029				
Постари лица	8,53E-04	0,008	0,004	0,030				
Вегетаријанци	7,20E-03	0,007	0,031	0,031				
Многу стари лица	1,66E-04	0,008	0,000	0,031				
Доилки	4,20E-03	0,004	0,015	0,015				
Доенчиња	9,23E-04	0,053	0,002	0,074				
Бремени жени	2,12E-03	0,004	0,006	0,014				
Мали деца	1,95E-03	0,024	0,004	0,059				

Од табела 88 може да се види дека коефициентот на опасност HQ е пресметан само за кадмиум од лук одгледуван во Речани. HQ вредноста е значително под 1 кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност, што укажува дека нема

потенцијален неканцероген ризик од кадмиум при консумација на лук од Речани кај сите популациони групи.

Табела 89. Проценка на коефициентот на опасност HQ од кадмиум при консумирање на кромид

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,002	0,005	0,004	0,015	0,010	0,035	0,025	0,095
Други деца	0,002	0,015	0,005	0,037	0,011	0,096	0,031	0,234
Адолесценти	0,001	0,007	0,004	0,017	0,007	0,042	0,025	0,110
Постари лица	0,001	0,007	0,004	0,016	0,009	0,041	0,024	0,099
Вегетаријанци	0,004	0,004	0,011	0,011	0,026	0,026	0,069	0,069
Многу стари лица	0,001	0,008	0,003	0,020	0,008	0,051	0,021	0,125
Доилки	0,002	0,002	0,006	0,007	0,014	0,015	0,037	0,042
Доенчиња	0,002	0,027	0,004	0,072	0,014	0,172	0,023	0,454
Бремени жени	0,002	0,005	0,005	0,015	0,015	0,034	0,032	0,093
Мали деца	0,002	0,028	0,007	0,069	0,015	0,175	0,044	0,434
Долно Каласлари								
Возрасни	0,002	0,007	0,005	0,020				
Други деца	0,002	0,021	0,007	0,050				
Адолесценти	0,002	0,009	0,005	0,023				
Постари лица	0,002	0,009	0,005	0,021				
Вегетаријанци	0,006	0,006	0,015	0,015				
Многу стари лица	0,002	0,011	0,004	0,027				
Доилки	0,003	0,003	0,008	0,009				
Доенчиња	0,003	0,037	0,005	0,097				
Бремени жени	0,003	0,007	0,007	0,020				
Мали деца	0,003	0,037	0,009	0,093				

Според табела 89, нема потенцијален неканцероген ризик од кадмиум при консумација на кромид од Башино Село, Речани и Долно Каласлари. HQ вредноста е значително под 1 кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност.

Според литературните податоци со консумирање на кромид нема неканцероген ризик од кадмиум. HQ вредноста на кадмиум од кромид одгледуван во близина на автопати била 0,109 (Gupta et al., 2022). Според Asrade & Ketema (2023), HQ вредноста на кадмиум со консумирање на кромид била 0,240. Во студијата на Orisakwe et al. (2018), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на кромид одгледуван во близина на рударски области била 0,36 кај возрасни и 0,20 кај деца. Shabalala et al. (2022) пријавиле дека индексот на здравствен ризик (HQ) за кадмиум со консумирање на кромид одгледуван во близина на рудник за злато бил 0,0031. Индексот на здравствен ризик, односно HQ за

кадмиум со консумирање на кромид одгледувана во близина на индустриски области бил 0,045 (Mawari et al. 2022). Според Osae et al. (2023), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на кромид била 0,2 кај возрасни и 0,183 кај деца. Во студијата на Saleem et al. (2025), HQ вредноста за кадмиум од консумирање на кромид била 0,39.

Табела 90. Проценка на вкупен коефициент на опасност THQ од кадмиум при консумирање на зеленчук

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,227	2,032	0,647	6,909	0,248	2,853	0,754	10,811
Други деца	0,466	6,247	1,223	13,605	0,425	9,414	1,240	17,894
Адолесценти	0,315	2,473	0,750	6,813	0,305	3,455	0,715	10,329
Постари лица	0,242	2,320	0,646	5,430	0,278	3,282	0,819	7,447
Вегетаријанци	1,223	1,223	3,418	3,418	1,677	1,677	4,148	4,148
Многу стари лица	0,271	2,331	0,468	5,584	0,308	3,934	0,485	8,916
Доилки	0,608	0,928	1,779	2,628	0,672	1,223	2,135	2,819
Доенчиња	0,853	9,440	2,330	15,115	0,705	14,251	1,973	18,595
Бремени жени	0,441	1,604	1,190	4,368	0,556	2,273	1,600	6,455
Мали деца	0,624	6,597	1,708	21,233	0,529	9,888	1,497	32,392
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,025	0,370	0,080	1,292	0,001	0,035	0,005	0,134
Други деца	0,061	0,994	0,160	2,166	0,001	0,104	0,006	0,191
Адолесценти	0,029	0,531	0,082	1,383	0,001	0,047	0,003	0,130
Постари лица	0,046	0,449	0,113	1,022	0,004	0,042	0,008	0,092
Вегетаријанци	0,208	0,208	0,571	0,571	0,018	0,018	0,042	0,042
Многу стари лица	0,053	0,465	0,125	1,049	0,004	0,050	0,008	0,107
Доилки	0,104	0,148	0,351	0,400	0,006	0,012	0,023	0,024
Доенчиња	0,193	1,548	0,447	2,304	0,007	0,152	0,011	0,163
Бремени жени	0,065	0,335	0,194	0,947	0,005	0,031	0,018	0,089
Мали деца	0,106	1,164	0,289	3,441	0,002	0,108	0,007	0,350
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,003	0,061	0,010	0,216	0,002	0,028	0,008	0,113
Други деца	0,009	0,183	0,026	0,381	0,006	0,093	0,018	0,179
Адолесценти	0,004	0,076	0,012	0,218	0,003	0,037	0,008	0,121
Постари лица	0,004	0,073	0,014	0,173	0,002	0,035	0,010	0,077
Вегетаријанци	0,030	0,030	0,081	0,082	0,019	0,019	0,045	0,045
Многу стари лица	0,005	0,080	0,010	0,184	0,004	0,044	0,006	0,098
Доилки	0,017	0,026	0,056	0,069	0,009	0,014	0,029	0,031
Доенчиња	0,021	0,308	0,054	0,466	0,016	0,162	0,046	0,221
Бремени жени	0,014	0,050	0,037	0,138	0,004	0,023	0,014	0,069
Мали деца	0,012	0,204	0,033	0,642	0,009	0,117	0,026	0,349

Во табела 90 е прикажан вкупниот коефициент на опасност THQ од кадмиум при консумација на зеленчук. Според локацијата на одгледување на зеленчукот, потенцијалниот неканцероген ризик од кадмиум е со следниот редослед: Речани > Башино Село > Долно Каласлари > Гнеотино > Новаци > Породин. Близината на поранешната топилница со олово и цинк има значително влијание врз потенцијалниот неканцероген ризик при консумација на зеленчук одгледуван во нејзина близина. Таа има поголемо влијание врз потенцијалниот неканцерогениот ризик од кадмиум при консумација на зеленчук споредено со близината на термоелектраната во околината на Битола. При сите сценарија на изложеност, кај сите популациони групи, нема потенцијален неканцероген ризик од кадмиум ($THQ < 1$) при консумација на зеленчук одгледуван во близина на термоелектраната (Новаци и Гнеотино) и подалеку од термоелектраната (Породин) од битолскиот регион.

При минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност од кадмиум при консумација на зеленчукот од Долно Каласлари нема потенцијален неканцероген ризик ($THQ < 1$). При минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од кадмиум е пресметан само кај вегетаријанците ($THQ > 1$) при консумација на зеленчук од Башино Село и Речани, а кај останатите популациони групи THQ вредноста е под 1. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност пресметан е потенцијален неканцероген ризик ($THQ > 1$) кај вегетаријанци, доенчиња, доилки, бремени жени, мали деца и други деца при консумација на зеленчук од Башино Село и Речани. Повисок потенцијален неканцероген ризик е пресметан при максимална средна изложеност на кадмиум од зеленчук одгледуван во близина на поранешната топилница со олово и цинк речиси кај сите популациони групи. Исто така, THQ има многу висока пресметана вредност за кадмиум при 95-ти перцентил од максимална средна изложеност кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од Башино Село и Речани. Тоа укажува на потенцијален неканцероген ризик по изложеното население. Највисока е проценетата изложеност кај доенчиња, мали деца и други деца поради нивната пониска телесна маса. При консумација на зеленчук од Каласлари при максимална средна изложеност, проценетата $THQ > 1$ само кај доенчиња и мали деца, а при 95-ти перцентил од максимална средна изложеност проценетата $THQ > 1$ кај возрасни, други деца, адолесценти, постари лица, многу стари лица, доенчиња и мали деца. Според табелите 77 – 89, може да се види дека потенцијалниот

неканцероген ризик е различен во зависност од видот на зеленчукот, некои видови на зеленчук, како што се спанаќ и црни патлиџани имаат поголем придонес во вкупниот потенцијален неканцероген ризик од кадмиум.

Во студијата на Alimohammadi et al. (2018), вкупниот неканцероген ризик (THQ) од кадмиум со консумирање на краставици, домати, марула, зелка, компири и моркови од маркети бил 0,00295. Според Asrade & Ketema (2023), вкупната HQ вредност на кадмиум со консумирање на зеленчук била 0,979. Akan et al. (2021) имаат пријавено висок неканцероген ризик кај населението, вкупната HQ вредност за кадмиум од консумирање на зеленчук одгледуван во агрикултурни области била 17,8 и 2,88. Исто така многу висок вкупен неканцероген ризик од кадмиум имало со консумирање на зеленчук од маркети била 26,3386 (Chowdhury et al., 2024).

4.5.2.2 Проценка на коефициент на опасност HQ од олово

Табела 91. Проценка на коефициентот на опасност HQ од олово при консумирање на спанаќ

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,001	0,022	0,004	0,093	0,003	0,058	0,011	0,249
Други деца	0,001	0,077	0,005	0,127	0,003	0,205	0,014	0,341
Адолесценти	0,001	0,026	0,002	0,087	0,002	0,071	0,006	0,232
Постари лица	0,001	0,026	0,005	0,057	0,004	0,069	0,014	0,152
Вегетаријанци	0,013	0,013	0,026	0,026	0,034	0,034	0,070	0,070
Многу стари лица	0,002	0,036	0,002	0,077	0,004	0,096	0,006	0,206
Доилки	0,004	0,009	0,013	0,014	0,010	0,023	0,036	0,038
Доенчиња	0,001	0,117	0,005	0,117	0,004	0,314	0,013	0,314
Бремени жени	0,003	0,018	0,011	0,053	0,009	0,047	0,030	0,142
Мали деца	0,001	0,080	0,003	0,269	0,003	0,215	0,009	0,719
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	3,93E-04	0,008	0,001	0,033	0,001	0,028	0,005	0,118
Други деца	4,44E-04	0,027	0,002	0,046	0,002	0,097	0,007	0,162
Адолесценти	3,18E-04	0,009	0,001	0,031	0,001	0,034	0,003	0,110
Постари лица	5,07E-04	0,009	0,002	0,020	0,002	0,033	0,007	0,072
Вегетаријанци	4,50E-03	0,004	0,009	0,009	0,016	0,016	0,033	0,033
Многу стари лица	5,60E-04	0,013	0,001	0,028	0,002	0,046	0,003	0,098
Доилки	1,28E-03	0,003	0,005	0,005	0,005	0,011	0,017	0,018
Доенчиња	5,18E-04	0,042	0,002	0,042	0,002	0,149	0,006	0,149
Бремени жени	1,23E-03	0,006	0,004	0,019	0,004	0,022	0,014	0,067
Мали деца	3,70E-04	0,029	0,001	0,096	0,001	0,102	0,004	0,341
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,002	0,044	0,008	0,190	3,20E-04	0,006	0,001	0,027
Други деца	0,003	0,156	0,011	0,260	3,62E-04	0,022	0,002	0,037
Адолесценти	0,002	0,054	0,004	0,177	2,59E-04	0,008	0,001	0,025

Постари лица	0,003	0,053	0,011	0,116	4,13E-04	0,008	0,002	0,017
Вегетаријанци	0,026	0,026	0,053	0,053	3,66E-03	0,004	0,008	0,008
Многу стари лица	0,003	0,073	0,004	0,157	4,56E-04	0,011	0,001	0,023
Доилки	0,007	0,018	0,027	0,029	1,04E-03	0,003	0,004	0,004
Доеంచిња	0,003	0,239	0,010	0,239	4,22E-04	0,034	0,001	0,034
Бремени жени	0,007	0,036	0,023	0,108	1,01E-03	0,005	0,003	0,016
Мали деца	0,002	0,164	0,007	0,549	3,01E-04	0,023	0,001	0,079

Табела 91 покажува дека нема потенцијален неканцероген ризик од олово при консумација на спанаќ од сите локации. Највисока проценета HQ вредност е пресметана при консумација на спанаќ одгледуван во Речани од Велешки регион и од Гнеотино и Новаци од битолскиот регион. Сепак, проценетата HQ вредност е значително под 1 кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност.

HQ вредност за олово при консумација на спанаќ одгледуван во земјоделски области била 0,464E и 0,126 (Akan et al., 2021). Според Shabalala et al. (2022), индексот на здравствен ризик (HQ) за олово со консумирање на спанаќ одгледуван во близина на рудник за злато бил 0,032. Во студијата на Saleem et al. (2025), HQ вредноста за олово од консумирање на спанаќ била 0,11.

Табела 92. Проценка на коефициентот на опасност HQ од олово при консумирање на марула

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	3,81E-05	0,004	8,77E-05	0,011	2,40E-05	0,003	5,53E-05	0,007
Други деца	9,78E-05	0,006	1,08E-04	0,019	6,17E-05	0,004	6,83E-05	0,012
Адолесценти	1,12E-05	0,008	1,12E-05	0,013	7,06E-06	0,005	7,06E-06	0,008
Постари лица	7,49E-04	0,005	1,01E-03	0,012	4,72E-04	0,003	6,37E-04	0,007
Вегетаријанци	1,40E-03	0,001	5,37E-03	0,005	8,82E-04	0,001	3,39E-03	0,003
Многу стари лица	8,76E-04	0,003	2,58E-03	0,007	5,53E-04	0,002	1,63E-03	0,005
Доилки	8,32E-04	0,001	3,17E-03	0,003	5,25E-04	0,001	2,00E-03	0,002
Доеంచిња	2,31E-03	0,006	2,55E-03	0,011	1,46E-03	0,004	1,60E-03	0,007
Бремени жени	6,65E-04	0,005	2,51E-03	0,012	4,19E-04	0,003	1,58E-03	0,008
Мали деца	6,08E-04	0,006	1,37E-03	0,015	3,83E-04	0,004	8,63E-04	0,009
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,12E-05	1,31E-03	2,59E-05	3,34E-03	9,07E-05	0,011	2,09E-04	0,027
Други деца	2,89E-05	1,86E-03	3,20E-05	5,62E-03	2,33E-04	0,015	2,58E-04	0,045
Адолесценти	3,31E-06	2,29E-03	3,31E-06	3,79E-03	2,67E-05	0,019	2,67E-05	0,031
Постари лица	2,21E-04	1,51E-03	2,99E-04	3,48E-03	1,79E-03	0,012	2,41E-03	0,028
Вегетаријанци	4,14E-04	4,14E-04	1,59E-03	1,59E-03	3,34E-03	0,003	1,28E-02	0,013
Многу стари лица	2,59E-04	9,92E-04	7,62E-04	2,17E-03	2,09E-03	0,008	6,15E-03	0,018
Доилки	2,46E-04	2,46E-04	9,36E-04	9,36E-04	1,98E-03	0,002	7,55E-03	0,008

Доенчиња	6,82E-04	1,71E-03	7,52E-04	3,35E-03	5,50E-03	0,014	6,07E-03	0,027
Бремени жени	1,96E-04	1,45E-03	7,41E-04	3,67E-03	1,58E-03	0,012	5,98E-03	0,030
Мали деца	1,80E-04	1,73E-03	4,05E-04	4,35E-03	1,45E-03	0,014	3,27E-03	0,035
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	6,54E-05	0,008	1,51E-04	0,019	1,87E-05	0,002	4,32E-05	0,006
Други деца	1,68E-04	0,011	1,86E-04	0,033	4,82E-05	0,003	5,34E-05	0,009
Адолесценти	1,92E-05	0,013	1,92E-05	0,022	5,52E-06	0,004	5,52E-06	0,006
Постари лица	1,29E-03	0,009	1,74E-03	0,020	3,69E-04	0,003	4,98E-04	0,006
Вегетаријанци	2,41E-03	0,002	9,23E-03	0,009	6,89E-04	0,001	2,65E-03	0,003
Многу стари лица	1,51E-03	0,006	4,43E-03	0,013	4,32E-04	0,002	1,27E-03	0,004
Доилки	1,43E-03	0,001	5,44E-03	0,005	4,10E-04	0,000	1,56E-03	0,002
Доенчиња	3,97E-03	0,010	4,37E-03	0,019	1,14E-03	0,003	1,25E-03	0,006
Бремени жени	1,14E-03	0,008	4,31E-03	0,021	3,27E-04	0,002	1,24E-03	0,006
Мали деца	1,04E-03	0,010	2,35E-03	0,025	2,99E-04	0,003	6,75E-04	0,007

Според табела 92, нема потенцијален неканцероген ризик од олово при консумација на марула од сите локации. Проценетата HQ вредност е значително под 1 кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност.

Topnprung et al. 2024 пријавиле дека HQ вредностите за олово од марула од маркети се во интервалот од 0,000369 до 0,005264. Според Asrade & Ketema (2023), HQ вредноста на олово со консумирање на марула била 0,139. HQ вредноста за олово од консумирање на марула одгледуван во агрикултурни области била 0,414 и 0,187 (Akan et al., 2021). Индексот на здравствен ризик (HQ) за олово со консумирање на марула одгледуван во близина на рудник за злато бил 0,026 (Shabalala et al., 2022). Според Alegbe et al. (2025), HQ вредноста за олово од марула одгледувана на различни локации била од 0,25 до 0,47 кај деца и од 0,10 до 0,19 кај возрасни. Вредности за неканцероген ризик од олово од консумирање на марула од литературата се во согласност со вредностите од ова истражување. Само во студијата на Bambara et al. (2023), проценетиот деневен внес на олово од марула бил 1,2856.

Табела 93. Проценка на коефициентот на опасност HQ од олово при консумирање на зелка

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	6,82E-04	0,003	0,002	0,009	3,73E-04	0,001	0,001	0,005
Други деца	1,01E-03	0,005	0,003	0,017	5,52E-04	0,003	0,001	0,009
Адолесценти	7,19E-04	0,004	0,001	0,015	3,93E-04	0,002	0,001	0,008
Постари лица	6,32E-04	0,004	0,001	0,011	3,46E-04	0,002	0,001	0,006
Вегетаријанци	3,21E-03	0,003	0,013	0,013	1,75E-03	0,002	0,007	0,007

Многу стари лица	4,16E-04	0,004	0,002	0,011	2,27E-04	0,002	0,001	0,006
Доилки	1,12E-03	0,003	0,002	0,010	6,11E-04	0,002	0,001	0,005
Доенчиња	1,14E-03	0,008	0,004	0,027	6,24E-04	0,005	0,002	0,015
Бремени жени	6,25E-04	0,002	0,002	0,009	3,42E-04	0,001	0,001	0,005
Мали деца	7,10E-04	0,007	0,002	0,025	3,88E-04	0,004	0,001	0,014
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	4,11E-04	0,002	0,001	0,006	3,60E-04	0,001	0,001	0,005
Други деца	6,08E-04	0,003	0,002	0,010	5,33E-04	0,003	0,001	0,009
Адолесценти	4,33E-04	0,002	0,001	0,009	3,80E-04	0,002	0,001	0,008
Постари лица	3,81E-04	0,002	0,001	0,007	3,34E-04	0,002	0,001	0,006
Вегетаријанци	1,93E-03	0,002	0,008	0,008	1,69E-03	0,002	0,007	0,007
Многу стари лица	2,50E-04	0,002	0,001	0,007	2,19E-04	0,002	0,001	0,006
Доилки	6,74E-04	0,002	0,001	0,006	5,90E-04	0,002	0,001	0,005
Доенчиња	6,87E-04	0,005	0,002	0,016	6,02E-04	0,004	0,002	0,014
Бремени жени	3,77E-04	0,001	0,001	0,005	3,30E-04	0,001	0,001	0,005
Мали деца	4,28E-04	0,004	0,001	0,015	3,75E-04	0,004	0,001	0,013
Гнеотино								
Возрасни	4,11E-04	0,002	1,03E-03	0,006				
Други деца	6,08E-04	0,003	1,64E-03	0,010				
Адолесценти	4,33E-04	0,002	8,49E-04	0,009				
Постари лица	3,81E-04	0,002	6,41E-04	0,007				
Вегетаријанци	1,93E-03	0,002	7,63E-03	0,008				
Многу стари лица	2,50E-04	0,002	1,15E-03	0,007				
Доилки	6,74E-04	0,002	9,80E-04	0,006				
Доенчиња	6,87E-04	0,005	2,40E-03	0,016				
Бремени жени	3,77E-04	0,001	1,22E-03	0,005				
Мали деца	4,28E-04	0,004	1,42E-03	0,015				

Од табела 93 може да се види дека при консумација на зелка од сите локации на одгледување нема потенцијален неканцероген ризик од олово кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност. Проценетата HQ вредност за олово е значително под 1.

Слични вредности има добиено Tonprung et al. (2024), каде што HQ вредностите од консумирање на зелка од маркети се од 0,000742 до 0,018443. Според Asrade & Ketema (2023), HQ вредноста на олово со консумирање на зелка била 0,139. Во студијата на Akan et al. (2021), HQ вредноста за олово од консумирање на зелка одгледуван во агрикултурни области била 0,358 и 0,149. Индексот на здравствен ризик (HQ) за олово со консумирање на зелка одгледуван во близина на рудник за злато бил 0,010 (Shabalala et al., 2022). Според Mawari et al. (2022), индексот на здравствен ризик, односно HQ за олово со консумирање на зелка одгледувана во близина на индустриски области бил 0,00375. HQ вредноста за олово од зелка одгледувана на различни локации била од 0,05 до 0,46 кај деца и од 0,02 до 0,19 кај возрасни (Alegbe et al. 2025).

Табела 94. Проценка на коефициентот на опасност HQ од олово од магдонос

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,34E-04	0,002	4,05E-04	0,005	2,40E-04	0,003	7,24E-04	0,010
Други деца	1,96E-04	0,005	5,22E-04	0,010	3,51E-04	0,009	9,33E-04	0,018
Адолесценти	1,90E-04	0,002	7,58E-04	0,005	3,39E-04	0,004	1,35E-03	0,010
Постари лица	1,05E-04	0,002	3,09E-04	0,005	1,88E-04	0,003	5,53E-04	0,009
Веgetаријанци	2,64E-03	0,003	6,72E-03	0,007	4,71E-03	0,005	1,20E-02	0,012
Многу стари лица	1,24E-04	0,001	2,15E-04	0,005	2,22E-04	0,002	3,85E-04	0,008
Доилки	6,56E-04	0,001	1,69E-03	0,005	1,17E-03	0,001	3,02E-03	0,009
Доенчиња	3,21E-04	0,005	5,01E-04	0,016	5,74E-04	0,009	8,95E-04	0,029
Бремени жени	6,22E-04	0,002	1,52E-03	0,005	1,11E-03	0,003	2,72E-03	0,008
Мали деца	3,73E-04	0,005	1,24E-03	0,011	6,66E-04	0,010	2,22E-03	0,020
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,11E-04	0,001	3,35E-04	0,005	6,48E-05	8,43E-04	1,95E-04	0,003
Други деца	1,62E-04	0,004	4,32E-04	0,008	9,47E-05	2,31E-03	2,52E-04	0,005
Адолесценти	1,57E-04	0,002	6,27E-04	0,005	9,16E-05	9,79E-04	3,66E-04	0,003
Постари лица	8,68E-05	0,001	2,56E-04	0,004	5,06E-05	7,27E-04	1,49E-04	0,003
Веgetаријанци	2,18E-03	0,002	5,56E-03	0,006	1,27E-03	1,27E-03	3,24E-03	0,003
Многу стари лица	1,03E-04	0,001	1,78E-04	0,004	5,98E-05	4,90E-04	1,04E-04	0,002
Доилки	5,43E-04	0,001	1,40E-03	0,004	3,17E-04	3,53E-04	8,16E-04	0,003
Доенчиња	2,66E-04	0,004	4,14E-04	0,013	1,55E-04	2,48E-03	2,41E-04	0,008
Бремени жени	5,14E-04	0,001	1,26E-03	0,004	3,00E-04	7,54E-04	7,34E-04	0,002
Мали деца	3,08E-04	0,004	1,03E-03	0,009	1,80E-04	2,56E-03	5,99E-04	0,005
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,26E-04	0,002	3,80E-04	0,005	1,18E-05	1,53E-04	3,55E-05	4,78E-04
Други деца	1,84E-04	0,004	4,90E-04	0,010	1,72E-05	4,19E-04	4,57E-05	8,96E-04
Адолесценти	1,78E-04	0,002	7,11E-04	0,005	1,66E-05	1,78E-04	6,63E-05	4,78E-04
Постари лица	9,86E-05	0,001	2,90E-04	0,005	9,19E-06	1,32E-04	2,71E-05	4,57E-04
Веgetаријанци	2,48E-03	0,002	6,31E-03	0,006	2,31E-04	2,31E-04	5,88E-04	5,88E-04
Многу стари лица	1,16E-04	0,001	2,02E-04	0,004	1,09E-05	8,89E-05	1,89E-05	3,99E-04
Доилки	6,16E-04	0,001	1,59E-03	0,005	5,75E-05	6,41E-05	1,48E-04	4,62E-04
Доенчиња	3,01E-04	0,005	4,70E-04	0,015	2,81E-05	4,50E-04	4,38E-05	1,40E-03
Бремени жени	5,84E-04	0,001	1,43E-03	0,004	5,44E-05	1,37E-04	1,33E-04	4,14E-04
Мали деца	3,50E-04	0,005	1,17E-03	0,010	3,26E-05	4,65E-04	1,09E-04	9,73E-04

Според табела 94, нема потенцијален неканцероген ризик од олово при консумација на магдонос од сите локации. Проценетата HQ вредност за олово е значително под 1 кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност.

Според литературните податоци, нема неканцероген ризик од олово кај населението со консумирање на магдонос. HQ вредностите од консумирање на магдонос од маркети во студијата на Tonprung et al. (2024) биле во интервалот од 0,000045 до 0,001205. Според Alsafran et al. (2021), HQ вредностите за олово од магдонос одгледуван во контаминирани области изнесувале 0,43 кај мажи и 0,50 кај жени.

Табела 95. Проценка на коефициентот на опасност HQ од олово при консумирање на домати

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,002	0,010	0,001	0,027	0,001	0,004	0,003	0,011
Други деца	0,003	0,023	0,003	0,059	0,001	0,010	0,001	0,025
Адолесценти	0,003	0,012	0,006	0,032	0,001	0,005	0,003	0,014
Постари лица	0,002	0,010	0,004	0,028	0,001	0,004	0,002	0,012
Вегетаријанци	0,007	0,007	0,020	0,020	0,003	0,003	0,009	0,009
Многу стари лица	0,002	0,009	0,004	0,028	0,001	0,004	0,002	0,012
Доилки	0,008	0,008	0,015	0,024	0,003	0,004	0,006	0,010
Доенчиња	0,005	0,030	0,017	0,077	0,002	0,013	0,007	0,033
Бремени жени	0,002	0,009	0,003	0,023	0,001	0,004	0,001	0,010
Мали деца	0,009	0,028	0,029	0,081	0,004	0,012	0,012	0,035
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	5,30E-04	0,002	0,001	0,006	5,87E-04	0,002	1,61E-03	0,006
Други деца	7,55E-04	0,005	0,001	0,013	8,36E-04	0,006	8,36E-04	0,014
Адолесценти	7,54E-04	0,003	0,001	0,007	8,36E-04	0,003	1,45E-03	0,008
Постари лица	4,01E-04	0,002	0,001	0,006	4,44E-04	0,002	8,39E-04	0,007
Вегетаријанци	1,45E-03	0,001	0,004	0,004	1,60E-03	0,002	4,75E-03	0,005
Многу стари лица	3,54E-04	0,002	0,001	0,006	3,92E-04	0,002	1,07E-03	0,007
Доилки	1,75E-03	0,002	0,003	0,005	1,94E-03	0,002	3,58E-03	0,006
Доенчиња	1,12E-03	0,006	0,004	0,017	1,24E-03	0,007	4,10E-03	0,018
Бремени жени	5,14E-04	0,002	0,001	0,005	5,70E-04	0,002	6,49E-04	0,005
Мали деца	2,04E-03	0,006	0,006	0,017	2,26E-03	0,007	6,92E-03	0,019
Гнеотино								
Возрасни	0,001	0,005	0,003	0,014				
Други деца	0,002	0,012	0,002	0,031				
Адолесценти	0,002	0,006	0,003	0,017				
Постари лица	0,001	0,005	0,002	0,014				
Вегетаријанци	0,003	0,003	0,010	0,010				
Многу стари лица	0,001	0,005	0,002	0,014				
Доилки	0,004	0,004	0,008	0,012				
Доенчиња	0,003	0,015	0,009	0,040				
Бремени жени	0,001	0,005	0,001	0,012				
Мали деца	0,005	0,014	0,015	0,042				

Од табела 95 може да се види дека нема потенцијален неканцероген ризик од олово при консумација на домати од сите локации. Проценетата HQ вредност за олово е значително под 1 кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност.

Според литературните податоци нема неканцероген ризик од олово со консумирање на домати. HQ вредноста на олово од домати одгледувани во близина на автопати била 0,121 (Gupta et al., 2022). Според Asrade & Ketema (2023), HQ вредноста на олово со консумирање на домати била 0,129. Во студијата на Bayissa & Gebeyehu

(2021), HQ вредноста за олово од домати одгледувани во близина на индустриски области била 0,199. Индексот на здравствен ризик, односно HQ за олово со консумирање на домати одгледувана во близина на индустриски области бил 0,07875 Mawari et al. (2022). Според Saleem et al. (2025), HQ вредноста за олово од консумирање на домати била 0,01.

Табела 96. Проценка на коефициентот на опасност HQ од олово при консумирање на пиперки

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	4,65E-04	0,003	1,39E-03	0,009	0,002	0,011	0,006	0,037
Други деца	8,78E-04	0,004	1,63E-03	0,024	0,004	0,018	0,007	0,099
Адолесценти	4,21E-04	0,003	1,18E-03	0,008	0,002	0,011	0,005	0,033
Постари лица	2,78E-04	0,004	6,51E-04	0,011	0,001	0,016	0,003	0,046
Вегетаријанци	1,88E-03	0,002	5,90E-03	0,006	0,008	0,008	0,024	0,024
Многу стари лица	2,16E-04	0,002	6,03E-04	0,006	0,001	0,010	0,002	0,023
Доилки	6,94E-04	0,001	1,88E-03	0,003	0,003	0,005	0,008	0,014
Доенчиња	5,06E-04	0,008	1,67E-03	0,015	0,002	0,032	0,007	0,061
Бремени жени	2,95E-04	0,003	8,86E-04	0,007	0,001	0,011	0,004	0,030
Мали деца	7,80E-04	0,004	1,87E-03	0,013	0,003	0,018	0,008	0,053
	Новаци				Гнеотино			
Возрасни	2,41E-04	0,001	7,19E-04	0,005	3,91E-04	0,002	0,001	0,007
Други деца	4,56E-04	0,002	8,48E-04	0,012	7,37E-04	0,004	0,001	0,020
Адолесценти	2,18E-04	0,001	6,14E-04	0,004	3,53E-04	0,002	0,001	0,007
Постари лица	1,44E-04	0,002	3,38E-04	0,006	2,33E-04	0,003	0,001	0,009
Вегетаријанци	9,76E-04	0,001	3,06E-03	0,003	1,58E-03	0,002	0,005	0,005
Многу стари лица	1,12E-04	0,001	3,13E-04	0,003	1,81E-04	0,002	0,001	0,005
Доилки	3,60E-04	0,001	9,74E-04	0,002	5,82E-04	0,001	0,002	0,003
Доенчиња	2,63E-04	0,004	8,68E-04	0,008	4,25E-04	0,006	0,001	0,012
Бремени жени	1,53E-04	0,001	4,60E-04	0,004	2,48E-04	0,002	0,001	0,006
Мали деца	4,05E-04	0,002	9,71E-04	0,007	6,55E-04	0,004	0,002	0,011
	Породин							
Возрасни	2,70E-04	0,002	8,04E-04	0,005				
Други деца	5,09E-04	0,003	9,47E-04	0,014				
Адолесценти	2,44E-04	0,002	6,86E-04	0,005				
Постари лица	1,61E-04	0,002	3,77E-04	0,007				
Вегетаријанци	1,09E-03	0,001	3,42E-03	0,003				
Многу стари лица	1,25E-04	0,001	3,50E-04	0,003				
Доилки	4,02E-04	0,001	1,09E-03	0,002				
Доенчиња	2,94E-04	0,004	9,70E-04	0,009				
Бремени жени	1,71E-04	0,001	5,14E-04	0,004				
Мали деца	4,53E-04	0,002	1,09E-03	0,007				

Консумирањето на пиперки од сите локации на одгледување не предизвикува потенцијален неканцероген ризик кај населението од олово (табела 96). Проценетата HQ вредност е под 1 кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност.

Според Bambara et al. 2023, HQ вредноста на олово со консумирање на пиперки била 0,14. Во студијата на Al-Hwaiti & Al-Khashman, (2015), индексот на здравствен ризик, односно HQ за олово со консумирање на пиперки бил во опсегот од 0,674 до 0,299 кај возрасни и 0,345 до 0,775 кај деца. Saleem et al. (2025) изјавиле дека HQ вредноста за олово од консумирање на пиперки изнесувала 0,01.

Табела 97. Проценка на коефициентот на опасност HQ од олово при консумирање на краставици

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Мак. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Мак. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,001	0,002	0,001	0,007	4,70E-04	0,002	0,001	0,006
Други деца	0,002	0,008	0,006	0,024	1,54E-03	0,007	0,005	0,021
Адолесценти	0,001	0,004	0,002	0,014	7,52E-04	0,004	0,002	0,012
Постари лица	0,001	0,004	0,002	0,012	4,90E-04	0,003	0,001	0,011
Вегетаријанци	0,002	0,002	0,005	0,005	1,97E-03	0,002	0,004	0,004
Многу стари лица	0,001	0,004	0,002	0,006	4,78E-04	0,003	0,001	0,006
Доилки	0,002	0,002	0,005	0,009	1,58E-03	0,002	0,005	0,008
Доенчиња	0,002	0,010	0,008	0,031	1,70E-03	0,008	0,007	0,027
Бремени жени	0,001	0,003	0,002	0,008	6,35E-04	0,002	0,002	0,007
Мали деца	0,002	0,010	0,003	0,036	1,67E-03	0,009	0,003	0,031
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	2,05E-04	0,001	5,34E-04	0,003	0,001	0,004	0,002	0,011
Други деца	6,72E-04	0,003	2,19E-03	0,009	0,003	0,012	0,008	0,036
Адолесценти	3,29E-04	0,002	8,39E-04	0,005	0,001	0,006	0,003	0,020
Постари лица	2,14E-04	0,001	5,92E-04	0,005	0,001	0,005	0,002	0,018
Вегетаријанци	8,60E-04	0,001	1,82E-03	0,002	0,003	0,003	0,007	0,007
Многу стари лица	2,09E-04	0,001	5,95E-04	0,002	0,001	0,006	0,002	0,010
Доилки	6,90E-04	0,001	2,07E-03	0,003	0,003	0,003	0,008	0,013
Доенчиња	7,42E-04	0,004	2,92E-03	0,012	0,003	0,014	0,011	0,046
Бремени жени	2,77E-04	0,001	6,56E-04	0,003	0,001	0,004	0,003	0,011
Мали деца	7,30E-04	0,004	1,27E-03	0,014	0,003	0,014	0,005	0,053
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,001	0,004	0,002	0,011	2,51E-04	0,001	0,001	0,003
Други деца	0,003	0,012	0,008	0,036	8,21E-04	0,004	0,003	0,011
Адолесценти	0,001	0,006	0,003	0,020	4,02E-04	0,002	0,001	0,006
Постари лица	0,001	0,005	0,002	0,018	2,61E-04	0,002	0,001	0,006
Вегетаријанци	0,003	0,003	0,007	0,007	1,05E-03	0,001	0,002	0,002
Многу стари лица	0,001	0,006	0,002	0,010	2,55E-04	0,002	0,001	0,003
Доилки	0,003	0,003	0,008	0,013	8,43E-04	0,001	0,003	0,004
Доенчиња	0,003	0,014	0,011	0,046	9,07E-04	0,004	0,004	0,015
Бремени жени	0,001	0,004	0,003	0,011	3,39E-04	0,001	0,001	0,004

Мали деца	0,003	0,014	0,005	0,053	8,92E-04	0,005	0,002	0,017

Од табела 97 може да се види дека конзумирањето на краставици од сите локации не предизвикува потенцијален неканцероген ризик од олово кај сите популациони групи. Проценетата HQ вредност за олово е значително под 1 при сите сценарија на изложеност.

Според литературните податоци исто така нема неканцероген ризик кај населението со конзумирање на краставици. Индексот на здравствен ризик, односно HQ за олово со конзумирање на краставици одгледувана во близина на индустриски области бил 0,00625 (Mawari et al. 2022). Во студијата на Jalali & Mojahed (2020), индексот на здравствен ризик, односно HQ за олово со конзумирање на краставици од различни локации одгледувани на отворено и во стакленик била во интервалот од 0,0568 до 0,2427 кај возрасни и 0,1220 до 0,5215 кај деца. Според Saleem et al. (2025), HQ вредноста за олово од конзумирање на краставици изнесувала 0,03.

Табела 98. Проценка на коефициентот на опасност HQ од олово при конзумирање на црни патлици

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	2,08E-04	0,004	5,44E-04	0,011	1,96E-04	0,004	5,12E-04	0,010
Други деца	2,66E-04	0,015	9,90E-04	0,034	2,50E-04	0,014	9,31E-04	0,032
Адолесценти	1,58E-04	0,003	3,30E-04	0,008	1,49E-04	0,003	3,10E-04	0,007
Постари лица	1,07E-04	0,004	1,07E-04	0,010	1,01E-04	0,004	1,01E-04	0,010
Вегетаријанци	2,24E-03	0,002	7,20E-03	0,007	2,11E-03	0,002	6,77E-03	0,007
Многу стари лица	8,13E-05	0,003	1,18E-04	0,008	7,65E-05	0,003	1,11E-04	0,007
Доилки	1,30E-03	0,001	2,97E-03	0,006	1,22E-03	0,001	2,79E-03	0,006
Доенчиња	3,36E-04	0,018	8,41E-04	0,034	3,16E-04	0,016	7,92E-04	0,032
Бремени жени	1,03E-03	0,003	2,40E-03	0,006	9,69E-04	0,002	2,26E-03	0,005
Мали деца	2,07E-04	0,012	5,24E-04	0,049	1,94E-04	0,011	4,93E-04	0,046
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	1,67E-04	0,003	4,38E-04	0,009	1,48E-04	0,003	3,87E-04	0,008
Други деца	2,14E-04	0,012	7,97E-04	0,027	1,89E-04	0,010	7,04E-04	0,024
Адолесценти	1,27E-04	0,003	2,66E-04	0,006	1,12E-04	0,002	2,35E-04	0,005
Постари лица	8,61E-05	0,003	8,61E-05	0,008	7,62E-05	0,003	7,62E-05	0,007
Вегетаријанци	1,80E-03	0,002	5,79E-03	0,006	1,59E-03	0,002	5,12E-03	0,005
Многу стари лица	6,55E-05	0,002	9,54E-05	0,006	5,79E-05	0,002	8,44E-05	0,006
Доилки	1,05E-03	0,001	2,39E-03	0,005	9,25E-04	0,001	2,11E-03	0,004
Доенчиња	2,71E-04	0,014	6,77E-04	0,028	2,39E-04	0,012	5,99E-04	0,024
Бремени жени	8,30E-04	0,002	1,93E-03	0,005	7,34E-04	0,002	1,71E-03	0,004
Мали деца	1,66E-04	0,009	4,22E-04	0,039	1,47E-04	0,008	3,73E-04	0,035
Гнеотино					Поредин			
Возрасни	3,75E-04	0,007	9,82E-04	0,020	1,85E-04	0,003	4,84E-04	0,010
Други деца	4,80E-04	0,027	1,79E-03	0,061	2,37E-04	0,013	8,81E-04	0,030

Адолесценти	2,85E-04	0,006	5,95E-04	0,014	1,41E-04	0,003	2,93E-04	0,007
Постари лица	1,93E-04	0,008	1,93E-04	0,018	9,52E-05	0,004	9,52E-05	0,009
Вегетаријанци	4,04E-03	0,004	1,30E-02	0,013	1,99E-03	0,002	6,40E-03	0,006
Многу стари лица	1,47E-04	0,005	2,14E-04	0,014	7,24E-05	0,003	1,05E-04	0,007
Доилки	2,35E-03	0,002	5,36E-03	0,011	1,16E-03	0,001	2,64E-03	0,005
Доенчиња	6,07E-04	0,032	1,52E-03	0,062	2,99E-04	0,016	7,49E-04	0,030
Бремени жени	1,86E-03	0,005	4,33E-03	0,010	9,17E-04	0,002	2,13E-03	0,005
Мали деца	3,73E-04	0,021	9,46E-04	0,088	1,84E-04	0,010	4,67E-04	0,043

Според табела 98, нема потенцијален неканцероген ризик од олово при консумација на црни патлициани од сите локации. Проценетата HQ вредност за олово е значително под 1 кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност.

Табела 99. Проценка на коефициентот на опасност HQ од олово при консумирање на боранија

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	1,37E-04	0,004	1,37E-04	0,011	1,23E-04	0,003	1,23E-04	0,010
Други деца	3,16E-04	0,006	9,87E-04	0,015	2,84E-04	0,005	8,87E-04	0,014
Адолесценти	1,61E-04	0,005	6,40E-04	0,013	1,45E-04	0,004	5,75E-04	0,012
Постари лица	1,31E-04	0,004	2,68E-04	0,013	1,18E-04	0,004	2,41E-04	0,011
Многу стари лица	4,23E-05	0,005	7,89E-05	0,011	3,80E-05	0,004	7,09E-05	0,010
Доилки	9,91E-04	0,002	3,72E-03	0,005	8,90E-04	0,002	3,34E-03	0,004
Доенчиња	5,25E-04	0,019	1,53E-03	0,035	4,72E-04	0,018	1,38E-03	0,031
Бремени жени	1,38E-03	0,003	3,37E-03	0,008	1,24E-03	0,003	3,02E-03	0,007
Мали деца	4,87E-04	0,008	1,45E-03	0,018	4,38E-04	0,007	1,30E-03	0,016
Новаци					Гнеотино			
Возрасни	1,13E-03	0,030	1,13E-03	0,090	5,36E-04	0,014	5,36E-04	0,043
Други деца	2,60E-03	0,049	8,12E-03	0,125	1,24E-03	0,024	3,86E-03	0,059
Адолесценти	1,33E-03	0,038	5,26E-03	0,106	6,31E-04	0,018	2,50E-03	0,050
Постари лица	1,08E-03	0,035	2,20E-03	0,103	5,12E-04	0,017	1,05E-03	0,049
Многу стари лица	3,48E-04	0,038	6,49E-04	0,092	1,66E-04	0,018	3,09E-04	0,044
Доилки	8,15E-03	0,014	3,06E-02	0,037	3,88E-03	0,007	1,45E-02	0,018
Доенчиња	4,32E-03	0,160	1,26E-02	0,287	2,05E-03	0,076	5,99E-03	0,136
Бремени жени	1,14E-02	0,026	2,77E-02	0,066	5,41E-03	0,012	1,32E-02	0,031
Мали деца	4,01E-03	0,065	1,19E-02	0,148	1,91E-03	0,031	5,67E-03	0,070
Породин								
Возрасни	1,37E-04	0,004	1,37E-04	0,011				
Други деца	3,16E-04	0,006	9,87E-04	0,015				
Адолесценти	1,61E-04	0,005	6,40E-04	0,013				
Постари лица	1,31E-04	0,004	2,68E-04	0,013				
Многу стари лица	4,23E-05	0,005	7,89E-05	0,011				
Доилки	9,91E-04	0,002	3,72E-03	0,005				
Доенчиња	5,25E-04	0,019	1,53E-03	0,035				
Бремени жени	1,38E-03	0,003	3,37E-03	0,008				
Мали деца	4,87E-04	0,008	1,45E-03	0,018				

Консумирањето на боранија од сите локации не претставува потенцијален неканцероген ризик од олово кај сите популациони групи (табела 99). Проценетата HQ вредност за олово е значително под 1 при сите сценарија на изложеност.

Според Vambara et al. (2023), HQ вредноста на олово со консумирање на боранија била 0,34. Во студијата на Saleem et al. (2025), HQ вредноста за олово од консумирање на боранија изнесувала 0,01.

Табела 100. Проценка на коефициентот на опасност HQ од олово при консумирање на моркови

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,002	0,010	0,006	0,034	0,001	0,006	0,004	0,022
Други деца	0,009	0,027	0,023	0,087	0,006	0,018	0,015	0,056
Адолесценти	0,003	0,019	0,011	0,058	0,002	0,012	0,007	0,038
Постари лица	0,002	0,016	0,008	0,034	0,002	0,010	0,005	0,022
Вегетаријанци	0,010	0,010	0,032	0,032	0,006	0,006	0,020	0,020
Многу стари лица	0,003	0,014	0,007	0,036	0,002	0,009	0,005	0,023
Доилки	0,008	0,008	0,027	0,029	0,005	0,005	0,018	0,019
Доенчиња	0,025	0,076	0,070	0,176	0,016	0,049	0,045	0,114
Бремени жени	0,002	0,008	0,006	0,028	0,002	0,005	0,004	0,018
Мали деца	0,014	0,062	0,039	0,136	0,009	0,040	0,025	0,088
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,001	0,005	0,003	0,016	0,001	0,005	0,003	0,015
Други деца	0,004	0,013	0,011	0,041	0,004	0,012	0,010	0,039
Адолесценти	0,002	0,009	0,005	0,028	0,001	0,009	0,005	0,026
Постари лица	0,001	0,008	0,004	0,016	0,001	0,007	0,004	0,015
Вегетаријанци	0,005	0,005	0,015	0,015	0,004	0,004	0,014	0,014
Многу стари лица	0,002	0,007	0,004	0,017	0,001	0,006	0,003	0,016
Доилки	0,004	0,004	0,013	0,014	0,004	0,004	0,012	0,013
Доенчиња	0,012	0,036	0,033	0,084	0,011	0,034	0,031	0,079
Бремени жени	0,001	0,004	0,003	0,013	0,001	0,004	0,003	0,013
Мали деца	0,007	0,029	0,018	0,064	0,006	0,028	0,017	0,061
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,001	0,006	0,004	0,022	3,34E-04	0,002	0,001	0,006
Други деца	0,006	0,017	0,014	0,055	1,51E-03	0,005	0,004	0,015
Адолесценти	0,002	0,012	0,007	0,037	5,61E-04	0,003	0,002	0,010
Постари лица	0,002	0,010	0,005	0,021	4,06E-04	0,003	0,001	0,006
Вегетаријанци	0,006	0,006	0,020	0,020	1,67E-03	0,002	0,005	0,005
Многу стари лица	0,002	0,009	0,005	0,023	5,50E-04	0,002	0,001	0,006
Доилки	0,005	0,005	0,017	0,019	1,35E-03	0,001	0,005	0,005
Доенчиња	0,016	0,048	0,044	0,111	4,26E-03	0,013	0,012	0,030
Бремени жени	0,002	0,005	0,004	0,018	4,13E-04	0,001	0,001	0,005
Мали деца	0,009	0,039	0,024	0,086	2,44E-03	0,011	0,007	0,023

Од табела 100 може да се види дека консумирањето на моркови од сите локалии не предизвикува потенцијален неканцероген ризик од олово кај сите популациони групи. Проценетата HQ вредност за олово е значително под 1 при сите сценарија на изложеност.

Според Asrade & Ketema (2023), HQ вредноста на олово со консумирање на моркови изнесувала 2,38E-01. Индексот на здравствен ризик (HQ) за олово со консумирање на моркови одгледуван во близина на рудник за злато бил 0,024 (Shabalala et al., 2022). Во студијата на Mawari et al. (2022), индексот на здравствен ризик, односно HQ за олово со консумирање на моркови одгледувани во близина на индустриски области изнесувал 0,10575.

Табела 101. Проценка на коефициентот на опасност HQ од олово при консумирање на компири

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,009	0,026	0,022	0,073	0,010	0,031	0,027	0,088
Други деца	0,018	0,059	0,043	0,127	0,022	0,071	0,052	0,153
Адолесценти	0,016	0,035	0,035	0,090	0,019	0,042	0,042	0,107
Постари лица	0,008	0,021	0,022	0,049	0,010	0,025	0,027	0,059
Вегетаријанци	0,016	0,016	0,048	0,048	0,020	0,020	0,058	0,058
Многу стари лица	0,010	0,021	0,011	0,064	0,012	0,026	0,014	0,077
Доилки	0,009	0,018	0,025	0,045	0,011	0,022	0,030	0,054
Доенчиња	0,026	0,113	0,078	0,217	0,031	0,136	0,094	0,260
Бремени жени	0,008	0,017	0,020	0,045	0,009	0,021	0,024	0,054
Мали деца	0,024	0,077	0,068	0,174	0,029	0,092	0,081	0,209
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,004	0,012	0,011	0,035	0,013	0,039	0,033	0,109
Други деца	0,009	0,028	0,021	0,061	0,027	0,088	0,064	0,189
Адолесценти	0,008	0,017	0,017	0,043	0,023	0,052	0,052	0,133
Постари лица	0,004	0,010	0,011	0,024	0,012	0,031	0,033	0,073
Вегетаријанци	0,008	0,008	0,023	0,023	0,024	0,024	0,071	0,071
Многу стари лица	0,005	0,010	0,005	0,031	0,014	0,032	0,017	0,095
Доилки	0,004	0,009	0,012	0,021	0,014	0,027	0,037	0,067
Доенчиња	0,013	0,054	0,038	0,104	0,039	0,169	0,117	0,323
Бремени жени	0,004	0,008	0,009	0,021	0,011	0,026	0,029	0,066
Мали деца	0,012	0,037	0,032	0,083	0,036	0,114	0,101	0,259
Гнеотино								
Возрасни	0,008	0,023	0,020	0,064				
Други деца	0,016	0,051	0,038	0,111				
Адолесценти	0,014	0,031	0,030	0,078				
Постари лица	0,007	0,018	0,020	0,043				
Вегетаријанци	0,014	0,014	0,042	0,042				
Многу стари лица	0,008	0,019	0,010	0,056				
Доилки	0,023	0,099	0,069	0,189				

Доенчиња	0,007	0,015	0,017	0,039
Бремени жени	0,021	0,067	0,059	0,152
Мали деца	0,008	0,016	0,022	0,039

Според табела 101, консумирањето на компири од сите локации не предизвикува потенцијален неканцероген ризик од олово кај сите популациони групи. Проценетата HQ вредност е под 1 при сите сценарија на изложеност.

Според Asrade & Ketema (2023), HQ вредноста на олово со консумирање на компири изнесувала 0,139. Во студијата на Mawari et al. (2022), индексот на здравствен ризик, односно HQ за олово со консумирање на компири одгледувана во близина на индустриски области бил 0,6775. HQ вредноста за олово од консумирање на компири од маркети изнесувала 0,127 (Chowdhury et al., 2024). Според Saleem et al. (2025), HQ вредноста за олово од консумирање на компири била 0,01.

Табела 102. Проценка на коефициентот на опасност HQ од олово при консумирање на лук

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	5,35E-05	4,60E-04	1,92E-04	1,63E-03	1,25E-04	0,001	4,48E-04	0,004
Други деца	7,44E-05	2,67E-03	2,66E-04	9,61E-03	1,73E-04	0,006	6,19E-04	0,022
Адолесценти	2,27E-05	6,16E-04	5,49E-05	1,84E-03	5,28E-05	0,001	1,28E-04	0,004
Постари лица	5,34E-05	4,81E-04	2,25E-04	1,85E-03	1,24E-04	0,001	5,24E-04	0,004
Вегетаријанци	4,50E-04	4,50E-04	1,92E-03	1,92E-03	1,05E-03	0,001	4,47E-03	0,004
Многу стари лица	1,04E-05	5,22E-04	1,27E-05	1,97E-03	2,42E-05	0,001	2,95E-05	0,005
Доилки	2,63E-04	2,63E-04	9,19E-04	9,19E-04	6,12E-04	0,001	2,14E-03	0,002
Доенчиња	5,77E-05	3,30E-03	1,27E-04	4,61E-03	1,35E-04	0,008	2,97E-04	0,011
Бремени жени	1,32E-04	2,74E-04	3,66E-04	8,90E-04	3,09E-04	0,001	8,54E-04	0,002
Мали деца	1,22E-04	1,52E-03	2,35E-04	3,67E-03	2,84E-04	0,004	5,48E-04	0,009
Новаци					Гнеотино			
Возрасни	7,49E-05	6,44E-04	2,69E-04	0,002	2,54E-04	0,002	9,14E-04	0,008
Други деца	1,04E-04	3,73E-03	3,72E-04	0,013	3,53E-04	0,013	1,26E-03	0,046
Адолесценти	3,17E-05	8,62E-04	7,67E-05	0,003	1,08E-04	0,003	2,61E-04	0,009
Постари лица	7,47E-05	6,72E-04	3,15E-04	0,003	2,54E-04	0,002	1,07E-03	0,009
Вегетаријанци	6,30E-04	6,30E-04	2,69E-03	0,003	2,14E-03	0,002	9,12E-03	0,009
Многу стари лица	1,45E-05	7,30E-04	1,77E-05	0,003	4,92E-05	0,002	6,01E-05	0,009
Доилки	3,67E-04	3,67E-04	1,29E-03	0,001	1,25E-03	0,001	4,37E-03	0,004
Доенчиња	8,07E-05	4,61E-03	1,78E-04	0,006	2,74E-04	0,016	6,06E-04	0,022
Бремени жени	1,85E-04	3,83E-04	5,12E-04	0,001	6,29E-04	0,001	1,74E-03	0,004
Мали деца	1,70E-04	2,12E-03	3,29E-04	0,005	5,79E-04	0,007	1,12E-03	0,017

Консумирањето на лук од сите локации на одгледување не предизвикува потенцијален неканцероген ризик од олово при сите сценарија на изложеност (табела 102). Проценетата HQ вредност за олово е значително под 1 кај сите популациони групи.

Табела 103. Проценка на коефициентот на опасност HQ од олово при консумирање на кромид

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	8,58E-04	0,003	0,002	0,008	4,82E-04	0,002	0,001	0,005
Други деца	9,21E-04	0,008	0,003	0,020	5,17E-04	0,005	0,001	0,011
Адолесценти	6,14E-04	0,004	0,002	0,009	3,44E-04	0,002	0,001	0,005
Постари лица	7,48E-04	0,004	0,002	0,009	4,20E-04	0,002	0,001	0,005
Вегетаријанци	2,23E-03	0,002	0,006	0,006	1,25E-03	0,001	0,003	0,003
Многу стари лица	6,55E-04	0,004	0,002	0,011	3,67E-04	0,002	0,001	0,006
Доилки	1,23E-03	0,001	0,003	0,004	6,89E-04	0,001	0,002	0,002
Доенчиња	1,16E-03	0,015	0,002	0,039	6,53E-04	0,008	0,001	0,022
Бремени жени	1,29E-03	0,003	0,003	0,008	7,23E-04	0,002	0,002	0,004
Мали деца	1,25E-03	0,015	0,004	0,037	7,04E-04	0,008	0,002	0,021
	Новаци				Гнеотино			
Возрасни	3,87E-04	0,001	0,001	0,004	0,001	0,002	0,001	0,005
Други деца	4,15E-04	0,004	0,001	0,009	0,001	0,006	0,002	0,014
Адолесценти	2,76E-04	0,002	0,001	0,004	0,000	0,002	0,001	0,006
Постари лица	3,37E-04	0,002	0,001	0,004	0,001	0,002	0,001	0,006
Вегетаријанци	1,00E-03	0,001	0,003	0,003	0,001	0,001	0,004	0,004
Многу стари лица	2,95E-04	0,002	0,001	0,005	0,000	0,003	0,001	0,007
Доилки	5,53E-04	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002
Доенчиња	5,24E-04	0,007	0,001	0,018	0,001	0,010	0,001	0,026
Бремени жени	5,80E-04	0,001	0,001	0,004	0,001	0,002	0,002	0,005
Мали деца	5,65E-04	0,007	0,002	0,017	0,001	0,010	0,003	0,025

Според табела 103, нема потенцијален неканцероген ризик од олово кај сите популациони групи при консумација на кромид од сите локации. Проценетата HQ вредноста за олово е значително под 1 при сите сценарија на изложеност.

Според литературните податоци нема неканцероген ризик од олово кај населението со консумирање на кромид. HQ вредноста на олово од кромид одгледуван во близина на автопати изнесувала 0,163 (Gupta et al., 2022). Во студијата на Asrade & Ketema (2023), HQ вредноста на олово со консумирање на кромид изнесувала 0,141. Индексот на здравствен ризик (HQ) за олово со консумирање на кромид одгледуван во близина на рудник за злато бил 0,010 (Shabalala et al., 2022). Според Mawari et al. (2022), индексот на здравствен ризик, односно HQ за олово со консумирање на кромид

одгледуван во близина на индустриски области бил 0,0575. Osae et al. (2023) пријавиле дека HQ вредноста за олово од консумирање на кромид изнесувала 0,01 кај возрасни и 0,097 кај деца. Според Saleem et al. (2025), HQ вредноста за олово од консумирање на компири изнесувала 0,01.

Табела 104. Проценка на вкупен коефициент на опасност THQ од олово при консумирање на зеленчук

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,018	0,093	0,041	0,300	0,019	0,129	0,056	0,464
Други деца	0,037	0,246	0,091	0,573	0,040	0,375	0,099	0,813
Адолесценти	0,026	0,126	0,062	0,354	0,028	0,166	0,069	0,490
Постари лица	0,017	0,104	0,047	0,253	0,020	0,146	0,056	0,354
Вегетаријанци	0,062	0,061	0,177	0,177	0,085	0,085	0,222	0,221
Многу стари лица	0,020	0,107	0,034	0,272	0,022	0,164	0,034	0,394
Доилки	0,038	0,055	0,104	0,158	0,039	0,070	0,119	0,173
Доенчиња	0,065	0,428	0,191	0,800	0,061	0,620	0,181	0,956
Бремени жени	0,022	0,076	0,058	0,213	0,028	0,105	0,078	0,300
Мали деца	0,055	0,316	0,155	0,868	0,053	0,434	0,146	1,270
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,007	0,035	0,018	0,116	0,019	0,126	0,050	0,403
Други деца	0,016	0,097	0,040	0,221	0,041	0,304	0,102	0,682
Адолесценти	0,012	0,049	0,027	0,138	0,029	0,170	0,073	0,461
Постари лица	0,007	0,038	0,020	0,093	0,020	0,135	0,054	0,345
Вегетаријанци	0,026	0,025	0,074	0,075	0,059	0,060	0,167	0,167
Многу стари лица	0,009	0,039	0,014	0,103	0,022	0,146	0,035	0,361
Доилки	0,014	0,023	0,041	0,064	0,041	0,069	0,123	0,179
Доенчиња	0,029	0,167	0,084	0,319	0,068	0,581	0,193	0,998
Бремени жени	0,009	0,026	0,023	0,079	0,033	0,102	0,089	0,278
Мали деца	0,023	0,124	0,061	0,341	0,056	0,370	0,154	1,007
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,016	0,121	0,043	0,414	0,002	0,020	0,005	0,068
Други деца	0,035	0,340	0,085	0,746	0,004	0,056	0,012	0,132
Адолесценти	0,023	0,157	0,054	0,451	0,002	0,027	0,006	0,072
Постари лица	0,018	0,135	0,047	0,335	0,002	0,026	0,005	0,064
Вегетаријанци	0,068	0,067	0,186	0,186	0,010	0,011	0,028	0,028
Многу стари лица	0,018	0,151	0,031	0,363	0,002	0,026	0,005	0,057
Доилки	0,054	0,145	0,165	0,316	0,006	0,009	0,021	0,027
Доенчиња	0,041	0,491	0,108	0,783	0,008	0,093	0,022	0,160
Бремени жени	0,043	0,149	0,119	0,387	0,005	0,015	0,012	0,048
Мали деца	0,033	0,339	0,091	1,030	0,005	0,062	0,014	0,195

Табела 104 ни го прикажува вкупниот потенцијален неканцероген ризик (THQ) од олово кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност при консумација

на зеленчук од сите локации. Според табелите 91 – 103, кај секој зеленчук посебно од сите локации нема потенцијален неканцероген ризик кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност. Потенцијален вкупен неканцероген ризик од олово е пресметан само кај мали при консумација на зеленчук од Речани, Новаци и Гнеотино ($THQ > 1$). Кај сите останати популациони групи и локации при консумација на зеленчук нема вкупен проценет неканцероген ризик по населението од олово. Кај најголемиот дел од зеленчук проценетата HQ вредност е значително под 1 кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност.

Во студијата на Alimohammadi et al. (2018), вкупниот неканцероген ризик (THQ) од олово со консумирање на краставици, домати, марула, зелка, компири и моркови од маркети изнесувал 0,3. Во некои студии вкупниот неканцероген ризик од консумирање на зеленчук е над 1. На пример во студијата на Asrade & Ketema (2023), вкупната HQ вредност на олово со консумирање на зеленчук била 1,17. Според Akan et al. (2021), вкупната HQ вредност за олово од консумирање на зеленчук одгледуван во агрикултурни области изнесувала 2,40 и 1,08.

4.5.2.3 Проценка на коефициент на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми

Табела 105. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумирање на спанаќ

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,036	0,724	0,137	3,094	0,025	0,497	0,094	2,126
Други деца	0,041	2,546	0,173	4,232	0,028	1,749	0,119	2,908
Адолесценти	0,029	0,878	0,070	2,877	0,020	0,603	0,048	1,977
Постари лица	0,047	0,861	0,171	1,891	0,032	0,592	0,118	1,300
Вегетаријанци	0,416	0,416	0,869	0,869	0,286	0,286	0,597	0,597
Многу стари лица	0,052	1,195	0,072	2,561	0,036	0,821	0,049	1,760
Доилки	0,118	0,285	0,447	0,466	0,081	0,196	0,307	0,321
Доенчиња	0,048	3,892	0,164	3,892	0,033	2,674	0,112	2,674
Бремени жени	0,114	0,589	0,369	1,763	0,078	0,405	0,254	1,212
Мали деца	0,034	2,670	0,112	8,926	0,024	1,834	0,077	6,133
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,012	0,237	0,045	1,013	0,066	1,313	0,249	5,611
Други деца	0,013	0,834	0,057	1,386	0,075	4,618	0,314	7,676
Адолесценти	0,010	0,287	0,023	0,942	0,053	1,592	0,126	5,217
Постари лица	0,015	0,282	0,056	0,620	0,085	1,562	0,310	3,430
Вегетаријанци	0,136	0,136	0,285	0,285	0,755	0,755	1,577	1,577

Многу стари лица	0,017	0,391	0,024	0,839	0,094	2,167	0,130	4,645
Доилки	0,039	0,093	0,146	0,153	0,214	0,517	0,810	0,846
Доенчиња	0,016	1,275	0,054	1,275	0,087	7,059	0,297	7,059
Бремени жени	0,037	0,193	0,121	0,578	0,207	1,069	0,669	3,198
Мали деца	0,011	0,874	0,037	2,924	0,062	4,842	0,203	16,189
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,052	1,043	0,198	4,459	0,009	0,186	0,035	0,793
Други деца	0,059	3,669	0,249	6,099	0,011	0,653	0,044	1,085
Адолесценти	0,042	1,265	0,100	4,145	0,008	0,225	0,018	0,738
Постари лица	0,068	1,241	0,247	2,726	0,012	0,221	0,044	0,485
Вегетаријанци	0,600	0,600	1,253	1,253	0,107	0,107	0,223	0,223
Многу стари лица	0,075	1,721	0,104	3,690	0,013	0,306	0,018	0,657
Доилки	0,170	0,411	0,644	0,672	0,030	0,073	0,115	0,120
Доенчиња	0,069	5,609	0,236	5,609	0,012	0,998	0,042	0,998
Бремени жени	0,165	0,849	0,532	2,541	0,029	0,151	0,095	0,452
Мали деца	0,049	3,847	0,161	12,863	0,009	0,684	0,029	2,288

Во табела 105 е прикажан проценетиот коефициент на опасност HQ од арсен од предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумација на спанаќ од сите локации. При минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од арсен кај сите популациони групи од спанаќ од сите локации. При 95-тиот перцентил од минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик ($HQ > 1$) е пресметан само кај вегетаријанците од Новаци и Гнеотино. При максимална средна изложеност од спанаќ, нема потенцијален неканцероген ризик по населението кај сите популациони групи од Долно Каласлари и Породин кои се наоѓаат подалеку од изворите на загадување. При ова сценарио, проценетата HQ вредност е повисока од 1 кај доенчиња, мали деца, други деца и многу стари лица при консумација на спанаќ од Башино Село и кај доенчиња, мали деца и други деца при консумација на спанаќ од Речани, локации кои се наоѓаат во близина на поранешната топилница за олово и цинк. При максимална средна изложеност, повисока проценета HQ вредност е пресметана речиси кај сите популациони групи при консумација на спанаќ од Новаци и Гнеотино кои се наоѓаат во близина на термоелектраната РЕК „Битола“. Според 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметан е потенцијален неканцероген ризик ($HQ > 1$) кај сите популациони групи освен кај доилките при консумација на спанаќ од Новаци и Гнеотино. Исто така, при ова сценарио кај повеќето популациони групи при консумација на спанаќ од Башино Село и Речани пресметан е потенцијален неканцероген ризик ($HQ > 1$). Од добиените резултати за потенцијалниот неканцероген ризик од арсен може да се види дека спанаќот одгледуван во близина на термоелектраната на јаглен има повеќе од двојно

повисока проценета HQ вредност од спанакот одгледуван во близина на поранешната топилница на олово и цинк.

Од спанакот што е одгледуван подалку од областите на загадување, при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, проценетата HQ вредност е над 1 кај доенчиња, мали деца, други деца и возрасни при консумација на спанаќ од Долно каласлари и кај мали деца и други деца при консумација на спанаќ од Породин.

Во студијата на Akan et al. (2021), HQ вредноста за арсен од консумирање на спанаќ одгледуван во земјоделски области била 3,57 и 0,608. HQ вредноста за арсен од консумирање на спанаќ изнесувала 1,764 кај возрасни и 16,461 кај деца (Osae et al., 2023). Saleem et al. (2025) пријавиле дека HQ вредноста за арсен од консумирање на спанаќ била 1,04.

Табела 106. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумирање на марула

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,002	0,202	0,004	0,514	0,103	0,103	2,03E-03	0,262
Други деца	0,004	0,287	0,005	0,864	0,146	0,146	2,51E-03	0,440
Адолесценти	0,001	0,353	0,001	0,583	0,180	0,180	2,59E-04	0,297
Постари лица	0,034	0,232	0,046	0,535	0,118	0,118	2,34E-02	0,272
Вегетаријанци	0,064	0,064	0,244	0,244	0,032	0,032	1,24E-01	0,124
Многу стари лица	0,040	0,153	0,117	0,334	0,078	0,078	5,97E-02	0,170
Доилки	0,038	0,038	0,144	0,144	0,019	0,019	7,33E-02	0,073
Доенчиња	0,105	0,263	0,116	0,515	0,134	0,134	5,89E-02	0,262
Бремени жени	0,030	0,223	0,114	0,565	0,114	0,114	5,81E-02	0,288
Мали деца	0,028	0,266	0,062	0,669	0,135	0,135	3,17E-02	0,341
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,001	0,139	0,003	0,354	0,003	0,307	0,006	0,780
Други деца	0,003	0,197	0,003	0,594	0,007	0,435	0,007	1,311
Адолесценти	0,000	0,243	0,000	0,401	0,001	0,535	0,001	0,884
Постари лица	0,023	0,159	0,032	0,368	0,052	0,352	0,070	0,811
Вегетаријанци	0,044	0,044	0,168	0,168	0,097	0,097	0,370	0,370
Многу стари лица	0,027	0,105	0,081	0,230	0,060	0,232	0,178	0,506
Доилки	0,026	0,026	0,099	0,099	0,057	0,057	0,218	0,218
Доенчиња	0,072	0,181	0,080	0,354	0,159	0,399	0,175	0,782
Бремени жени	0,021	0,154	0,078	0,388	0,046	0,339	0,173	0,857
Мали деца	0,019	0,183	0,043	0,460	0,042	0,403	0,094	1,015
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,02E-03	0,120	2,36E-03	0,304	1,10E-03	0,128	2,53E-03	0,326
Други деца	2,63E-03	0,170	2,91E-03	0,511	2,82E-03	0,181	3,12E-03	0,547
Адолесценти	3,01E-04	0,209	3,01E-04	0,345	3,22E-04	0,223	3,22E-04	0,369
Постари лица	2,02E-02	0,137	2,72E-02	0,316	2,16E-02	0,147	2,91E-02	0,339

Вегетаријанци	3,76E-02	0,038	1,44E-01	0,144	4,03E-02	0,040	1,55E-01	0,155
Многу стари лица	2,36E-02	0,090	6,93E-02	0,197	2,52E-02	0,097	7,42E-02	0,211
Доилки	2,24E-02	0,022	8,52E-02	0,085	2,40E-02	0,024	9,12E-02	0,091
Доенчиња	6,21E-02	0,155	6,84E-02	0,305	6,65E-02	0,166	7,33E-02	0,326
Бремени жени	1,79E-02	0,132	6,74E-02	0,334	1,91E-02	0,141	7,22E-02	0,358
Мали деца	1,63E-02	0,157	3,68E-02	0,396	1,75E-02	0,168	3,94E-02	0,424

Од табела 106 може да се види дека нема потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на марула од сите локации при речиси сите сценарија на изложеност. Проценетата HQ вредност е над 1 само кај мали деца и други деца при консумација на марула од Новаци при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност.

Според Akan et al. (2021), проценетата HQ вредност за олово од консумирање на марула одгледувана во земјоделски области изнесувала 4,05 и 0,0473.

Табела 107. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумирање на зелка

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,033	0,123	0,083	0,450	0,032	0,121	0,082	0,443
Други деца	0,049	0,257	0,131	0,797	0,048	0,253	0,129	0,785
Адолесценти	0,035	0,175	0,068	0,741	0,034	0,172	0,067	0,730
Постари лица	0,031	0,196	0,051	0,537	0,030	0,193	0,051	0,528
Вегетаријанци	0,155	0,155	0,611	0,611	0,153	0,153	0,602	0,602
Многу стари лица	0,020	0,195	0,092	0,524	0,020	0,192	0,090	0,516
Доилки	0,054	0,145	0,078	0,459	0,053	0,143	0,077	0,452
Доенчиња	0,055	0,402	0,193	1,288	0,054	0,396	0,190	1,268
Бремени жени	0,030	0,096	0,098	0,435	0,030	0,094	0,096	0,428
Мали деца	0,034	0,326	0,113	1,219	0,034	0,322	0,112	1,201
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,031	0,115	0,077	0,420	0,030	0,111	0,074	0,404
Други деца	0,045	0,240	0,123	0,743	0,044	0,231	0,118	0,716
Адолесценти	0,032	0,163	0,063	0,691	0,031	0,157	0,061	0,665
Постари лица	0,028	0,183	0,048	0,500	0,027	0,176	0,046	0,482
Вегетаријанци	0,144	0,144	0,570	0,570	0,139	0,139	0,549	0,549
Многу стари лица	0,019	0,182	0,086	0,489	0,018	0,175	0,082	0,471
Доилки	0,050	0,135	0,073	0,428	0,048	0,130	0,070	0,412
Доенчиња	0,051	0,375	0,180	1,201	0,049	0,361	0,173	1,156
Бремени жени	0,028	0,089	0,091	0,406	0,027	0,086	0,088	0,391
Мали деца	0,032	0,304	0,106	1,137	0,031	0,293	0,102	1,095
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,038	0,140	0,095	0,513	0,038	0,141	0,095	0,515
Други деца	0,056	0,293	0,150	0,910	0,056	0,294	0,150	0,912
Адолесценти	0,040	0,200	0,078	0,846	0,040	0,200	0,078	0,848

Постари лица	0,035	0,224	0,059	0,612	0,035	0,224	0,059	0,614
Вегетаријанци	0,177	0,177	0,697	0,697	0,177	0,177	0,699	0,699
Многу стари лица	0,023	0,223	0,105	0,598	0,023	0,223	0,105	0,600
Доилки	0,062	0,165	0,090	0,524	0,062	0,166	0,090	0,525
Доенчиња	0,063	0,459	0,220	1,469	0,063	0,460	0,220	1,473
Бремени жени	0,034	0,109	0,112	0,496	0,035	0,109	0,112	0,498
Мали деца	0,039	0,373	0,129	1,391	0,039	0,374	0,130	1,395

Според табела 107, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај доенчиња и мали деца при консумација на зелка од сите покации при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност. Кај останатите популациони групи од ова сценарио проценетата HQ вредност е под 1. При останатите сценарија на изложеност нема потенцијален неканцероген ризик при консумација на зелка од сите локации (HQ < 1).

HQ вредноста за арсен од консумирање на зелка одгледувана во земјоделски области изнесувала 3,69 и 0,173 (Akan et al., 2021). Според Mawari et al. (2022), индексот на здравствен ризик, односно HQ вредноста за арсен при консумирање на зелка одгледувана во близина на индустриски области била 0,033.

Табела 108. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумирање на магнонос

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,002	0,031	0,007	0,096	0,002	0,030	0,007	0,095
Други деца	0,003	0,084	0,009	0,179	0,003	0,083	0,009	0,178
Адолесценти	0,003	0,035	0,013	0,095	0,003	0,035	0,013	0,095
Постари лица	0,002	0,026	0,005	0,091	0,002	0,026	0,005	0,091
Вегетаријанци	0,046	0,046	0,117	0,117	0,046	0,046	0,117	0,117
Многу стари лица	0,002	0,018	0,004	0,080	0,002	0,018	0,004	0,079
Доилки	0,011	0,013	0,030	0,092	0,011	0,013	0,029	0,092
Доенчиња	0,006	0,090	0,009	0,280	0,006	0,089	0,009	0,279
Бремени жени	0,011	0,027	0,027	0,083	0,011	0,027	0,026	0,082
Мали деца	0,007	0,093	0,022	0,194	0,006	0,093	0,022	0,193
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,002	0,023	0,005	0,072	0,003	0,034	0,008	0,106
Други деца	0,003	0,063	0,007	0,135	0,004	0,093	0,010	0,198
Адолесценти	0,003	0,027	0,010	0,072	0,004	0,039	0,015	0,106
Постари лица	0,001	0,020	0,004	0,069	0,002	0,029	0,006	0,101
Вегетаријанци	0,035	0,035	0,089	0,089	0,051	0,051	0,130	0,130
Многу стари лица	0,002	0,013	0,003	0,060	0,002	0,020	0,004	0,088
Доилки	0,009	0,010	0,022	0,070	0,013	0,014	0,033	0,102
Доенчиња	0,004	0,068	0,007	0,211	0,006	0,099	0,010	0,310
Бремени жени	0,008	0,021	0,020	0,062	0,012	0,030	0,029	0,091

Мали деца	0,005	0,070	0,016	0,146	0,007	0,103	0,024	0,215
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,002	0,021	0,005	0,064	0,001	0,016	0,004	0,049
Други деца	0,002	0,056	0,006	0,120	0,002	0,043	0,005	0,092
Адолесценти	0,002	0,024	0,009	0,064	0,002	0,018	0,007	0,049
Постари лица	0,001	0,018	0,004	0,061	0,001	0,013	0,003	0,047
Вегетаријанци	0,031	0,031	0,079	0,079	0,024	0,024	0,060	0,060
Многу стари лица	0,001	0,012	0,003	0,054	0,001	0,009	0,002	0,041
Доилки	0,008	0,009	0,020	0,062	0,006	0,007	0,015	0,047
Доенчиња	0,004	0,060	0,006	0,188	0,003	0,046	0,004	0,144
Бремени жени	0,007	0,018	0,018	0,056	0,006	0,014	0,014	0,042
Мали деца	0,004	0,062	0,015	0,131	0,003	0,048	0,011	0,099

Од табела 108 може да се види дека нема потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на магнонос од сите локации при сите сценарија на изложеност. Проценетата HQ вредност е значително под 1 кај сите популациони групи.

Табела 109. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумирање на домати

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,069	0,284	0,190	0,755	0,076	0,313	0,209	0,832
Други деца	0,099	0,661	0,099	1,679	0,109	0,729	0,109	1,852
Адолесценти	0,099	0,335	0,171	0,917	0,109	0,369	0,188	1,011
Постари лица	0,052	0,294	0,099	0,785	0,058	0,324	0,109	0,866
Вегетаријанци	0,189	0,189	0,561	0,561	0,209	0,209	0,619	0,619
Многу стари лица	0,046	0,264	0,126	0,777	0,051	0,291	0,139	0,857
Доилки	0,229	0,234	0,423	0,676	0,252	0,258	0,466	0,746
Доенчиња	0,147	0,838	0,484	2,165	0,162	0,924	0,534	2,388
Бремени жени	0,067	0,252	0,077	0,647	0,074	0,278	0,085	0,713
Мали деца	0,267	0,781	0,817	2,284	0,294	0,862	0,901	2,519
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,055	0,226	0,151	0,600	0,078	0,321	0,215	0,854
Други деца	0,079	0,526	0,079	1,336	0,112	0,748	0,112	1,900
Адолесценти	0,079	0,267	0,136	0,729	0,112	0,379	0,193	1,037
Постари лица	0,042	0,234	0,079	0,625	0,059	0,333	0,112	0,888
Вегетаријанци	0,151	0,151	0,447	0,447	0,214	0,214	0,635	0,635
Многу стари лица	0,037	0,210	0,100	0,618	0,052	0,299	0,143	0,879
Доилки	0,182	0,186	0,336	0,538	0,259	0,265	0,478	0,765
Доенчиња	0,117	0,666	0,385	1,723	0,166	0,948	0,548	2,450
Бремени жени	0,054	0,200	0,061	0,515	0,076	0,285	0,087	0,732
Мали деца	0,212	0,622	0,650	1,817	0,302	0,884	0,925	2,585
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,025	0,101	0,068	0,269	0,050	0,205	0,137	0,546
Други деца	0,035	0,236	0,035	0,599	0,071	0,478	0,071	1,214
Адолесценти	0,035	0,119	0,061	0,327	0,071	0,242	0,124	0,663
Постари лица	0,019	0,105	0,035	0,280	0,038	0,213	0,072	0,568

Вегетаријанци	0,068	0,068	0,200	0,200	0,137	0,137	0,406	0,406
Многу стари лица	0,017	0,094	0,045	0,277	0,034	0,191	0,091	0,562
Доилки	0,082	0,083	0,151	0,241	0,165	0,169	0,306	0,489
Доенчиња	0,052	0,299	0,173	0,772	0,106	0,606	0,350	1,565
Бремени жени	0,024	0,090	0,027	0,231	0,049	0,182	0,055	0,468
Мали деца	0,095	0,279	0,292	0,815	0,193	0,565	0,591	1,651

Според табела 109, нема потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на домати од Гнеотино при сите сценарија на изложеност ($HQ < 1$). Меѓутоа, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан при консумација на домати од останатите локации при 95-ти перцентил на максимална средна изложеност. При ова сценарио, проценетата HQ вредност е над 1 кај мали деца, други деца и доенчиња при консумација на домати од Башино Село, Долно Каласлари и Породин и кај мали деца, други деца, доенчиња и адолесценти при консумација на домати од Речани и Новаци. При останатите сценарија на изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на домати од сите локации ($HQ < 1$).

Според Ahmed et al. (2019), HQ вредноста на арсен од домати одгледувани во земјоделски области изнесувала 1,69. Во студијата на Akan et al. (2021), HQ вредноста за олово од консумирање на домати одгледувани во земјоделски области била 3,27 и 0,198. HQ вредноста за арсен од домати одгледувани во близина на индустриски области изнесувала 1,02 (Bayissa & Gebeyehu, 2021) и 0,01667 (Mawari et al., 2022). Според Saleem et al. (2025), HQ вредноста за арсен од консумирање на домати била 0,35.

Табела 110. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумирање на пиперки

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,029	0,161	0,086	0,546	0,029	0,165	0,088	0,559
Други деца	0,054	0,267	0,101	1,482	0,055	0,273	0,103	1,516
Адолесценти	0,026	0,162	0,073	0,490	0,027	0,166	0,075	0,501
Постари лица	0,017	0,239	0,040	0,693	0,018	0,244	0,041	0,709
Вегетаријанци	0,116	0,116	0,365	0,365	0,119	0,119	0,373	0,373
Многу стари лица	0,013	0,148	0,037	0,350	0,014	0,152	0,038	0,358
Доилки	0,043	0,072	0,116	0,209	0,044	0,073	0,119	0,214
Доенчиња	0,031	0,478	0,103	0,914	0,032	0,489	0,106	0,935
Бремени жени	0,018	0,157	0,055	0,452	0,019	0,161	0,056	0,462
Мали деца	0,048	0,265	0,116	0,789	0,049	0,272	0,118	0,807
Долно Каласлари					Новаци			

Возрасни	0,017	0,097	0,051	0,327	0,024	0,134	0,071	0,454
Други деца	0,032	0,160	0,060	0,886	0,045	0,222	0,084	1,232
Адолесценти	0,016	0,097	0,044	0,293	0,022	0,135	0,061	0,407
Постари лица	0,010	0,143	0,024	0,414	0,014	0,199	0,033	0,576
Вегетаријанци	0,069	0,069	0,218	0,218	0,097	0,097	0,303	0,303
Многу стари лица	0,008	0,089	0,022	0,209	0,011	0,123	0,031	0,291
Доилки	0,026	0,043	0,069	0,125	0,036	0,060	0,096	0,174
Доенчиња	0,019	0,286	0,062	0,546	0,026	0,397	0,086	0,760
Бремени жени	0,011	0,094	0,033	0,270	0,015	0,131	0,046	0,376
Мали деца	0,029	0,159	0,069	0,472	0,040	0,221	0,096	0,656
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,078	0,436	0,231	1,475	0,032	0,178	0,095	0,603
Други деца	0,146	0,721	0,273	4,001	0,060	0,295	0,111	1,635
Адолесценти	0,070	0,437	0,197	1,323	0,029	0,179	0,081	0,541
Постари лица	0,046	0,645	0,109	1,871	0,019	0,264	0,044	0,765
Вегетаријанци	0,314	0,314	0,985	0,985	0,128	0,128	0,403	0,403
Многу стари лица	0,036	0,400	0,101	0,945	0,015	0,163	0,041	0,386
Доилки	0,116	0,194	0,313	0,564	0,047	0,079	0,128	0,231
Доенчиња	0,085	1,290	0,279	2,467	0,035	0,527	0,114	1,008
Бремени жени	0,049	0,424	0,148	1,220	0,020	0,173	0,060	0,499
Мали деца	0,130	0,717	0,312	2,130	0,053	0,293	0,128	0,870

Врз основа на податоците во табела 110, може да се констатира дека нема потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на пиперки од Долно Каласлари кај ниту една популациона група. Меѓутоа, при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, проценетата HQ вредност е над 1 кај други деца при консумација на пиперки од Башино Село, Речани и Новаци и кај други деца и доенчиња при консумирање на пиперки од Породин. При максимална средна изложеност, пресметан е потенцијален неканцероген ризик при консумација на пиперки од Гнеотино кај доенчиња ($HQ > 1$). При консумација на пиперки од оваа локација, при 95тиот перцентил од максимална средна изложеност пресметан е потенцијален неканцероген ризик кај речиси сите популациони групи, со исклучок на вегетаријанци, многу стари лица и доилки, односно проценетата HQ вредност е над 1.

Според Saleem et al. (2025), HQ вредноста за арсен од консумирање на пиперки изнесувала 0,43.

Табела 111. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумирање на краставици

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			

Возрасни	0,022	0,100	0,056	0,294	0,019	0,087	0,049	0,255
Други деца	0,071	0,326	0,231	0,977	0,061	0,283	0,201	0,850
Адолесценти	0,035	0,172	0,088	0,549	0,030	0,149	0,077	0,477
Постари лица	0,023	0,141	0,062	0,495	0,020	0,123	0,054	0,430
Вегетаријанци	0,090	0,090	0,191	0,191	0,079	0,079	0,166	0,166
Многу стари лица	0,022	0,156	0,063	0,260	0,019	0,135	0,054	0,226
Доилки	0,073	0,094	0,218	0,349	0,063	0,081	0,189	0,303
Доенчиња	0,078	0,383	0,308	1,263	0,068	0,333	0,267	1,098
Бремени жени	0,029	0,107	0,069	0,313	0,025	0,093	0,060	0,272
Мали деца	0,077	0,392	0,133	1,444	0,067	0,341	0,116	1,255
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,020	0,090	0,051	0,265	0,056	0,257	0,145	0,757
Други деца	0,064	0,295	0,209	0,884	0,182	0,840	0,595	2,518
Адолесценти	0,031	0,155	0,080	0,496	0,089	0,442	0,227	1,415
Постари лица	0,020	0,128	0,056	0,447	0,058	0,364	0,161	1,274
Вегетаријанци	0,082	0,082	0,173	0,173	0,233	0,233	0,493	0,493
Многу стари лица	0,020	0,141	0,057	0,235	0,057	0,401	0,161	0,669
Доилки	0,066	0,085	0,197	0,315	0,187	0,241	0,561	0,899
Доенчиња	0,071	0,346	0,278	1,142	0,201	0,987	0,792	3,254
Бремени жени	0,026	0,097	0,062	0,283	0,075	0,275	0,178	0,806
Мали деца	0,069	0,355	0,120	1,305	0,198	1,011	0,343	3,719
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,017	0,080	0,045	0,236	0,025	0,114	0,064	0,335
Други деца	0,057	0,262	0,185	0,785	0,081	0,372	0,263	1,115
Адолесценти	0,028	0,138	0,071	0,441	0,039	0,196	0,101	0,626
Постари лица	0,018	0,113	0,050	0,397	0,026	0,161	0,071	0,564
Вегетаријанци	0,073	0,073	0,154	0,154	0,103	0,103	0,218	0,218
Многу стари лица	0,018	0,125	0,050	0,208	0,025	0,178	0,071	0,296
Доилки	0,058	0,075	0,175	0,280	0,083	0,107	0,248	0,398
Доенчиња	0,063	0,308	0,247	1,014	0,089	0,437	0,351	1,440
Бремени жени	0,023	0,086	0,055	0,251	0,033	0,122	0,079	0,357
Мали деца	0,062	0,315	0,107	1,159	0,088	0,448	0,152	1,646

Врз основа на податоците во табела 111, при сценаријата на минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил од минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на краставици од ниту една локација (HQ < 1). При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан единствено кај малите деца при консумација на краставици од Новаци (HQ > 1), додека кај останатите популациони групи и локации проценетите вредности на HQ остануваат под 1. При сценариото на 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај мали деца и доенчиња при консумација на краставици од Башино Село, Речани, Долно Каласлари и Гнеотино. Во случајот со локацијата Породин, овој ризик се проширува и кај категоријата други деца. При ова сценарио, потенцијален неканцероген ризик од арсен е

пресметан кај други деца, адолесценти, постари лица, доенчиња и мали деца при консумација на краставици од Новаци.

Според Mawari et al. (2022), индексот на здравствен ризик, односно HQ за арсен со консумирање на краставици одгледувани во близина на индустриски области изнесувала 0,01667. Saleem et al. (2025) пријавиле висока HQ вредност за арсен од 7,05 од консумирање на краставици.

Табела 112. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумирање на црни патлициани

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,033	0,588	0,085	1,700	0,028	0,498	0,072	1,439
Други деца	0,042	2,297	0,155	5,292	0,035	1,944	0,131	4,479
Адолесценти	0,025	0,495	0,052	1,187	0,021	0,419	0,044	1,005
Постари лица	0,017	0,657	0,017	1,597	0,014	0,556	0,014	1,351
Вегетаријанци	0,350	0,350	1,126	1,126	0,297	0,297	0,953	0,953
Многу стари лица	0,013	0,441	0,019	1,216	0,011	0,373	0,016	1,029
Доилки	0,203	0,215	0,464	0,940	0,172	0,182	0,393	0,796
Доенчиња	0,053	2,740	0,132	5,352	0,044	2,319	0,111	4,530
Бремени жени	0,161	0,399	0,375	0,879	0,136	0,338	0,317	0,744
Мали деца	0,032	1,816	0,082	7,588	0,027	1,537	0,069	6,422
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,014	0,249	0,036	0,719	0,021	0,381	0,055	1,101
Други деца	0,018	0,971	0,065	2,238	0,027	1,488	0,100	3,429
Адолесценти	0,010	0,209	0,022	0,502	0,016	0,321	0,033	0,769
Постари лица	0,007	0,278	0,007	0,675	0,011	0,426	0,011	1,035
Вегетаријанци	0,148	0,148	0,476	0,476	0,227	0,227	0,729	0,729
Многу стари лица	0,005	0,187	0,008	0,514	0,008	0,286	0,012	0,788
Доилки	0,086	0,091	0,196	0,398	0,132	0,139	0,301	0,609
Доенчиња	0,022	1,159	0,056	2,263	0,034	1,775	0,085	3,467
Бремени жени	0,068	0,169	0,159	0,372	0,104	0,258	0,243	0,570
Мали деца	0,014	0,768	0,035	3,209	0,021	1,177	0,053	4,916
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,016	0,284	0,041	0,822	0,025	0,448	0,065	1,295
Други деца	0,020	1,111	0,075	2,559	0,032	1,750	0,118	4,031
Адолесценти	0,012	0,239	0,025	0,574	0,019	0,377	0,039	0,904
Постари лица	0,008	0,318	0,008	0,772	0,013	0,501	0,013	1,216
Вегетаријанци	0,169	0,169	0,544	0,544	0,267	0,267	0,857	0,857
Многу стари лица	0,006	0,213	0,009	0,588	0,010	0,336	0,014	0,926
Доилки	0,098	0,104	0,225	0,455	0,155	0,164	0,354	0,716
Доенчиња	0,025	1,325	0,064	2,588	0,040	2,087	0,100	4,076
Бремени жени	0,078	0,193	0,181	0,425	0,123	0,304	0,286	0,670
Мали деца	0,016	0,878	0,040	3,669	0,025	1,383	0,062	5,780

Податоците од табела 112, покажуваат дека при сценариото на минимална средна изложеност, нема потенцијален накенцероген ризик од арсен при консумација на црни патлици кај ниту една локација или популациона група. При 95-тиот перцентил од минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик е пресметан при консумација на црни патлици од Башино Село само кај категоријата вегетаријанци. За сите останати популациони групи и локации при ова сценарио, проценетата HQ вредност останува под 1.

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај доенчиња, мали деца и други деца при консумација на црни патлици од Башино Село, Речани, Новаци и Породин. При ова сценарио на изложеност, потенцијален неканцероген ризик е пресметан кај доенчиња при консумација на црни патлици Долно Каласлари, како и кај доенчиња и мали деца при консумација на црни патлици од Гнеотино.

При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен кај повеќето популациони групи при консумација на црни патлици од Башино Село и Речани. При ова сценарио, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај други деца, доенчиња и мали деца при консумација на црни патлици од Долно Каласлари и Гнеотино. Кај речиси половина од популационите други пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на црни патлици од Новаци и Породин.

Според Osaе et al. (2023), HQ вредноста за арсен од консумирање на црни патлици изнесувала 1,676 кај возрасни и 15,639 кај деца.

Табела 113. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумирање на боранија

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,022	0,584	0,022	1,772	0,017	0,438	0,017	1,329
Други деца	0,051	0,973	0,160	2,453	0,038	0,729	0,120	1,839
Адолесценти	0,026	0,751	0,104	2,080	0,020	0,563	0,078	1,560
Постари лица	0,021	0,699	0,043	2,024	0,016	0,524	0,033	1,518
Многу стари лица	0,007	0,756	0,013	1,818	0,005	0,567	0,010	1,363
Доилки	0,160	0,282	0,602	0,734	0,120	0,211	0,451	0,550
Доенчиња	0,085	3,154	0,248	5,641	0,064	2,365	0,186	4,230
Бремени жени	0,224	0,512	0,545	1,290	0,168	0,384	0,409	0,967

Мали деца	0,079	1,282	0,235	2,904	0,059	0,961	0,176	2,178
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,011	0,292	0,011	0,886	0,023	0,598	0,023	1,816
Други деца	0,026	0,486	0,080	1,226	0,052	0,997	0,164	2,513
Адолесценти	0,013	0,375	0,052	1,039	0,027	0,769	0,106	2,131
Постари лица	0,011	0,349	0,022	1,012	0,022	0,716	0,044	2,074
Многу стари лица	0,003	0,378	0,006	0,909	0,007	0,774	0,013	1,863
Доилки	0,080	0,141	0,301	0,367	0,164	0,288	0,617	0,752
Доенчиња	0,042	1,576	0,124	2,819	0,087	3,231	0,254	5,779
Бремени жени	0,112	0,256	0,272	0,645	0,229	0,525	0,558	1,321
Мали деца	0,039	0,641	0,117	1,451	0,081	1,313	0,240	2,975
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,024	0,638	0,024	1,936	0,012	0,317	0,012	0,963
Други деца	0,056	1,063	0,175	2,679	0,028	0,528	0,087	1,332
Адолесценти	0,029	0,820	0,113	2,272	0,014	0,408	0,056	1,129
Постари лица	0,023	0,763	0,047	2,212	0,012	0,379	0,024	1,099
Многу стари лица	0,007	0,825	0,014	1,986	0,004	0,410	0,007	0,987
Доилки	0,175	0,308	0,658	0,802	0,087	0,153	0,327	0,398
Доенчиња	0,093	3,445	0,271	6,162	0,046	1,713	0,135	3,064
Бремени жени	0,245	0,560	0,595	1,409	0,122	0,278	0,296	0,700
Мали деца	0,086	1,400	0,256	3,173	0,043	0,696	0,127	1,577

Според табела 113, при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на боранија кај ниту една од анализираните локации. При максимална средна изложеност, при консумација на боранија, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај доенчиња од Речани, Долно Каласлари и Породин. Кај локациите Башино Село и Новаци, овој ризик се проширува и кај малите деца, додека во Гнеотино потенцијален ризик е пресметан кај доенчиња, мали деца и други деца.

При сценариото на 95тиот перцентил од максимална средна изложеност, при консумација на боранија, пресметан е потенцијален неканцероген ризик кај речиси сите популациони групи со одредени исклучци. Во Башино Село, Новаци и Гнеотино ризик нема само кај доилките. Во Речани, покрај доилките, исклучок се и бремените жени, додека во Долно Каласлари и Породин, ризикот отсуствува кај возрасните лица, многу старите лица, доилките и бремените жени. Според Saleem et al. (2025), HQ вредноста за арсен од консумирање на боранија изнесувала 0,14.

Табела 114. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумирање на моркови

Популациона група	Мин. средна	Макс. средна	Мин. 95-ти	Макс. 95-ти	Мин. средна	Макс. средна	Мин. 95-ти	Макс. 95-ти

	изложен ост	изложен ост	перцент ил	перцент ил	изложен ост	изложен ост	перцент ил	перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,064	0,328	0,198	1,124	0,054	0,276	0,167	0,947
Други деца	0,291	0,895	0,747	2,841	0,245	0,754	0,630	2,394
Адолесценти	0,108	0,620	0,357	1,904	0,091	0,522	0,301	1,605
Постари лица	0,078	0,518	0,268	1,111	0,066	0,436	0,226	0,936
Вегетаријанци	0,321	0,321	1,030	1,030	0,271	0,271	0,867	0,867
Многу стари лица	0,106	0,458	0,241	1,164	0,089	0,386	0,203	0,981
Доилки	0,261	0,265	0,895	0,957	0,220	0,223	0,754	0,806
Доенчиња	0,821	2,483	2,274	5,752	0,691	2,092	1,916	4,846
Бремени жени	0,080	0,269	0,187	0,914	0,067	0,226	0,158	0,770
Мали деца	0,469	2,032	1,263	4,438	0,395	1,712	1,064	3,739
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,035	0,180	0,108	0,615	0,068	0,346	0,209	1,184
Други деца	0,159	0,490	0,409	1,556	0,307	0,943	0,787	2,993
Адолесценти	0,059	0,339	0,196	1,043	0,114	0,653	0,376	2,006
Постари лица	0,043	0,284	0,147	0,608	0,082	0,546	0,283	1,171
Вегетаријанци	0,176	0,176	0,564	0,564	0,338	0,338	1,085	1,085
Многу стари лица	0,058	0,251	0,132	0,637	0,112	0,483	0,254	1,226
Доилки	0,143	0,145	0,490	0,524	0,275	0,279	0,943	1,008
Доенчиња	0,449	1,360	1,245	3,150	0,864	2,616	2,395	6,060
Бремени жени	0,044	0,147	0,103	0,501	0,084	0,283	0,197	0,963
Мали деца	0,257	1,113	0,692	2,431	0,494	2,141	1,331	4,676
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,043	0,220	0,133	0,754	0,027	0,138	0,084	0,474
Други деца	0,195	0,601	0,502	1,906	0,123	0,378	0,315	1,199
Адолесценти	0,072	0,416	0,240	1,278	0,046	0,262	0,151	0,804
Постари лица	0,052	0,348	0,180	0,745	0,033	0,219	0,113	0,469
Вегетаријанци	0,215	0,215	0,691	0,691	0,136	0,136	0,435	0,435
Многу стари лица	0,071	0,307	0,162	0,781	0,045	0,193	0,102	0,491
Доилки	0,175	0,178	0,601	0,642	0,110	0,112	0,378	0,404
Доенчиња	0,551	1,666	1,526	3,860	0,346	1,048	0,960	2,428
Бремени жени	0,053	0,180	0,126	0,613	0,034	0,113	0,079	0,386
Мали деца	0,315	1,363	0,848	2,978	0,198	0,858	0,533	1,873

Податоците во табела 114 покажуваат дека при сценариото на минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик ($HQ < 1$) кај ниту една од анализираните популациони групи при консумација на моркови од сите локации. Меѓутоа, при максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен за овие здравствени проблеми е пресметан само кај доенчиња и мали деца при консумација на моркови од сите локации, со исклучок на Породин каде што потенцијален неканцероген ризик е пресметан само кај доенчиња.

При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, при консумација на моркови, пресметан е потенцијален неканцероген ризик кај вегетаријанци, доенчиња и мали деца од Башино Село и Новаци, кај доенчиња и мали деца од Речани, кај доенчиња

од Каласлари и Гнеотино. Кај локацијата Породин нема потенцијален ризик кај ниту една популациона група.

Највисок степен на потенцијална изложеност е пресметан при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност. Во ова сценарио пресметан е потенцијален неканцероген ризик кај речиси сите групи во Новаци (со исклучок на бремените жени) и во Башино Село (со исклучок на доилките и бремените жени). Кај локациите Речани, Долно Каласлари и Гнеотино, ризикот е фокусиран на категориите други деца, адолесценти, доенчиња и мали деца, додека во Породин тој се однесува на други деца, доенчиња и мали деца.

Според Mawari et al. (2022), индексот на здравствен ризик, односно HQ вредноста за арсен со консумирање на моркови одгледувани во близина на индустриски области изнесувала 0,21667.

Табела 115. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумирање на компири

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,431	1,285	1,106	3,616	0,488	1,457	1,254	4,100
Други деца	0,905	2,906	2,132	6,273	1,027	3,294	2,418	7,112
Адолесценти	0,777	1,734	1,715	4,416	0,881	1,965	1,944	5,007
Постари лица	0,410	1,033	1,102	2,430	0,465	1,171	1,249	2,754
Вегетаријанци	0,807	0,807	2,369	2,369	0,915	0,915	2,686	2,686
Многу стари лица	0,473	1,060	0,562	3,155	0,537	1,202	0,637	3,577
Доилки	0,460	0,908	1,236	2,207	0,522	1,029	1,402	2,502
Доенчиња	1,290	5,597	3,872	10,694	1,463	6,346	4,390	12,124
Бремени жени	0,381	0,854	0,971	2,201	0,432	0,968	1,101	2,496
Мали деца	1,204	3,782	3,336	8,571	1,365	4,288	3,782	9,717
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,267	0,797	0,686	2,242	0,919	2,744	2,361	7,721
Други деца	0,561	1,802	1,322	3,890	1,933	6,203	4,553	13,393
Адолесценти	0,482	1,075	1,063	2,738	1,660	3,701	3,661	9,429
Постари лица	0,254	0,641	0,683	1,506	0,876	2,205	2,352	5,187
Вегетаријанци	0,501	0,501	1,469	1,469	1,724	1,724	5,058	5,058
Многу стари лица	0,294	0,657	0,348	1,956	1,011	2,263	1,200	6,736
Доилки	0,285	0,563	0,767	1,368	0,983	1,939	2,640	4,711
Доенчиња	0,800	3,471	2,401	6,631	2,754	11,950	8,267	22,831
Бремени жени	0,236	0,529	0,602	1,365	0,813	1,822	2,074	4,700
Мали деца	0,747	2,345	2,068	5,315	2,571	8,074	7,122	18,299
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,489	1,459	1,255	4,104	0,190	0,566	0,487	1,594
Други деца	1,028	3,298	2,420	7,120	0,399	1,281	0,940	2,765
Адолесценти	0,882	1,968	1,946	5,012	0,343	0,764	0,756	1,946

Постари лица	0,466	1,172	1,250	2,757	0,181	0,455	0,485	1,071
Вегетаријанци	0,916	0,916	2,689	2,689	0,356	0,356	1,044	1,044
Многу стари лица	0,537	1,203	0,638	3,581	0,209	0,467	0,248	1,390
Доилки	0,522	1,031	1,403	2,504	0,203	0,400	0,545	0,973
Доенчиња	1,464	6,353	4,395	12,137	0,569	2,467	1,707	4,713
Бремени жени	0,432	0,969	1,102	2,498	0,168	0,376	0,428	0,970
Мали деца	1,367	4,292	3,786	9,728	0,531	1,667	1,470	3,778

Од табела 115 може да се види дека при сценариото на минимална средна изложеност нема потенцијален неканцероген ризик од арсен кај ниту една популациона група при консумација на компири од Долно Каласлари и Породин, локации кои се наоѓаат подалеку од извори на загадување. Сепак, кај останатите локации, дури и при ова минимално сценарио, пресметан е потенцијален неканцероген ризик кај одредени популациони групи ($HQ > 1$).

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај сите популациони групи при консумација на компири од Новаци, со особено висок ризик кај доенчиња ($HQ = 11,950$). При консумација на компири од Гнеотино, Башино Село и Речани при ова сценарио на изложеност, пресметан е потенцијален неканцероген ризик кај повеќето популациони групи. Кај локацијата Породин при ова сценарио, потенцијалниот ризик е ограничен на категоријата други деца, доенчиња, мали деца а кај локацијата Долно Каласлари овој ризик проширен и на адолесцентите.

При 95-тиот перцентил од минимална средна изложеност, при консумација на компири, пресметан е потенцијален неканцероген ризик кај сите популациони групи од Новаци, како и кај речиси сите популациони групи, со исклучок на многу стари лица од Речани и Гнеотино, и кај речиси сите популациони групи со исклучок на многу стари лица и бремени жени од Башино Село. При консумација на компири од Долно Каласлари, потенцијален неканцероген ризик е пресметан кај други деца, адолесценти, вегетаријанци, доилки и бремени жени. Во Породин, овој ризик е пресметан кај вегетаријанците, доенчињата и малите деца.

При 95-тиот перцентил на максимална средна вредност, потенцијален неканцероген ризик е пресметан речиси кај сите популациони групи при консумација на компири од сите локации. Особено висок потенцијален неканцерогениот ризик е пресметан кај доенчиња, мали деца и други деца.

Според Mawari et al. (2022), индексот на здравствен ризик, односно HQ вредноста за арсен со консумирање на компири одгледувани во близина на индустриски области била 0,11667. Во студијата на Saleem et al. (2025), HQ вредноста за арсен од консумирање на компири изнесувала 0,16.

Табела 116. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумирање на лук

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,006	0,054	0,023	0,191	0,006	0,050	0,021	0,176
Други деца	0,009	0,314	0,031	1,131	0,008	0,288	0,029	1,040
Адолесценти	0,003	0,073	0,006	0,216	0,002	0,067	0,006	0,199
Постари лица	0,006	0,057	0,026	0,217	0,006	0,052	0,024	0,200
Вегетаријанци	0,053	0,053	0,226	0,226	0,049	0,049	0,208	0,208
Многу стари лица	0,001	0,061	0,001	0,232	0,001	0,056	0,001	0,213
Доилки	0,031	0,031	0,108	0,108	0,028	0,028	0,099	0,099
Доенчиња	0,007	0,388	0,015	0,542	0,006	0,357	0,014	0,498
Бремени жени	0,016	0,032	0,043	0,105	0,014	0,030	0,040	0,096
Мали деца	0,014	0,178	0,028	0,431	0,013	0,164	0,025	0,396
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,006	0,053	0,022	0,189	0,007	0,057	0,024	0,202
Други деца	0,009	0,309	0,031	1,116	0,009	0,330	0,033	1,191
Адолесценти	0,003	0,072	0,006	0,213	0,003	0,076	0,007	0,228
Постари лица	0,006	0,056	0,026	0,214	0,007	0,060	0,028	0,229
Вегетаријанци	0,052	0,052	0,223	0,223	0,056	0,056	0,238	0,238
Многу стари лица	0,001	0,061	0,001	0,229	0,001	0,065	0,002	0,244
Доилки	0,030	0,030	0,107	0,107	0,033	0,033	0,114	0,114
Доенчиња	0,007	0,383	0,015	0,535	0,007	0,409	0,016	0,571
Бремени жени	0,015	0,032	0,043	0,103	0,016	0,034	0,045	0,110
Мали деца	0,014	0,176	0,027	0,425	0,015	0,188	0,029	0,454
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,007	0,059	0,025	0,210	0,007	0,064	0,027	0,226
Други деца	0,010	0,344	0,034	1,241	0,010	0,370	0,037	1,335
Адолесценти	0,003	0,080	0,007	0,237	0,003	0,086	0,008	0,255
Постари лица	0,007	0,062	0,029	0,238	0,007	0,067	0,031	0,256
Вегетаријанци	0,058	0,058	0,248	0,248	0,062	0,062	0,267	0,267
Многу стари лица	0,001	0,067	0,002	0,254	0,001	0,072	0,002	0,273
Доилки	0,034	0,034	0,119	0,119	0,036	0,036	0,128	0,128
Доенчиња	0,007	0,426	0,016	0,595	0,008	0,458	0,018	0,640
Бремени жени	0,017	0,035	0,047	0,115	0,018	0,038	0,051	0,124
Мали деца	0,016	0,196	0,030	0,473	0,017	0,210	0,033	0,509

Врз однова на податоците од табела 116, може да се констатира дека нема потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на лук од сите локации кај

ниту една популациона група при минимална и максимална средна изложеност, како и при 95-тиот перцентил од минимална средна изложеност. Единствен исклучок е забележан при 95ти перцентил на максимална средна изложеност, каде што потенијален неканцероген ризик од арсен е пресметан исклучиво кај други деца од сите локации. Кај останатите популациони групи проценетата HQ вредноста останува под 1.

Според Mawar et al. (2022), индексот на здравствен ризик, односно HQ вредноста за арсен со консумирање на лук одгледуван во близина на индустриски области изнесувала 0,11667.

Табела 117. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумирање на кромид

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Мак. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Мак. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,049	0,170	0,122	0,463	0,050	0,175	0,125	0,476
Други деца	0,052	0,471	0,150	1,145	0,054	0,484	0,154	1,177
Адолесценти	0,035	0,204	0,121	0,540	0,036	0,209	0,124	0,554
Постари лица	0,043	0,202	0,117	0,486	0,044	0,207	0,120	0,499
Вегетаријанци	0,127	0,127	0,340	0,340	0,130	0,130	0,350	0,350
Многу стари лица	0,037	0,250	0,101	0,611	0,038	0,256	0,104	0,627
Доилки	0,070	0,075	0,180	0,205	0,072	0,077	0,185	0,211
Доенчиња	0,066	0,842	0,113	2,223	0,068	0,865	0,116	2,284
Бремени жени	0,073	0,165	0,157	0,455	0,075	0,169	0,162	0,467
Мали деца	0,071	0,857	0,214	2,127	0,073	0,880	0,220	2,186
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,084	0,291	0,209	0,794	0,031	0,110	0,079	0,299
Други деца	0,090	0,807	0,256	1,963	0,034	0,304	0,096	0,739
Адолесценти	0,060	0,349	0,207	0,925	0,023	0,131	0,078	0,348
Постари лица	0,073	0,346	0,200	0,833	0,027	0,130	0,075	0,313
Вегетаријанци	0,217	0,217	0,583	0,583	0,082	0,082	0,220	0,220
Многу стари лица	0,064	0,428	0,173	1,046	0,024	0,161	0,065	0,394
Доилки	0,120	0,128	0,308	0,352	0,045	0,048	0,116	0,132
Доенчиња	0,114	1,443	0,194	3,810	0,043	0,543	0,073	1,434
Бремени жени	0,126	0,283	0,270	0,780	0,047	0,106	0,101	0,293
Мали деца	0,122	1,468	0,366	3,646	0,046	0,553	0,138	1,372
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,039	0,135	0,097	0,367	0,036	0,124	0,089	0,339
Други деца	0,042	0,374	0,119	0,909	0,038	0,345	0,110	0,839
Адолесценти	0,028	0,162	0,096	0,428	0,026	0,149	0,088	0,395
Постари лица	0,034	0,160	0,093	0,386	0,031	0,148	0,085	0,356
Вегетаријанци	0,101	0,101	0,270	0,270	0,093	0,093	0,249	0,249
Многу стари лица	0,030	0,198	0,080	0,484	0,027	0,183	0,074	0,447
Доилки	0,055	0,059	0,143	0,163	0,051	0,055	0,132	0,150
Доенчиња	0,053	0,668	0,090	1,764	0,049	0,617	0,083	1,629
Бремени жени	0,058	0,131	0,125	0,361	0,054	0,121	0,115	0,333

Мали деца	0,057	0,680	0,170	1,688	0,052	0,627	0,157	1,558

Податоците во табела 117 укажуваат дека нема потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на кромид од ниту една локација при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност. Меѓутоа, при максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан единствено кај доенчиња и мали деца при консумација на кромид од Долно Каласлари. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај доенчиња и мали деца при консумација на кромид од Новаци, Гнеотино и Породин. При ова сценарио, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај други деца, доенчиња и мали деца од Башино Село и Речани. При консумација на кромид од Долно Каласлари при ова сценарио на изложеност, потенцијален неканцероген ризик е пресметан кај други деца, многу стари лица, доенчиња и мали деца.

Според Akan et al. (2021), HQ вредноста за олово од консумирање на кромид одгледуван во земјоделски области изнесувала 5,22 и 0,122. Индексот на здравствен ризик, односно HQ вредноста за арсен со консумирање на кромид одгледуван во близина на индустриски области била 0,21667 (Mawari et al., 2022). Во студијата на Osae et al. (2023), HQ вредноста за арсен од консумирање на кромид изнесувала 0,104 кај возрасни и 0,969 кај деца. Saleem et al. (2025) изјавиле дека HQ вредноста за арсен од консумирање на кромид била 0,95.

Табела 118. Проценка на вкупен коефициент на опасност HQ од арсен за предизвикување на кожни лезии и васкуларни проблеми при консумирање на зеленчук

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,798	4,634	2,119	14,615	0,929	4,210	2,187	13,039
Други деца	1,671	12,284	4,124	29,345	1,857	11,009	4,155	26,570
Адолесценти	1,202	5,987	2,839	16,595	1,454	5,419	2,965	15,018
Постари лица	0,781	5,155	2,047	12,892	0,889	4,566	2,067	11,454
Вегетаријанци	2,734	2,734	8,049	8,049	2,586	2,586	7,662	7,662
Многу стари лица	0,832	5,155	1,448	13,082	0,901	4,527	1,405	11,756
Доилки	2,581	7,346	7,577	16,033	1,657	2,533	4,544	7,165
Доенчиња	1,883	16,807	5,130	32,028	2,825	19,383	8,010	37,416
Бремени жени	2,057	6,610	5,452	16,472	1,243	3,287	2,822	8,997
Мали деца	1,620	11,866	4,433	35,220	2,541	13,401	6,714	37,087

	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,555	2,789	1,455	8,496	1,329	6,713	3,519	21,289
Други деца	1,102	7,180	2,701	17,953	2,831	17,452	6,973	39,809
Адолесценти	0,798	3,658	1,902	10,084	2,155	8,930	4,945	24,642
Постари лица	0,533	3,103	1,384	7,891	1,322	7,098	3,531	17,571
Вегетаријанци	1,755	1,755	5,265	5,265	4,013	4,013	11,387	11,387
Многу стари лица	0,555	3,093	1,041	7,971	1,457	7,449	2,275	18,800
Доилки	1,657	4,584	4,745	10,107	2,446	4,010	6,997	10,742
Доенчиња	1,220	9,647	3,282	20,394	4,483	30,774	13,171	55,913
Бремени жени	1,297	4,080	3,381	10,218	1,751	5,243	4,488	14,408
Мали деца	1,108	7,296	3,045	20,791	3,910	21,203	10,700	58,166
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,831	4,736	2,219	15,513	0,453	2,625	1,197	8,058
Други деца	1,709	12,198	4,226	29,439	0,914	6,968	2,254	18,101
Адолесценти	1,243	6,077	2,943	17,292	0,640	3,329	1,507	9,267
Постари лица	0,797	5,306	2,138	13,373	0,430	3,012	1,073	7,849
Вегетаријанци	2,760	2,760	7,954	7,954	1,630	1,630	5,016	5,016
Многу стари лица	0,846	5,478	1,382	13,643	0,432	2,828	0,849	7,267
Доилки	1,577	2,673	4,627	7,113	1,059	1,545	2,857	4,670
Доенчиња	2,591	22,063	7,591	38,930	1,433	11,630	4,157	23,504
Бремени жени	1,203	3,776	3,135	10,550	0,710	2,122	1,742	5,857
Мали деца	2,252	14,559	6,183	40,594	1,269	8,021	3,462	23,448

Врз основа на податоците табела 118, многу висок вкупен потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од сите локации при максимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална и максимална средна изложеност. Кај некои популациони групи, проценетата HQ вредност е значително над 1 што укажува на сериозна потенцијална закана по здравјето на луѓето кои што консумираат зеленчук од тие локации и зголемена веројатност за појава на кожни лезии и васкуларни проблеми. Се проценува дека најзасегнати популациони групи се доенчиња, мали деца и други деца.

При минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан при консумација на зеленчук од Новаци кај сите популациони групи. При ова сценарио на изложеност, кај повеќето популациони групи пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на зеленчук од Башино Село, Речани, Гнеотино и Долно Каласлари. Проценетата HQ вредност од арсен е над 1 кај вегетаријанци, доенчиња и мали деца при консумација на зеленчук од Породин.

Според Akan et al. (2021), вкупната HQ вредност за арсен од консумирање на зеленчук одгледуван во агрикултурни области изнесувала 19,8 и 0,601.

4.5.2.4 Коефициент на опасност HQ од арсен за посериозни здравствени нарушувања, како што се дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања

Во табелите 119 – 131 се дадени вредностите за коефициентот на опасност HQ од арсен за посериозни здравствени нарушувања како што се дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања. Овој коефициент на опасност е пресметан според поригорозната RfD вредност за арсен којашто е ревидирана во јануари 2025 година од USEPA, а се заснова на најновите научни податоци за поврзаноста на хроничната изложеност на арсен со посериозни здравствени ефекти.

Табела 119. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања при консумирање на спанаќ

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,182	3,620	0,686	15,470	0,125	2,487	0,471	10,630
Други деца	0,206	12,730	0,865	21,161	0,141	8,747	0,594	14,540
Адолесценти	0,147	4,388	0,349	14,383	0,101	3,015	0,240	9,883
Постари лица	0,235	4,307	0,856	9,457	0,161	2,959	0,588	6,498
Вегетаријанци	2,081	2,081	4,347	4,347	1,430	1,430	2,987	2,987
Многу стари лица	0,259	5,973	0,359	12,804	0,178	4,104	0,247	8,798
Доилки	0,591	1,425	2,234	2,332	0,406	0,979	1,535	1,603
Доенчиња	0,240	19,461	0,818	19,461	0,165	13,372	0,562	13,372
Бремени жени	0,571	2,946	1,845	8,817	0,392	2,024	1,268	6,058
Мали деца	0,171	13,348	0,559	44,630	0,118	9,172	0,384	30,667
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,060	1,186	0,225	5,067	0,330	6,566	1,244	28,057
Други деца	0,067	4,169	0,283	6,931	0,373	23,088	1,569	38,379
Адолесценти	0,048	1,437	0,114	4,711	0,267	7,958	0,632	26,086
Постари лица	0,077	1,411	0,280	3,098	0,426	7,811	1,552	17,152
Вегетаријанци	0,682	0,682	1,424	1,424	3,774	3,774	7,884	7,884
Многу стари лица	0,085	1,956	0,118	4,194	0,470	10,833	0,652	23,223
Доилки	0,193	0,467	0,732	0,764	1,071	2,584	4,052	4,230
Доенчиња	0,078	6,374	0,268	6,374	0,435	35,296	1,484	35,296
Бремени жени	0,187	0,965	0,604	2,888	1,036	5,343	3,346	15,991
Мали деца	0,056	4,372	0,183	14,618	0,310	24,209	1,013	80,945
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,262	5,217	0,988	22,293	0,047	0,928	0,176	3,966
Други деца	0,296	18,344	1,246	30,494	0,053	3,264	0,222	5,425
Адолесценти	0,212	6,323	0,502	20,727	0,038	1,125	0,089	3,688
Постари лица	0,338	6,206	1,234	13,628	0,060	1,104	0,219	2,425
Вегетаријанци	2,999	2,999	6,264	6,264	0,534	0,534	1,114	1,114
Многу стари лица	0,373	8,607	0,518	18,452	0,066	1,531	0,092	3,283
Доилки	0,851	2,053	3,220	3,361	0,151	0,365	0,573	0,598

Доенчиња	0,345	28,044	1,179	28,044	0,061	4,989	0,210	4,989
Бремени жени	0,823	4,245	2,659	12,705	0,146	0,755	0,473	2,260
Мали деца	0,247	19,235	0,805	64,315	0,044	3,422	0,143	11,442

Според податоците во табела 119, при сценариото на минимална средна изложеност нема потенцијален неканцероген ризик од арсен кај ниту една популациона група при консумација на спанаќ од Долно Каласлари и Породин. Меѓутоа, при истото сценарио, пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен само кај вегетаријанци при консумација на спанаќ од Башино Село, Речани и Гнеотино, додека во Новаци овој ризик се проширува и кај доилки и бремени жени. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на спанаќ е пресметан кај вегетаријанци, доилки и бремени жени од Башино Село и Речани. Во Долно Каласлари и Породин ризикот е ограничен само на вегетаријанците, додека во Новаци тој е пресметан кај повеќето популациони групи.

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај сите популациони групи при консумација на спанаќ од Башино Село, Гнеотино и Новаци, проценетите вредности на HQ се значително над 1. При консумација на спанаќ од останатите локации, кај повеќето популациони групи пресметан е потенцијален неканцероген ризик ($HQ > 1$). При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан речиси кај сите популациони групи при консумација на спанаќ од сите локации. Проценетата HQ вредност е под 1 само кај доилки при консумација на спанаќ од Долно Каласлари и Породин.

Табела 120. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања при консумирање на марула

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,009	1,011	0,020	2,571	0,004	0,515	0,010	1,310
Други деца	0,022	1,433	0,025	4,321	0,011	0,730	0,013	2,202
Адолесценти	0,003	1,764	0,003	2,915	0,001	0,899	0,001	1,485
Постари лица	0,170	1,159	0,230	2,674	0,087	0,590	0,117	1,362
Вегетаријанци	0,318	0,318	1,221	1,221	0,162	0,162	0,622	0,622
Многу стари лица	0,199	0,763	0,586	1,669	0,101	0,389	0,299	0,850
Доилки	0,189	0,189	0,720	0,720	0,096	0,096	0,367	0,367
Доенчиња	0,525	1,314	0,578	2,576	0,267	0,669	0,295	1,312

Бремени жени	0,151	1,116	0,570	2,824	0,077	0,569	0,290	1,439
Мали деца	0,138	1,329	0,311	3,344	0,070	0,677	0,159	1,704
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,006	0,695	0,014	1,768	0,013	1,534	0,030	3,900
Други деца	0,015	0,985	0,017	2,972	0,034	2,173	0,037	6,555
Адолесценти	0,002	1,213	0,002	2,005	0,004	2,676	0,004	4,422
Постари лица	0,117	0,797	0,158	1,839	0,258	1,758	0,349	4,057
Вегетаријанци	0,219	0,219	0,839	0,839	0,483	0,483	1,852	1,852
Многу стари лица	0,137	0,525	0,403	1,148	0,302	1,158	0,889	2,532
Доилки	0,130	0,130	0,495	0,495	0,287	0,287	1,092	1,092
Доенчиња	0,361	0,904	0,398	1,771	0,796	1,993	0,877	3,908
Бремени жени	0,104	0,768	0,392	1,942	0,229	1,693	0,865	4,284
Мали деца	0,095	0,914	0,214	2,300	0,210	2,017	0,472	5,073
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,005	0,598	0,012	1,521	0,005	0,640	0,013	1,628
Други деца	0,013	0,848	0,015	2,557	0,014	0,907	0,016	2,737
Адолесценти	0,002	1,044	0,002	1,725	0,002	1,117	0,002	1,846
Постари лица	0,101	0,686	0,136	1,582	0,108	0,734	0,146	1,694
Вегетаријанци	0,188	0,188	0,722	0,722	0,201	0,201	0,773	0,773
Многу стари лица	0,118	0,452	0,347	0,987	0,126	0,483	0,371	1,057
Доилки	0,112	0,112	0,426	0,426	0,120	0,120	0,456	0,456
Доенчиња	0,310	0,777	0,342	1,524	0,332	0,832	0,366	1,631
Бремени жени	0,089	0,660	0,337	1,671	0,096	0,707	0,361	1,789
Мали деца	0,082	0,787	0,184	1,979	0,087	0,842	0,197	2,118

При минимална средна изложеност на арсен, нема потенцијален неканцероген ризик при консумација на марула од сите локации кај ниту една популациона група (табела 120). При 95-ти перцентил на минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик кај речиси сите популациони групи при консумација на марула од сите локации. При ова сценарио, проценетата HQ вредност е над 1 само кај вегетеријанци при консумација на марула од Башино Село и кај вегетеријанци и доилки при консумација на марула од Новаци.

При максимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на марула од Речани кај сите популациони групи. Меѓутоа, при ова сценарио, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан само кај адолесценти при консумација на марула од Долно Каласлари, Гнеотино и Породин. При консумација на марула од Башино Село и Новаци пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен кај повеќето популациони групи при ова сценарио на изложеност. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност при консумација на марула од сите локации, кај повеќето популациони групи пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен ($HQ > 1$).

Табела 121. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања при консумирање на зелка

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,164	0,615	0,414	2,250	0,162	0,606	0,408	2,216
Други деца	0,244	1,284	0,657	3,987	0,240	1,265	0,647	3,927
Адолесценти	0,174	0,875	0,340	3,706	0,171	0,862	0,335	3,650
Постари лица	0,153	0,981	0,257	2,683	0,150	0,966	0,253	2,642
Вегетаријанци	0,775	0,775	3,055	3,055	0,763	0,763	3,009	3,009
Многу стари лица	0,100	0,975	0,459	2,621	0,099	0,960	0,452	2,582
Доилки	0,270	0,724	0,392	2,294	0,266	0,713	0,387	2,260
Доенчиња	0,275	2,012	0,963	6,438	0,271	1,982	0,949	6,341
Бремени жени	0,151	0,478	0,490	2,175	0,149	0,471	0,482	2,142
Мали деца	0,171	1,632	0,567	6,096	0,169	1,608	0,558	6,005
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,153	0,574	0,386	2,098	0,148	0,553	0,372	2,020
Други деца	0,227	1,198	0,613	3,717	0,219	1,153	0,590	3,580
Адолесценти	0,162	0,816	0,317	3,455	0,156	0,786	0,305	3,327
Постари лица	0,142	0,915	0,239	2,501	0,137	0,881	0,230	2,409
Вегетаријанци	0,722	0,722	2,848	2,848	0,696	0,696	2,743	2,743
Многу стари лица	0,094	0,909	0,428	2,444	0,090	0,875	0,412	2,354
Доилки	0,252	0,675	0,366	2,139	0,242	0,650	0,352	2,060
Доенчиња	0,257	1,876	0,898	6,003	0,247	1,807	0,865	5,781
Бремени жени	0,141	0,446	0,457	2,028	0,136	0,429	0,440	1,953
Мали деца	0,160	1,522	0,529	5,685	0,154	1,466	0,509	5,474
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,188	0,702	0,473	2,567	0,188	0,704	0,474	2,574
Други деца	0,278	1,466	0,750	4,550	0,279	1,470	0,752	4,562
Адолесценти	0,198	0,998	0,388	4,229	0,199	1,001	0,389	4,240
Постари лица	0,174	1,119	0,293	3,061	0,175	1,122	0,294	3,069
Вегетаријанци	0,884	0,884	3,486	3,486	0,886	0,886	3,495	3,495
Многу стари лица	0,114	1,113	0,524	2,991	0,115	1,116	0,525	2,999
Доилки	0,308	0,827	0,448	2,618	0,309	0,829	0,449	2,625
Доенчиња	0,314	2,296	1,099	7,347	0,315	2,302	1,102	7,366
Бремени жени	0,172	0,546	0,559	2,482	0,173	0,547	0,560	2,488
Мали деца	0,195	1,863	0,647	6,957	0,196	1,868	0,649	6,975

Според податоците од табела 121, нема потенцијален неканцероген ризик од арсен кај ниту една популациона група при консумација на зелка од сите локации при минимална средна изложеност. При 95-тиот перцентил од минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан само кај вегетаријанци при консумација на зелка од Башино Село, Речани, Долно Каласлари и Новаци. При ова сценарио, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај вегетаријанци и доенчиња при консумација на зелка од Гнеотино и Породин.

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај други деца, доенчиња и мали деца при консумација на зелка од Башино Село, Речани, Долно Каласлари и Новаци. При ова сценарио, при консумација на зелка од Гнеотино и Породин, потенцијален неканцероген ризик е пресметан кај повеќето популациони групи. При 95-тиот перцентил на максимална средна вредност, потенцијален неканцероген ризик е пресметан кај сите популациони групи со консумирање на зелка од сите анализирани локации ($HQ > 1$).

Табела 122. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања при консумирање на магнонос

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,012	0,153	0,035	0,478	0,012	0,152	0,035	0,476
Други деца	0,017	0,419	0,046	0,895	0,017	0,417	0,045	0,891
Адолесценти	0,017	0,177	0,066	0,477	0,017	0,177	0,066	0,475
Постари лица	0,009	0,132	0,027	0,456	0,009	0,131	0,027	0,455
Вегетаријанци	0,230	0,230	0,587	0,587	0,230	0,230	0,585	0,585
Многу стари лица	0,011	0,089	0,019	0,398	0,011	0,088	0,019	0,397
Доилки	0,057	0,064	0,148	0,461	0,057	0,064	0,147	0,459
Доенчиња	0,028	0,449	0,044	1,401	0,028	0,447	0,044	1,395
Бремени жени	0,054	0,137	0,133	0,413	0,054	0,136	0,132	0,411
Мали деца	0,033	0,465	0,109	0,971	0,032	0,463	0,108	0,967
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,009	0,115	0,027	0,360	0,013	0,169	0,039	0,528
Други деца	0,013	0,316	0,034	0,674	0,019	0,463	0,051	0,990
Адолесценти	0,013	0,134	0,050	0,359	0,018	0,196	0,073	0,528
Постари лица	0,007	0,099	0,020	0,344	0,010	0,146	0,030	0,505
Вегетаријанци	0,174	0,174	0,443	0,443	0,255	0,255	0,650	0,650
Многу стари лица	0,008	0,067	0,014	0,300	0,012	0,098	0,021	0,441
Доилки	0,043	0,048	0,111	0,348	0,063	0,071	0,164	0,510
Доенчиња	0,021	0,339	0,033	1,056	0,031	0,497	0,048	1,550
Бремени жени	0,041	0,103	0,100	0,311	0,060	0,151	0,147	0,457
Мали деца	0,025	0,350	0,082	0,732	0,036	0,514	0,120	1,074
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,008	0,103	0,024	0,321	0,006	0,078	0,018	0,245
Други деца	0,012	0,282	0,031	0,602	0,009	0,214	0,023	0,458
Адолесценти	0,011	0,119	0,045	0,321	0,009	0,091	0,034	0,244
Постари лица	0,006	0,089	0,018	0,307	0,005	0,067	0,014	0,234
Вегетаријанци	0,155	0,155	0,395	0,395	0,118	0,118	0,301	0,301
Многу стари лица	0,007	0,060	0,013	0,268	0,006	0,045	0,010	0,204
Доилки	0,039	0,043	0,099	0,310	0,029	0,033	0,076	0,236
Доенчиња	0,019	0,302	0,029	0,942	0,014	0,230	0,022	0,718
Бремени жени	0,037	0,092	0,089	0,278	0,028	0,070	0,068	0,212
Мали деца	0,022	0,312	0,073	0,653	0,017	0,238	0,056	0,497

Како што е прикажано во табела 122, при сценаријата на минимална и максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на магнонос од сите локации кај ниту една популациона група. Единствен исклучок е забележан при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, каде што потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан само кај доенчиња при консумација на магнонос од велешкиот регион и кај доенчиња и мали деца при консумација на магнонос од Новаци.

Табела 123. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања при консумирање на домати

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,347	1,419	0,948	3,773	0,382	1,565	1,046	4,161
Други деца	0,494	3,303	0,494	8,395	0,545	3,643	0,545	9,258
Адолесценти	0,493	1,675	0,854	4,583	0,544	1,847	0,942	5,055
Постари лица	0,262	1,470	0,495	3,925	0,289	1,621	0,546	4,329
Вегетаријанци	0,947	0,947	2,806	2,806	1,044	1,044	3,095	3,095
Многу стари лица	0,232	1,320	0,631	3,885	0,256	1,456	0,696	4,285
Доилки	1,143	1,169	2,113	3,382	1,261	1,290	2,331	3,730
Доенчиња	0,735	4,188	2,419	10,827	0,811	4,619	2,668	11,941
Бремени жени	0,337	1,260	0,384	3,234	0,371	1,389	0,423	3,567
Мали деца	1,333	3,906	4,087	11,421	1,470	4,308	4,507	12,596
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,276	1,129	0,755	3,002	0,392	1,606	1,073	4,270
Други деца	0,393	2,628	0,393	6,679	0,559	3,738	0,559	9,500
Адолесценти	0,393	1,333	0,680	3,646	0,558	1,895	0,967	5,187
Постари лица	0,208	1,169	0,394	3,123	0,297	1,663	0,561	4,442
Вегетаријанци	0,753	0,753	2,233	2,233	1,072	1,072	3,176	3,176
Многу стари лица	0,184	1,050	0,502	3,091	0,262	1,494	0,714	4,397
Доилки	0,910	0,930	1,681	2,691	1,294	1,323	2,392	3,827
Доенчиња	0,585	3,332	1,925	8,614	0,832	4,740	2,738	12,252
Бремени жени	0,268	1,002	0,305	2,573	0,381	1,425	0,434	3,660
Мали деца	1,061	3,108	3,252	9,087	1,509	4,420	4,625	12,925
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,124	0,506	0,338	1,346	0,251	1,026	0,686	2,728
Други деца	0,176	1,178	0,176	2,994	0,357	2,388	0,357	6,068
Адолесценти	0,176	0,597	0,305	1,635	0,357	1,211	0,618	3,313
Постари лица	0,093	0,524	0,177	1,400	0,189	1,063	0,358	2,838
Вегетаријанци	0,338	0,338	1,001	1,001	0,685	0,685	2,029	2,029
Многу стари лица	0,083	0,471	0,225	1,386	0,168	0,954	0,456	2,809
Доилки	0,408	0,417	0,754	1,206	0,827	0,845	1,528	2,445
Доенчиња	0,262	1,494	0,863	3,861	0,531	3,028	1,749	7,827
Бремени жени	0,120	0,449	0,137	1,153	0,243	0,911	0,277	2,338
Мали деца	0,476	1,393	1,458	4,073	0,964	2,824	2,954	8,256

Врз основа на податоците од табела 123, при сценариото на минимална средна изложеност, пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен кај вегетаријанци, доилки и мали деца при консумација на домати од Речани и Новаци. Кај локацијата Долно Каласлари, при ова сценарио, ризикот е ограничен само кај категоријата мали деца. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, кај одредени популациони групи пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на домати од сите локации.

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај сите или речиси сите популациони групи при консумација на домати од Башино Село, Речани, Долно Каласлари, Новаци и Породин. При ова сценарио, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај други деца, доенчиња и мали деца при консумација на домати од Гнеотино. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик е пресметан кај сите популациони групи од сите локации ($HQ > 1$) при консумација на домати.

Табела 124. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања при консумирање на пиперки

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,144	0,807	0,428	2,732	0,147	0,826	0,438	2,794
Други деца	0,271	1,335	0,505	7,408	0,277	1,366	0,516	7,579
Адолесценти	0,130	0,810	0,366	2,449	0,133	0,829	0,374	2,506
Постари лица	0,086	1,195	0,201	3,465	0,088	1,222	0,206	3,545
Вегетаријанци	0,581	0,581	1,824	1,824	0,594	0,594	1,866	1,866
Многу стари лица	0,067	0,741	0,186	1,749	0,068	0,758	0,191	1,789
Доилки	0,214	0,359	0,580	1,045	0,219	0,367	0,593	1,069
Доенчиња	0,157	2,389	0,517	4,568	0,160	2,444	0,528	4,674
Бремени жени	0,091	0,786	0,274	2,259	0,093	0,804	0,280	2,311
Мали деца	0,241	1,327	0,578	3,943	0,247	1,358	0,592	4,034
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,086	0,483	0,256	1,633	0,120	0,671	0,356	2,271
Други деца	0,162	0,798	0,302	4,430	0,225	1,110	0,420	6,159
Адолесценти	0,078	0,484	0,219	1,465	0,108	0,673	0,304	2,037
Постари лица	0,051	0,714	0,120	2,072	0,071	0,993	0,167	2,881
Вегетаријанци	0,347	0,347	1,091	1,091	0,483	0,483	1,517	1,517
Многу стари лица	0,040	0,443	0,112	1,046	0,055	0,616	0,155	1,454
Доилки	0,128	0,215	0,347	0,625	0,178	0,298	0,482	0,869
Доенчиња	0,094	1,428	0,309	2,732	0,130	1,986	0,429	3,798
Бремени жени	0,055	0,470	0,164	1,351	0,076	0,653	0,228	1,878
Мали деца	0,144	0,794	0,346	2,358	0,200	1,104	0,481	3,278

	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,388	2,180	1,157	7,376	0,159	0,891	0,473	3,015
Други деца	0,732	3,605	1,363	20,005	0,299	1,474	0,557	8,177
Адолесценти	0,351	2,187	0,987	6,614	0,143	0,894	0,404	2,704
Постари лица	0,232	3,226	0,543	9,356	0,095	1,318	0,222	3,824
Вегетаријанци	1,568	1,568	4,926	4,926	0,641	0,641	2,014	2,014
Многу стари лица	0,180	2,000	0,504	4,723	0,074	0,817	0,206	1,931
Доилки	0,579	0,969	1,566	2,822	0,237	0,396	0,640	1,153
Доенчиња	0,423	6,450	1,395	12,336	0,173	2,636	0,570	5,042
Бремени жени	0,246	2,121	0,740	6,100	0,101	0,867	0,302	2,493
Мали деца	0,651	3,584	1,562	10,648	0,266	1,465	0,638	4,352

При минимална средна изложеност, пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен единствено кај вегетаријанци при консумација на пиперки од Гнеотино, додека кај сите останати популациони групи од сите локации проценетите вредности на HQ остануваат под 1 (табела 124). При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, потенцијалниот ризик во Гнеотино се проширува кај повеќето популациони групи, додека кај останатите локации тој е пресметан само кај вегетаријанците.

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај речиси сите популациони групи при консумација на пиперки од Гнеотино. При консумација на пиперки од останатите локации, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај одредени популациони групи. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на пиперки од сите локации (HQ > 1).

Табела 125. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања при консумирање на краставици

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,108	0,498	0,281	1,468	0,094	0,433	0,244	1,277
Други деца	0,353	1,630	1,154	4,887	0,307	1,417	1,003	4,249
Адолесценти	0,173	0,858	0,441	2,745	0,150	0,746	0,384	2,387
Постари лица	0,113	0,707	0,312	2,473	0,098	0,614	0,271	2,150
Вегетаријанци	0,452	0,452	0,956	0,956	0,393	0,393	0,831	0,831
Многу стари лица	0,110	0,779	0,313	1,298	0,096	0,677	0,272	1,128
Доилки	0,363	0,468	1,088	1,745	0,316	0,407	0,946	1,517
Доенчиња	0,391	1,916	1,538	6,316	0,340	1,666	1,337	5,491
Бремени жени	0,146	0,534	0,345	1,565	0,127	0,464	0,300	1,361
Мали деца	0,384	1,962	0,666	7,218	0,334	1,706	0,579	6,276
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,098	0,450	0,254	1,327	0,278	1,283	0,724	3,783

Други деца	0,319	1,473	1,043	4,418	0,911	4,199	2,973	12,591
Адолесценти	0,156	0,775	0,399	2,482	0,446	2,210	1,137	7,073
Постари лица	0,102	0,639	0,282	2,235	0,290	1,820	0,803	6,371
Вегетаријанци	0,409	0,409	0,864	0,864	1,166	1,166	2,463	2,463
Многу стари лица	0,099	0,704	0,283	1,173	0,283	2,007	0,807	3,343
Доилки	0,328	0,423	0,983	1,577	0,936	1,206	2,803	4,496
Доенчиња	0,353	1,732	1,390	5,709	1,006	4,935	3,962	16,271
Бремени жени	0,132	0,483	0,312	1,414	0,376	1,376	0,890	4,031
Мали деца	0,347	1,774	0,602	6,524	0,989	5,056	1,717	18,596
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,087	0,400	0,226	1,179	0,123	0,568	0,320	1,674
Други деца	0,284	1,309	0,927	3,924	0,403	1,859	1,316	5,573
Адолесценти	0,139	0,689	0,354	2,204	0,197	0,978	0,503	3,131
Постари лица	0,090	0,567	0,250	1,986	0,128	0,806	0,355	2,820
Вегетаријанци	0,363	0,363	0,768	0,768	0,516	0,516	1,090	1,090
Многу стари лица	0,088	0,626	0,251	1,042	0,125	0,889	0,357	1,480
Доилки	0,292	0,376	0,874	1,401	0,414	0,534	1,241	1,990
Доенчиња	0,314	1,538	1,235	5,071	0,445	2,185	1,754	7,202
Бремени жени	0,117	0,429	0,277	1,256	0,166	0,609	0,394	1,784
Мали деца	0,308	1,576	0,535	5,796	0,438	2,238	0,760	8,231

Врз основа на податоците од табела 125, при сценариото на минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан единствено кај вегетаријанците и доенчињата при консумација на краставици од Новаци. Кај останатите локации, при ова сценарио, не е утврден ризик кај ниту една популациона група. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај одредени популациони групи при консумација на краставици од сите локации.

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај други деца, доенчиња и мали деца при консумација на краставици од Башино Село, Речани, Долно Каласлари, Гнеотино и Породин. Во случајот со Новаци, при истото сценарио, ризикот е проширен кај сите популациони групи. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај сите или речиси сите популациони групи при консумација на краставици од сите локации ($HQ > 1$).

Табела 126. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања при консумирање на црни патлициани

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил

	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,163	2,940	0,425	8,500	0,138	2,488	0,360	7,195
Други деца	0,208	11,485	0,774	26,458	0,176	9,721	0,655	22,394
Адолесценти	0,124	2,475	0,258	5,934	0,105	2,095	0,218	5,023
Постари лица	0,084	3,286	0,084	7,984	0,071	2,782	0,071	6,757
Вегетаријанци	1,752	1,752	5,629	5,629	1,483	1,483	4,764	4,764
Многу стари лица	0,064	2,206	0,093	6,079	0,054	1,867	0,078	5,145
Доилки	1,017	1,073	2,322	4,700	0,860	0,909	1,965	3,978
Доенчиња	0,263	13,701	0,658	26,758	0,222	11,597	0,557	22,648
Бремени жени	0,806	1,995	1,875	4,396	0,682	1,688	1,587	3,720
Мали деца	0,162	9,080	0,410	37,939	0,137	7,686	0,347	32,111
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,069	1,243	0,180	3,595	0,105	1,905	0,276	5,507
Други деца	0,088	4,857	0,327	11,189	0,135	7,441	0,501	17,143
Адолесценти	0,052	1,047	0,109	2,509	0,080	1,604	0,167	3,845
Постари лица	0,035	1,390	0,035	3,376	0,054	2,129	0,054	5,173
Вегетаријанци	0,741	0,741	2,380	2,380	1,135	1,135	3,647	3,647
Многу стари лица	0,027	0,933	0,039	2,571	0,041	1,429	0,060	3,939
Доилки	0,430	0,454	0,982	1,988	0,659	0,695	1,504	3,045
Доенчиња	0,111	5,794	0,278	11,316	0,170	8,877	0,426	17,337
Бремени жени	0,341	0,844	0,793	1,859	0,522	1,292	1,215	2,848
Мали деца	0,068	3,840	0,173	16,044	0,105	5,883	0,266	24,581
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,079	1,422	0,206	4,110	0,124	2,239	0,324	6,475
Други деца	0,101	5,554	0,374	12,794	0,158	8,748	0,589	20,153
Адолесценти	0,060	1,197	0,125	2,870	0,094	1,886	0,196	4,520
Постари лица	0,040	1,589	0,040	3,861	0,064	2,503	0,064	6,081
Вегетаријанци	0,847	0,847	2,722	2,722	1,334	1,334	4,287	4,287
Многу стари лица	0,031	1,067	0,045	2,940	0,048	1,680	0,071	4,630
Доилки	0,492	0,519	1,123	2,273	0,774	0,818	1,769	3,580
Доенчиња	0,127	6,625	0,318	12,939	0,200	10,436	0,501	20,382
Бремени жени	0,390	0,965	0,907	2,126	0,614	1,519	1,428	3,348
Мали деца	0,078	4,391	0,198	18,346	0,123	6,917	0,312	28,898

Податоците во табела 126 покажуваат дека при сценариото на минимална средна изложеност, пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен кај вегетаријанци при консумација на црни патлиџани од Речани, Новаци и Породин, додека во Башино Село овој ризик е проширен и кај доилките. При ова сценарио, во Долно Каласлари и Гнеотино нема потенцијален неканцероген ризик кај ниту една популациона група. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, кај одредени популациони групи пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на црни патлиџани од сите локации.

При максимална средна изложеност, кај сите или речиси сите популациони групи пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на црни патлиџани од сите локации. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност,

пресметан е потенцијален неканцероген ризик кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од сите локации (HQ > 1).

Табела 127. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања при консумирање на боранија

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,111	2,919	0,111	8,862	0,083	2,189	0,083	6,645
Други деца	0,256	4,863	0,799	12,263	0,192	3,647	0,599	9,195
Адолесценти	0,131	3,754	0,518	10,398	0,098	2,815	0,388	7,798
Постари лица	0,106	3,493	0,217	10,122	0,079	2,619	0,163	7,590
Многу стари лица	0,034	3,778	0,064	9,091	0,026	2,833	0,048	6,817
Доилки	0,802	1,408	3,010	3,669	0,601	1,055	2,257	2,751
Доенчиња	0,425	15,770	1,240	28,205	0,319	11,825	0,930	21,150
Бремени жени	1,119	2,562	2,725	6,448	0,839	1,921	2,043	4,836
Мали деца	0,394	6,409	1,173	14,521	0,296	4,806	0,879	10,889
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,055	1,459	0,055	4,429	0,114	2,991	0,114	9,080
Други деца	0,128	2,430	0,399	6,128	0,262	4,983	0,818	12,563
Адолесценти	0,065	1,876	0,259	5,197	0,134	3,846	0,531	10,654
Постари лица	0,053	1,745	0,108	5,058	0,109	3,578	0,222	10,371
Многу стари лица	0,017	1,888	0,032	4,543	0,035	3,871	0,065	9,314
Доилки	0,401	0,703	1,504	1,833	0,822	1,442	3,083	3,759
Доенчиња	0,212	7,881	0,620	14,095	0,435	16,157	1,271	28,897
Бремени жени	0,559	1,280	1,362	3,223	1,147	2,625	2,792	6,607
Мали деца	0,197	3,203	0,586	7,257	0,404	6,566	1,201	14,877
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,121	3,189	0,121	9,681	0,060	1,585	0,060	4,813
Други деца	0,279	5,313	0,873	13,396	0,139	2,641	0,434	6,660
Адолесценти	0,143	4,101	0,566	11,360	0,071	2,039	0,281	5,647
Постари лица	0,116	3,816	0,237	11,058	0,058	1,897	0,118	5,497
Многу стари лица	0,037	4,127	0,070	9,931	0,019	2,052	0,035	4,937
Доилки	0,876	1,538	3,288	4,008	0,436	0,764	1,634	1,992
Доенчиња	0,464	17,227	1,355	30,812	0,231	8,564	0,673	15,318
Бремени жени	1,223	2,798	2,977	7,044	0,608	1,391	1,480	3,502
Мали деца	0,431	7,001	1,281	15,863	0,214	3,480	0,637	7,886

Како што е прикажано во табела 127, при сценариото на минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан само кај бремени жени при консумација на боранија од Башино Село, Новаци и Гнеотино. Кај останатите локации и популациони групи, при ова сценарио, не е утврден ризик. При 95-тиот перцентил од минимална средна изложеност, пресметан е потенцијален неканцероген

ризик од арсен при консумација на боранија кај одредени популациони групи на сите анализирани локации.

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај сите или речиси сите популациони групи при консумација на боранија од сите локации. Затоа, при 95-тиот перцентил на ова сценарио, пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на боранија од сите локации (HQ > 1).

Табела 128. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања при консумирање на моркови

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,321	1,640	0,990	5,618	0,270	1,382	0,834	4,733
Други деца	1,455	4,476	3,737	14,205	1,226	3,772	3,149	11,968
Адолесценти	0,540	3,098	1,785	9,522	0,455	2,610	1,504	8,023
Постари лица	0,391	2,590	1,342	5,555	0,329	2,182	1,131	4,680
Вегетаријанци	1,606	1,606	5,148	5,148	1,353	1,353	4,337	4,337
Многу стари лица	0,530	2,290	1,207	5,819	0,446	1,929	1,017	4,903
Доилки	1,304	1,325	4,477	4,786	1,099	1,116	3,772	4,032
Доенчиња	4,103	12,417	11,368	28,761	3,457	10,462	9,578	24,232
Бремени жени	0,398	1,344	0,937	4,571	0,335	1,132	0,789	3,851
Мали деца	2,344	10,160	6,317	22,192	1,975	8,560	5,322	18,697
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,176	0,898	0,542	3,076	0,338	1,728	1,043	5,919
Други деца	0,797	2,451	2,046	7,779	1,533	4,716	3,937	14,966
Адолесценти	0,296	1,697	0,978	5,215	0,569	3,264	1,881	10,032
Постари лица	0,214	1,418	0,735	3,042	0,412	2,729	1,414	5,853
Вегетаријанци	0,879	0,879	2,819	2,819	1,692	1,692	5,424	5,424
Многу стари лица	0,290	1,254	0,661	3,187	0,558	2,413	1,272	6,131
Доилки	0,714	0,725	2,452	2,621	1,374	1,395	4,717	5,042
Доенчиња	2,247	6,800	6,225	15,750	4,322	13,082	11,977	30,301
Бремени жени	0,218	0,736	0,513	2,503	0,419	1,416	0,987	4,816
Мали деца	1,284	5,564	3,459	12,153	2,470	10,704	6,655	23,381
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,215	1,100	0,664	3,770	0,136	0,692	0,418	2,371
Други деца	0,976	3,004	2,508	9,532	0,614	1,889	1,577	5,996
Адолесценти	0,362	2,079	1,198	6,389	0,228	1,308	0,754	4,019
Постари лица	0,262	1,738	0,901	3,727	0,165	1,093	0,567	2,345
Вегетаријанци	1,077	1,077	3,454	3,454	0,678	0,678	2,173	2,173
Многу стари лица	0,355	1,537	0,810	3,905	0,224	0,967	0,510	2,456
Доилки	0,875	0,889	3,004	3,211	0,550	0,559	1,890	2,020
Доенчиња	2,753	8,332	7,628	19,298	1,732	5,241	4,798	12,139
Бремени жени	0,267	0,902	0,629	3,067	0,168	0,567	0,395	1,929
Мали деца	1,573	6,817	4,239	14,891	0,989	4,288	2,666	9,367

Податоците во табела 128 укажуваат дека кај одредени популациони групи пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на моркови од сите локации при минимална средна изложеност. Со зголемување на изложеноста на 95тиот перцентил од ова сценарио, потенцијалниот ризик се проширува и е пресметан кај повеќето популациони групи на сите локации.

При максимална средна изложеност, пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на моркови од Башино Село, Речани и Новаци. Кај останатите локации, при истото сценарио, ризикот е ограничен на одредени популациони групи. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумирање на моркови од исте локации (HQ > 1).

Табела 129. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања при консумирање на компири

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	2,153	6,426	5,529	18,082	2,441	7,286	6,268	20,500
Други деца	4,527	14,528	10,662	31,366	5,133	16,471	12,088	35,561
Адолесценти	3,887	8,668	8,574	22,081	4,407	9,827	9,720	25,035
Постари лица	2,051	5,165	5,508	12,148	2,326	5,856	6,244	13,772
Вегетаријанци	4,037	4,037	11,845	11,845	4,577	4,577	13,429	13,429
Многу стари лица	2,367	5,299	2,809	15,775	2,684	6,008	3,185	17,884
Доилки	6,451	27,987	19,360	53,469	2,610	5,147	7,009	12,508
Доенчиња	1,905	4,268	4,856	11,007	7,313	31,730	21,949	60,620
Бремени жени	6,022	18,910	16,679	42,856	2,160	4,838	5,506	12,479
Мали деца	2,302	4,540	6,182	11,033	6,827	21,439	18,910	48,587
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	1,335	3,985	3,428	11,212	4,596	13,720	11,803	38,604
Други деца	2,807	9,008	6,611	19,449	9,665	31,017	22,763	66,965
Адолесценти	2,410	5,375	5,316	13,692	8,298	18,506	18,304	47,143
Постари лица	1,272	3,203	3,415	7,532	4,379	11,027	11,758	25,935
Вегетаријанци	2,503	2,503	7,345	7,345	8,620	8,620	25,289	25,289
Многу стари лица	1,468	3,286	1,742	9,781	5,055	11,313	5,998	33,678
Доилки	4,000	17,354	12,005	33,154	4,914	9,693	13,199	23,555
Доенчиња	1,181	2,646	3,011	6,825	13,772	59,752	41,333	114,155
Бремени жени	3,734	11,725	10,342	26,573	4,067	9,111	10,368	23,498
Мали деца	1,427	2,815	3,833	6,841	12,856	40,372	35,610	91,495
Гнеотино					Породин			
Возрасни	2,443	7,294	6,275	20,522	0,949	2,832	2,437	7,969
Други деца	5,138	16,489	12,101	35,599	1,995	6,403	4,699	13,824
Адолесценти	4,411	9,838	9,731	25,061	1,713	3,820	3,779	9,732

Постари лица	2,328	5,862	6,251	13,787	0,904	2,276	2,427	5,354
Вегетаријанци	4,582	4,582	13,444	13,444	1,779	1,779	5,221	5,221
Многу стари лица	2,687	6,014	3,189	17,904	1,043	2,335	1,238	6,952
Доилки	2,612	5,153	7,017	12,522	1,014	2,001	2,725	4,863
Доенчиња	7,321	31,764	21,973	60,685	2,843	12,335	8,533	23,566
Бремени жени	2,162	4,843	5,512	12,492	0,840	1,881	2,140	4,851
Мали деца	6,834	21,462	18,930	48,639	2,654	8,334	7,351	18,888

Според табела 129, значителен потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај сите популациони групи при консумација на компири од сите локации при сите сценарија на изложеност. Проценетата HQ вредност за арсен кај одредени популациони групи е многу над 1, што укажува на значителен потенцијален неканцероген ризик за населението при консумација на компири од сите локации (HQ > 1).

Табела 130. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања при консумирање на лук

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,031	0,271	0,113	0,957	0,029	0,249	0,104	0,880
Други деца	0,044	1,569	0,156	5,656	0,040	1,442	0,144	5,199
Адолесценти	0,013	0,363	0,032	1,082	0,012	0,333	0,030	0,995
Постари лица	0,031	0,283	0,132	1,086	0,029	0,260	0,122	0,998
Вегетаријанци	0,265	0,265	1,130	1,130	0,243	0,243	1,038	1,038
Многу стари лица	0,006	0,307	0,007	1,159	0,006	0,282	0,007	1,065
Доилки	0,154	0,154	0,541	0,541	0,142	0,142	0,497	0,497
Доенчиња	0,034	1,941	0,075	2,711	0,031	1,784	0,069	2,492
Бремени жени	0,078	0,161	0,216	0,524	0,072	0,148	0,198	0,481
Мали деца	0,072	0,892	0,138	2,157	0,066	0,820	0,127	1,982
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,031	0,267	0,112	0,944	0,033	0,285	0,119	1,008
Други деца	0,043	1,547	0,154	5,578	0,046	1,652	0,165	5,957
Адолесценти	0,013	0,358	0,032	1,067	0,014	0,382	0,034	1,140
Постари лица	0,031	0,279	0,130	1,071	0,033	0,298	0,139	1,144
Вегетаријанци	0,261	0,261	1,114	1,114	0,279	0,279	1,190	1,190
Многу стари лица	0,006	0,303	0,007	1,143	0,006	0,323	0,008	1,220
Доилки	0,152	0,152	0,533	0,533	0,163	0,163	0,570	0,570
Доенчиња	0,033	1,914	0,074	2,674	0,036	2,044	0,079	2,855
Бремени жени	0,077	0,159	0,213	0,516	0,082	0,170	0,227	0,551
Мали деца	0,071	0,880	0,136	2,127	0,075	0,940	0,146	2,271
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,035	0,297	0,124	1,050	0,037	0,319	0,133	1,129
Други деца	0,048	1,721	0,171	6,206	0,052	1,850	0,184	6,673
Адолесценти	0,015	0,398	0,035	1,187	0,016	0,428	0,038	1,277
Постари лица	0,034	0,310	0,145	1,192	0,037	0,334	0,156	1,281

Вегетаријанци	0,291	0,291	1,239	1,239	0,312	0,312	1,333	1,333
Многу стари лица	0,007	0,337	0,008	1,271	0,007	0,362	0,009	1,367
Доилки	0,169	0,169	0,593	0,593	0,182	0,182	0,638	0,638
Доенчиња	0,037	2,130	0,082	2,974	0,040	2,290	0,088	3,198
Бремени жени	0,085	0,177	0,236	0,574	0,092	0,190	0,254	0,618
Мали деца	0,079	0,979	0,152	2,366	0,085	1,052	0,163	2,544

Врз основа на податоците од табела 130, при сценариото на минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на лук од ниту една од анализираните локации. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан само кај вегетаријанците при консумација на лук од сите локации. При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан само кај доенчиња и други деца при консумација на лук од Башино Село, Речани, Долно Каласлари, Новаци и Гнеотино, додека во Породин овој ризик се проширува и кај малите деца. При 95-тиот перцентил на ова сценарио, кај повеќето популациони групи пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на лук од сите локации ($HQ > 1$).

Табела 131. Проценка на коефициентот на опасност HQ од арсен за предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања при консумирање на кромид

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,244	0,849	0,611	2,316	0,251	0,873	0,627	2,379
Други деца	0,262	2,356	0,748	5,726	0,269	2,421	0,768	5,884
Адолесценти	0,175	1,018	0,603	2,698	0,179	1,046	0,619	2,772
Постари лица	0,213	1,009	0,583	2,430	0,219	1,037	0,599	2,497
Вегетаријанци	0,634	0,634	1,701	1,701	0,651	0,651	1,748	1,748
Многу стари лица	0,186	1,248	0,505	3,053	0,191	1,282	0,519	3,137
Доилки	0,349	0,373	0,899	1,027	0,359	0,383	0,924	1,055
Доенчиња	0,331	4,211	0,566	11,115	0,340	4,327	0,581	11,422
Бремени жени	0,366	0,824	0,786	2,274	0,377	0,847	0,808	2,337
Мали деца	0,357	4,283	1,069	10,636	0,367	4,401	1,098	10,930
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,418	1,456	1,047	3,969	0,157	0,548	0,394	1,494
Други деца	0,449	4,037	1,282	9,814	0,169	1,520	0,482	3,694
Адолесценти	0,299	1,745	1,033	4,623	0,113	0,657	0,389	1,740
Постари лица	0,365	1,729	0,999	4,164	0,137	0,651	0,376	1,567
Вегетаријанци	1,087	1,087	2,916	2,916	0,409	0,409	1,098	1,098
Многу стари лица	0,319	2,138	0,865	5,232	0,120	0,805	0,326	1,969
Доилки	0,599	0,639	1,541	1,760	0,225	0,241	0,580	0,662
Доенчиња	0,568	7,217	0,970	19,051	0,214	2,716	0,365	7,170

Бремени жени	0,628	1,413	1,348	3,898	0,236	0,532	0,507	1,467
Мали деца	0,611	7,340	1,832	18,230	0,230	2,763	0,689	6,861
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,194	0,674	0,484	1,837	0,179	0,622	0,447	1,696
Други деца	0,208	1,869	0,593	4,543	0,192	1,726	0,548	4,195
Адолесценти	0,138	0,808	0,478	2,140	0,128	0,746	0,442	1,976
Постари лица	0,169	0,801	0,463	1,928	0,156	0,739	0,427	1,780
Вегетаријанци	0,503	0,503	1,350	1,350	0,464	0,464	1,246	1,246
Многу стари лица	0,148	0,990	0,400	2,422	0,136	0,914	0,370	2,236
Доилки	0,277	0,296	0,713	0,815	0,256	0,273	0,659	0,752
Доенчиња	0,263	3,341	0,449	8,818	0,243	3,085	0,414	8,143
Бремени жени	0,291	0,654	0,624	1,804	0,268	0,604	0,576	1,666
Мали деца	0,283	3,398	0,848	8,438	0,261	3,137	0,783	7,792

При минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од арсен кај ниту една популациона група при консумација на кромид од сите локации (табела 131). Меѓутоа, при 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај вегетаријанци при консумација на кромид од битолскиот регион. При истото сценарио, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај вегетаријанци и мали деца при консумација на кромид од Башино Село и Речани, додека во Долно Каласлари тој опфаќа повеќе популациони групи.

При максимална средна изложеност, пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен кај повеќето популациони групи при консумација на кромид од велешкиот регион и кај други деца, доенчиња и мали деца при консумација на кромид од битолскиот регион. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од арсен е пресметан кај сите популациони групи при консумација на кромид од велешкиот регион. При ова сценарио, кога се консумира кромид од битолскиот регион, нема неканцероген ризик од арсен само кај доилки, а кај сите останати популациони групи пресметан е потенцијален неканцероген ризик од арсен ($HQ > 1$).

Табела 132. Проценка на вкупен коефициент на опасност THQ од арсен од предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања од консумирање на зеленчук

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			

Возрасни	3,989	23,168	10,591	73,077	4,138	21,051	10,928	65,196
Други деца	8,359	61,411	20,622	146,728	8,574	55,059	20,766	132,847
Адолесценти	6,007	29,923	14,189	82,973	6,373	27,101	14,821	75,087
Постари лица	3,904	25,777	10,244	64,458	3,935	22,839	10,338	57,275
Вегетаријанци	13,678	13,678	40,249	40,249	12,923	12,923	38,311	38,311
Многу стари лица	4,165	25,768	7,238	65,400	4,216	22,633	7,030	58,780
Доилки	12,904	36,718	37,884	80,171	8,292	12,668	22,730	35,826
Доенчиња	9,412	84,037	25,640	160,144	13,724	96,924	40,047	187,090
Бремени жени	10,290	33,053	27,259	82,356	5,728	16,431	14,106	44,993
Мали деца	8,102	59,333	22,166	176,101	12,108	67,004	33,570	185,445
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	2,772	13,940	7,281	42,480	6,637	33,559	17,587	106,44
Други деца	5,508	35,897	13,504	89,758	14,150	87,253	34,865	199,04
Адолесценти	3,987	18,290	9,508	50,426	10,765	44,653	24,728	123,21
Постари лица	2,674	15,508	6,915	39,455	6,613	35,484	17,655	87,860
Вегетаријанци	8,777	8,777	26,316	26,316	20,064	20,064	56,933	56,933
Многу стари лица	2,774	15,456	5,206	39,853	7,289	37,235	11,379	93,995
Доилки	8,280	22,915	23,732	50,528	12,228	20,048	34,990	53,717
Доенчиња	6,101	48,237	16,399	101,97	22,426	153,88	65,854	279,57
Бремени жени	6,485	20,394	16,905	51,079	8,767	26,216	22,446	72,041
Мали деца	5,546	36,476	15,227	103,96	19,548	106,01	53,504	290,83
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	4,149	23,682	11,092	77,573	2,264	13,124	5,979	40,283
Други деца	8,541	60,982	21,128	147,196	4,564	34,833	11,274	90,501
Адолесценти	6,218	30,378	14,716	86,462	3,195	16,644	7,529	46,337
Постари лица	3,983	26,533	10,688	66,873	2,144	15,056	5,367	39,242
Вегетаријанци	13,795	13,795	39,771	39,771	8,148	8,148	25,076	25,076
Многу стари лица	4,228	27,401	6,904	68,222	2,157	14,145	4,250	36,341
Доилки	7,890	13,361	23,125	35,566	5,299	7,719	14,278	23,348
Доенчиња	12,952	110,320	37,947	194,651	7,160	58,153	20,780	117,52
Бремени жени	6,022	18,881	15,683	52,752	3,543	10,618	8,708	29,278
Мали деца	11,259	72,798	30,912	202,964	6,338	40,105	17,309	117,25

Во табела 132 се прикажани проценетите THQ вредности за вкупниот потенцијален неканцероген ризик од арсен при консумација на зеленчук од сите анализирани локации. Добиените вредности кај сите популациони групи се многу високи, особено при сценариото на 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, каде што вкупната проценета THQ вредност е особено висока. Тоа укажува на значителен вкупен потенцијален неканцероген ризик од арсен во однос на предизвикување на дијабет тип 2 и исхемични срцеви заболувања при консумација на зеленчук од сите локации кај сите популациони групи. Според локацијата на одгледување на зеленчукот, вкупната THQ вредност е по следниот редослед: Новаци > Гнеотино > Речани > Башино Село > Долно Каласлари > Породин.

4.5.2.5 Проценка на коефициент на опасност (HQ) од жива

Табела 133. Проценка на коефициентот на опасност HQ од жива при консумирање на спанаќ

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,087	1,739	0,329	7,431	0,092	1,820	0,345	7,779
Други деца	0,099	6,115	0,416	10,166	0,103	6,401	0,435	10,641
Адолесценти	0,071	2,108	0,168	6,909	0,074	2,207	0,175	7,233
Постари лица	0,113	2,069	0,411	4,543	0,118	2,166	0,430	4,756
Вегетаријанци	1,000	1,000	2,088	2,088	1,046	1,046	2,186	2,186
Многу стари лица	0,124	2,869	0,173	6,151	0,130	3,004	0,181	6,439
Доилки	0,284	0,685	1,073	1,121	0,297	0,717	1,124	1,173
Доенчиња	0,115	9,349	0,393	9,349	0,120	9,786	0,412	9,786
Бремени жени	0,274	1,415	0,886	4,235	0,287	1,482	0,928	4,434
Мали деца	0,082	6,412	0,268	21,440	0,086	6,712	0,281	22,444
** Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,070	1,388	0,263	5,932	0,120	2,388	0,452	10,206
Други деца	0,079	4,882	0,332	8,115	0,136	8,398	0,571	13,961
Адолесценти	0,056	1,683	0,134	5,516	0,097	2,895	0,230	9,489
Постари лица	0,090	1,652	0,328	3,627	0,155	2,841	0,565	6,239
Вегетаријанци	0,798	0,798	1,667	1,667	1,373	1,373	2,868	2,868
Многу стари лица	0,099	2,290	0,138	4,910	0,171	3,940	0,237	8,448
Доилки	0,227	0,546	0,857	0,894	0,390	0,940	1,474	1,539
Доенчиња	0,092	7,463	0,314	7,463	0,158	12,839	0,540	12,839
Бремени жени	0,219	1,130	0,707	3,381	0,377	1,944	1,217	5,817
Мали деца	0,066	5,119	0,214	17,115	0,113	8,806	0,369	29,445
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,084	1,673	0,317	7,151	0,084	1,673	0,317	7,149
Други деца	0,095	5,884	0,400	9,782	0,095	5,883	0,400	9,779
Адолесценти	0,068	2,028	0,161	6,648	0,068	2,028	0,161	6,647
Постари лица	0,108	1,991	0,396	4,372	0,108	1,990	0,396	4,371
Вегетаријанци	0,962	0,962	2,009	2,009	0,962	0,962	2,009	2,009
Многу стари лица	0,120	2,761	0,166	5,919	0,120	2,760	0,166	5,917
Доилки	0,273	0,659	1,033	1,078	0,273	0,659	1,033	1,078
Доенчиња	0,111	8,996	0,378	8,996	0,111	8,994	0,378	8,994
Бремени жени	0,264	1,362	0,853	4,075	0,264	1,361	0,853	4,074
Мали деца	0,079	6,170	0,258	20,630	0,079	6,169	0,258	20,625

Врз основа на податоците во табела 133, нема потенцијален неканцероген ризик од жива при консумација на спанаќ од Долно Каласлари, Гнеотино и Породин при минимална средна изложеност. При ова сценарио, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан само кај вегетаријанци при консумација на спанаќ од Башино Село, Речани и Новаци. Со зголемување на изложеноста на 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик е пресметан кај вегетаријанците и доилките во Башино Село, Речани, Гнеотино и Породин. Карактеристично за ова

сценарио е што во Новаци ризикот ги опфаќа и бремените жени, додека во Долно Каласлари е ограничен само на вегетаријанците.

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан кај речиси сите популациони групи при консумација на спанаќ од сите локации. При 95-тиот перцентил на ова сценарио, проценетите вредности на HQ се над 1 кај сите популациони групи на сите локации, со исклучок на доилките при консумација на спанаќ од Долно Каласлари.

Според Osae et al. 2023, проценетата HQ вредност за жива при консумација на спанаќ била 0,031 кај возрасни и 0,285 кај деца. Во студијата на Saleem et al. 2025, проценетата HQ вредноста за жива при консумација на спанаќ била 0,55.

Табела 134. Проценка на коефициентот на опасност HQ од жива при консумирање на марула

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,003	0,329	0,006	0,836	0,001	0,168	0,003	0,427
Други деца	0,007	0,466	0,008	1,405	0,004	0,238	0,004	0,718
Адолесценти	0,001	0,574	0,001	0,948	0,000	0,293	0,000	0,484
Постари лица	0,055	0,377	0,075	0,870	0,028	0,193	0,038	0,444
Вегетаријанци	0,103	0,103	0,397	0,397	0,053	0,053	0,203	0,203
Многу стари лица	0,065	0,248	0,191	0,543	0,033	0,127	0,097	0,277
Доилки	0,062	0,062	0,234	0,234	0,031	0,031	0,120	0,120
Доенчиња	0,171	0,427	0,188	0,838	0,087	0,218	0,096	0,428
Бремени жени	0,049	0,363	0,185	0,918	0,025	0,185	0,095	0,469
Мали деца	0,045	0,432	0,101	1,087	0,023	0,221	0,052	0,556
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,004	0,464	0,009	1,180	0,005	0,594	0,012	1,511
Други деца	0,010	0,658	0,011	1,984	0,013	0,842	0,014	2,539
Адолесценти	0,001	0,810	0,001	1,338	0,001	1,037	0,001	1,713
Постари лица	0,078	0,532	0,105	1,228	0,100	0,681	0,135	1,571
Вегетаријанци	0,146	0,146	0,560	0,560	0,187	0,187	0,717	0,717
Многу стари лица	0,091	0,350	0,269	0,766	0,117	0,448	0,344	0,981
Доилки	0,087	0,087	0,330	0,330	0,111	0,111	0,423	0,423
Доенчиња	0,241	0,603	0,266	1,183	0,308	0,772	0,340	1,514
Бремени жени	0,069	0,512	0,262	1,297	0,089	0,656	0,335	1,659
Мали деца	0,063	0,610	0,143	1,535	0,081	0,781	0,183	1,965
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,004	0,428	0,008	1,088	0,004	0,429	0,008	1,090
Други деца	0,009	0,606	0,010	1,829	0,009	0,607	0,010	1,832
Адолесценти	0,001	0,747	0,001	1,234	0,001	0,748	0,001	1,236
Постари лица	0,072	0,491	0,097	1,132	0,072	0,491	0,097	1,134
Вегетаријанци	0,135	0,135	0,517	0,517	0,135	0,135	0,518	0,518

Многу стари лица	0,084	0,323	0,248	0,706	0,084	0,324	0,248	0,708
Доилки	0,080	0,080	0,305	0,305	0,080	0,080	0,305	0,305
Доенчиња	0,222	0,556	0,245	1,090	0,222	0,557	0,245	1,092
Бремени жени	0,064	0,472	0,241	1,195	0,064	0,473	0,242	1,197
Мали деца	0,058	0,563	0,132	1,415	0,059	0,564	0,132	1,418

Податоците во табела 134 укажуваат дека потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан единствено кај адолесценти при консумација на марула од Новаци при максимална средна изложеност. Кај останатите популациони групи, при сценаријата на максимална и минимална средна изложеност и при 95-ти перцентил на минимална средна изложеност, нема неканцероген ризик од жива при консумација на марула од сите анализирани локации. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од жива кај ниту една популациона група при консумација на марула од Речани. Меѓутоа, при истото сценарио, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан кај други деца и мали деца при консумација на марула од Башино Село, додека кај останатите анализирани локации, ризикот е пресметан кај повеќето популациони групи ($HQ > 1$).

Според Osaе et al. (2023), проценетата HQ вредност за жива при консумација на марула била 0,05 кај возрасни и 0,463 кај деца.

Табела 135. Проценка на коефициентот на опасност HQ од жива при консумирање на зелка

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,046	0,173	0,117	0,634	0,041	0,154	0,104	0,563
Други деца	0,069	0,362	0,185	1,123	0,061	0,321	0,164	0,997
Адолесценти	0,049	0,246	0,096	1,044	0,043	0,219	0,085	0,927
Постари лица	0,043	0,276	0,072	0,756	0,038	0,245	0,064	0,671
Вегетаријанци	0,218	0,218	0,860	0,860	0,194	0,194	0,764	0,764
Многу стари лица	0,028	0,275	0,129	0,738	0,025	0,244	0,115	0,656
Доилки	0,076	0,204	0,111	0,646	0,067	0,181	0,098	0,574
Доенчиња	0,078	0,567	0,271	1,813	0,069	0,503	0,241	1,610
Бремени жени	0,043	0,135	0,138	0,613	0,038	0,120	0,123	0,544
Мали деца	0,048	0,460	0,160	1,717	0,043	0,408	0,142	1,525
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,038	0,141	0,095	0,515	0,089	0,332	0,223	1,213
Други деца	0,056	0,294	0,150	0,912	0,131	0,692	0,354	2,149
Адолесценти	0,040	0,200	0,078	0,848	0,094	0,472	0,183	1,997
Постари лица	0,035	0,224	0,059	0,614	0,082	0,529	0,138	1,446
Вегетаријанци	0,177	0,177	0,699	0,699	0,418	0,418	1,647	1,647

Многу стари лица	0,023	0,223	0,105	0,600	0,054	0,526	0,247	1,413
Доилки	0,062	0,166	0,090	0,525	0,145	0,390	0,212	1,237
Доенчиња	0,063	0,460	0,220	1,473	0,148	1,085	0,519	3,470
Бремени жени	0,035	0,109	0,112	0,498	0,081	0,258	0,264	1,172
Мали деца	0,039	0,374	0,130	1,395	0,092	0,880	0,306	3,286
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,061	0,230	0,155	0,840	0,028	0,106	0,072	0,389
Други деца	0,091	0,479	0,245	1,488	0,042	0,222	0,113	0,688
Адолесценти	0,065	0,327	0,127	1,383	0,030	0,151	0,059	0,640
Постари лица	0,057	0,366	0,096	1,001	0,026	0,169	0,044	0,463
Веgetаријанци	0,289	0,289	1,140	1,140	0,134	0,134	0,527	0,527
Многу стари лица	0,037	0,364	0,171	0,978	0,017	0,168	0,079	0,453
Доилки	0,101	0,270	0,146	0,856	0,047	0,125	0,068	0,396
Доенчиња	0,103	0,751	0,359	2,403	0,048	0,347	0,166	1,112
Бремени жени	0,056	0,179	0,183	0,812	0,026	0,083	0,085	0,376
Мали деца	0,064	0,609	0,212	2,276	0,030	0,282	0,098	1,053

Како што е прикажано во табела 135, при сценариото на минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од жива кај ниту една популациони групи при консумација на зелка од сите локации. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан единствено кај вегетаријанци при консумација на зелка од Новаци и Гнеотино, додека кај останатите локации нема ризик кај ниту една популациона група.

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан само кај доенчиња при консумација на зелка од Новаци, додека за сите останати популациони групи и локации проценетите вредности на HQ остануваат под 1. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, при консумација на зелка, пресметан е потенцијален неканцероген ризик кај сите популациони групи во Новаци и кај повеќето групи во Гнеотино. Кај преостанатите локации, при ова сценарио, ризикот е ограничен само на одредени популациони групи.

Според Bayissa & Gebeyehu (2021), проценетата HQ вредност за жива од зелка одгледувана во близина на индустриски области изнесувала 3,934. Mawari et al. (2022) пријавиле дека индексот на здравствен ризик, односно проценетата HQ вредност за жива при консумација на зелка одгледувана во близина на индустриски области била 0,0005.

Табела 136. Проценка на коефициентот на опасност HQ од жива при консумирање на магнонос

Популациона група	Мин. средна	Макс. средна	Мин. 95-ти	Макс. 95-ти	Мин. средна	Макс. средна	Мин. 95-ти	Макс. 95-ти

	изложен ост	изложен ост	перцент ил	перцент ил	изложен ост	изложен ост	перцент ил	перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,005	0,061	0,014	0,192	0,005	0,070	0,016	0,220
Други деца	0,007	0,168	0,018	0,359	0,008	0,193	0,021	0,412
Адолесценти	0,007	0,071	0,027	0,191	0,008	0,082	0,030	0,219
Постари лица	0,004	0,053	0,011	0,183	0,004	0,061	0,012	0,210
Вегетаријанци	0,093	0,093	0,236	0,236	0,106	0,106	0,270	0,270
Многу стари лица	0,004	0,036	0,008	0,160	0,005	0,041	0,009	0,183
Доилки	0,023	0,026	0,059	0,185	0,026	0,029	0,068	0,212
Доенчиња	0,011	0,180	0,018	0,562	0,013	0,207	0,020	0,645
Бремени жени	0,022	0,055	0,053	0,166	0,025	0,063	0,061	0,190
Мали деца	0,013	0,187	0,044	0,390	0,015	0,214	0,050	0,447
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,006	0,081	0,019	0,253	0,004	0,054	0,013	0,170
Други деца	0,009	0,222	0,024	0,474	0,006	0,149	0,016	0,319
Адолесценти	0,009	0,094	0,035	0,253	0,006	0,063	0,024	0,170
Постари лица	0,005	0,070	0,014	0,242	0,003	0,047	0,010	0,163
Вегетаријанци	0,122	0,122	0,311	0,311	0,082	0,082	0,209	0,209
Многу стари лица	0,006	0,047	0,010	0,211	0,004	0,032	0,007	0,142
Доилки	0,030	0,034	0,078	0,244	0,020	0,023	0,053	0,165
Доенчиња	0,015	0,238	0,023	0,743	0,010	0,160	0,016	0,500
Бремени жени	0,029	0,072	0,071	0,219	0,019	0,049	0,047	0,147
Мали деца	0,017	0,246	0,058	0,515	0,012	0,166	0,039	0,346
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,005	0,059	0,014	0,184	0,005	0,067	0,015	0,208
Други деца	0,007	0,161	0,018	0,345	0,007	0,183	0,020	0,390
Адолесценти	0,006	0,068	0,026	0,184	0,007	0,077	0,029	0,208
Постари лица	0,004	0,051	0,010	0,176	0,004	0,057	0,012	0,199
Вегетаријанци	0,089	0,089	0,227	0,227	0,100	0,100	0,256	0,256
Многу стари лица	0,004	0,034	0,007	0,154	0,005	0,039	0,008	0,174
Доилки	0,022	0,025	0,057	0,178	0,025	0,028	0,064	0,201
Доенчиња	0,011	0,173	0,017	0,540	0,012	0,196	0,019	0,611
Бремени жени	0,021	0,053	0,051	0,159	0,024	0,060	0,058	0,180
Мали деца	0,013	0,179	0,042	0,374	0,014	0,203	0,047	0,423

Врз основа на податоците во табела 136, нема потенцијален неканцероген ризик од жива при консумација на магнонос од ниту една локации при сите сценарија на изложенот кај сите популациони групи.

Табела 137. Проценка на коефициентот на опасност HQ од жива при консумирање на домати

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,092	0,378	0,253	1,006	0,110	0,450	0,301	1,198
Други деца	0,132	0,881	0,132	2,239	0,157	1,049	0,157	2,665
Адолесценти	0,132	0,447	0,228	1,222	0,157	0,532	0,271	1,455

Постари лица	0,070	0,392	0,132	1,047	0,083	0,467	0,157	1,246
Вегетаријанци	0,253	0,253	0,748	0,748	0,301	0,301	0,891	0,891
Многу стари лица	0,062	0,352	0,168	1,036	0,074	0,419	0,200	1,233
Доилки	0,305	0,312	0,564	0,902	0,363	0,371	0,671	1,074
Доенчиња	0,196	1,117	0,645	2,887	0,233	1,329	0,768	3,437
Бремени жени	0,090	0,336	0,102	0,862	0,107	0,400	0,122	1,026
Мали деца	0,356	1,042	1,090	3,046	0,423	1,240	1,297	3,625
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,021	0,088	0,059	0,233	0,124	0,506	0,338	1,345
Други деца	0,030	0,204	0,030	0,518	0,176	1,177	0,176	2,992
Адолесценти	0,030	0,103	0,053	0,283	0,176	0,597	0,304	1,633
Постари лица	0,016	0,091	0,031	0,242	0,093	0,524	0,177	1,399
Вегетаријанци	0,058	0,058	0,173	0,173	0,337	0,337	1,000	1,000
Многу стари лица	0,014	0,081	0,039	0,240	0,083	0,470	0,225	1,385
Доилки	0,071	0,072	0,130	0,209	0,407	0,417	0,753	1,205
Доенчиња	0,045	0,259	0,149	0,668	0,262	1,493	0,862	3,858
Бремени жени	0,021	0,078	0,024	0,200	0,120	0,449	0,137	1,152
Мали деца	0,082	0,241	0,252	0,705	0,475	1,392	1,456	4,070
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,104	0,427	0,285	1,136	0,059	0,243	0,163	0,647
Други деца	0,149	0,994	0,149	2,526	0,085	0,566	0,085	1,439
Адолесценти	0,149	0,504	0,257	1,379	0,085	0,287	0,146	0,786
Постари лица	0,079	0,442	0,149	1,181	0,045	0,252	0,085	0,673
Вегетаријанци	0,285	0,285	0,845	0,845	0,162	0,162	0,481	0,481
Многу стари лица	0,070	0,397	0,190	1,169	0,040	0,226	0,108	0,666
Доилки	0,344	0,352	0,636	1,018	0,196	0,201	0,362	0,580
Доенчиња	0,221	1,261	0,728	3,258	0,126	0,718	0,415	1,856
Бремени жени	0,101	0,379	0,115	0,973	0,058	0,216	0,066	0,554
Мали деца	0,401	1,176	1,230	3,437	0,229	0,670	0,701	1,958

Според податоците во табела 137, нема потенцијален неканцероген ризик од жива кај ниту една популациона група при консумација на домати од Долно Каласлари при сите сценарија на изложеност. Слично, при сценариото на минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од жива кај ниту една популациона група при консумација на домати од сите локации. Меѓутоа, при 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан кај мали деца при консумација на домати од Башино Село, Речани и Гнеотино, додека во Новаци овој ризик ги опфаќа малите деца и вегетаријанците. При ова сценарио на изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик жива при консумација на домати од Долно Каласлари и Породин.

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан кај доенчиња и мали деца при консумација на домати од Башино Село и Гнеотино и кај други деца, доенчиња и мали деца при консумација на домати од Речани и Новаци. При ова сценарио на изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од

жива кај ниту една популациони групи при консумација на домати од Породин. При 95-тиот перцентил на ова сценарио, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан кај сите популациони групи при консумација на домати од Новаци и кај повеќето популациони групи при консумација на домати од Речани, Башино Село и Гнеотино. Во Породин, дури и при ова највисоко сценарио, ризикот е ограничен само на најмладите популациони групи (доенчиња, мали и други деца).

Според Ahmed et al. (2019), проценетата HQ вредност на жива од домати одгледувани во земјоделски области изнесувала 0,946. Проценетата HQ вредност за жива од домати одгледувани во близина на индустриски области била 3,395 (Bayissa & Gebeyehu 2021) и 0,0005 (Mawari et al., 2022). Во студијата на Saleem et al. (2025), проценетата HQ вредноста за арсен при консумација на домати изнесувала 0,14.

Табела 138. Проценка на коефициентот на опасност HQ од жива при консумирање на пиперки

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,041	0,229	0,121	0,774	0,047	0,264	0,140	0,893
Други деца	0,077	0,378	0,143	2,099	0,089	0,436	0,165	2,421
Адолесценти	0,037	0,229	0,104	0,694	0,042	0,265	0,120	0,800
Постари лица	0,024	0,338	0,057	0,982	0,028	0,390	0,066	1,132
Вегетаријанци	0,165	0,165	0,517	0,517	0,190	0,190	0,596	0,596
Многу стари лица	0,019	0,210	0,053	0,495	0,022	0,242	0,061	0,572
Доилки	0,061	0,102	0,164	0,296	0,070	0,117	0,189	0,342
Доенчиња	0,044	0,677	0,146	1,294	0,051	0,781	0,169	1,493
Бремени жени	0,026	0,223	0,078	0,640	0,030	0,257	0,089	0,738
Мали деца	0,068	0,376	0,164	1,117	0,079	0,434	0,189	1,289
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,030	0,171	0,091	0,579	0,036	0,200	0,106	0,678
Други деца	0,058	0,283	0,107	1,571	0,067	0,331	0,125	1,838
Адолесценти	0,028	0,172	0,078	0,520	0,032	0,201	0,091	0,608
Постари лица	0,018	0,253	0,043	0,735	0,021	0,296	0,050	0,860
Вегетаријанци	0,123	0,123	0,387	0,387	0,144	0,144	0,453	0,453
Многу стари лица	0,014	0,157	0,040	0,371	0,017	0,184	0,046	0,434
Доилки	0,045	0,076	0,123	0,222	0,053	0,089	0,144	0,259
Доенчиња	0,033	0,507	0,110	0,969	0,039	0,593	0,128	1,133
Бремени жени	0,019	0,167	0,058	0,479	0,023	0,195	0,068	0,561
Мали деца	0,051	0,282	0,123	0,836	0,060	0,329	0,144	0,978
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,079	0,442	0,234	1,495	0,016	0,089	0,047	0,301
Други деца	0,148	0,731	0,276	4,054	0,030	0,147	0,056	0,816
Адолесценти	0,071	0,443	0,200	1,341	0,014	0,089	0,040	0,270
Постари лица	0,047	0,654	0,110	1,896	0,009	0,131	0,022	0,381

Вегетаријанци	0,318	0,318	0,998	0,998	0,064	0,064	0,201	0,201
Многу стари лица	0,036	0,405	0,102	0,957	0,007	0,082	0,021	0,193
Доилки	0,117	0,196	0,317	0,572	0,024	0,040	0,064	0,115
Доенчиња	0,086	1,307	0,283	2,500	0,017	0,263	0,057	0,503
Бремени жени	0,050	0,430	0,150	1,236	0,010	0,086	0,030	0,249
Мали деца	0,132	0,726	0,317	2,158	0,027	0,146	0,064	0,434

Податоците во табела 138 покажуваат дека нема потенцијален неканцероген ризик од жива кај ниту една популациона група при консумација на пиперки од Породин при сите сценарија на изложеност. При минимална и максимална средна изложеност, како и при 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од жива кај сите популациони групи при консумација на пиперки од сите локации. Единствено при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан кај повеќе популациони групи при консумација на пиперки од Гнеотино. При истото сценарио, потенцијален неканцероген ризик е пресметан кај одредени популациони групи при консумација на пиперки од останатите локации, а најранлива популациона група се децата и постарите лица.

Според Saleem et al. (2025), проценетата HQ вредност за жива при консумација на пиперки изнесувала 0,08.

Табела 139. Проценка на коефициентот на опасност HQ од жива при консумирање на краставици

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,055	0,255	0,144	0,752	0,044	0,202	0,114	0,595
Други деца	0,181	0,835	0,591	2,504	0,143	0,661	0,468	1,981
Адолесценти	0,089	0,439	0,226	1,406	0,070	0,348	0,179	1,113
Постари лица	0,058	0,362	0,160	1,267	0,046	0,286	0,126	1,003
Вегетаријанци	0,232	0,232	0,490	0,490	0,183	0,183	0,388	0,388
Многу стари лица	0,056	0,399	0,160	0,665	0,045	0,316	0,127	0,526
Доилки	0,186	0,240	0,557	0,894	0,147	0,190	0,441	0,707
Доенчиња	0,200	0,981	0,788	3,236	0,158	0,777	0,623	2,560
Бремени жени	0,075	0,274	0,177	0,802	0,059	0,217	0,140	0,634
Мали деца	0,197	1,005	0,341	3,698	0,156	0,796	0,270	2,926
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,034	0,158	0,089	0,466	0,086	0,398	0,224	1,172
Други деца	0,112	0,517	0,366	1,550	0,282	1,301	0,921	3,902
Адолесценти	0,055	0,272	0,140	0,871	0,138	0,685	0,352	2,192
Постари лица	0,036	0,224	0,099	0,785	0,090	0,564	0,249	1,975

Вегетаријанци	0,144	0,144	0,303	0,303	0,361	0,361	0,763	0,763
Многу стари лица	0,035	0,247	0,099	0,412	0,088	0,622	0,250	1,036
Доилки	0,115	0,148	0,345	0,554	0,290	0,374	0,869	1,393
Доенчиња	0,124	0,608	0,488	2,004	0,312	1,530	1,228	5,043
Бремени жени	0,046	0,169	0,110	0,496	0,117	0,427	0,276	1,250
Мали деца	0,122	0,623	0,211	2,290	0,307	1,567	0,532	5,764
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,076	0,349	0,197	1,028	0,067	0,307	0,173	0,904
Други деца	0,247	1,141	0,808	3,421	0,218	1,004	0,711	3,009
Адолесценти	0,121	0,600	0,309	1,922	0,106	0,528	0,272	1,690
Постари лица	0,079	0,495	0,218	1,731	0,069	0,435	0,192	1,523
Вегетаријанци	0,317	0,317	0,669	0,669	0,279	0,279	0,589	0,589
Многу стари лица	0,077	0,545	0,219	0,908	0,068	0,480	0,193	0,799
Доилки	0,254	0,328	0,762	1,222	0,224	0,288	0,670	1,075
Доенчиња	0,273	1,341	1,077	4,421	0,241	1,180	0,947	3,889
Бремени жени	0,102	0,374	0,242	1,095	0,090	0,329	0,213	0,964
Мали деца	0,269	1,374	0,466	5,052	0,236	1,208	0,410	4,444

При сценариото минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од жива кај ниту една популациона група при консумација на краставици од сите локации (табела 139). При 95-тиот перцентил на ова сценарио, потенцијалниот неканцероген ризик е пресметан единствено кај категоријата доенчиња при консумација на краставици од Новаци и Гнеотино, додека кај останатите локации и групи проценетите вредности на HQ остануваат под 1.

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик е евидентен кај најмладите популациони групи (други деца, доенчиња и мали деца) при консумација на краставици од битолскиот регион. Во истото сценарио, кај велешкиот регион ризикот е пресметан единствено кај малите деца во Башино Село, додека за сите останати популациони групи во овој регион не е утврден потенцијален неканцероген ризик.

Индексот на здравствен ризик, односно проценетата HQ вредност за жива при консумација на краставици одгледувани во близина на индустриски области бил 0,023 (Mawari et al., 2022). Според Saleem et al. (2025), проценетата HQ вредност за жива од консумирање на краставици била 0,11.

Табела 140. Проценка на коефициентот на опасност HQ од жива при консумирање на црни патлици

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил

	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,030	0,536	0,078	1,551	0,037	0,664	0,096	1,920
Други деца	0,038	2,095	0,141	4,827	0,047	2,595	0,175	5,977
Адолесценти	0,023	0,452	0,047	1,083	0,028	0,559	0,058	1,341
Постари лица	0,015	0,600	0,015	1,456	0,019	0,742	0,019	1,804
Вегетаријанци	0,320	0,320	1,027	1,027	0,396	0,396	1,272	1,272
Многу стари лица	0,012	0,402	0,017	1,109	0,014	0,498	0,021	1,373
Доилки	0,185	0,196	0,424	0,857	0,230	0,243	0,525	1,062
Доенчиња	0,048	2,499	0,120	4,881	0,059	3,095	0,149	6,045
Бремени жени	0,147	0,364	0,342	0,802	0,182	0,451	0,424	0,993
Мали деца	0,029	1,657	0,075	6,921	0,037	2,051	0,093	8,571
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,015	0,266	0,039	0,771	0,019	0,349	0,051	1,010
Други деца	0,019	1,041	0,070	2,398	0,025	1,365	0,092	3,144
Адолесценти	0,011	0,224	0,023	0,538	0,015	0,294	0,031	0,705
Постари лица	0,008	0,298	0,008	0,724	0,010	0,391	0,010	0,949
Вегетаријанци	0,159	0,159	0,510	0,510	0,208	0,208	0,669	0,669
Многу стари лица	0,006	0,200	0,008	0,551	0,008	0,262	0,011	0,722
Доилки	0,092	0,097	0,210	0,426	0,121	0,128	0,276	0,559
Доенчиња	0,024	1,242	0,060	2,425	0,031	1,628	0,078	3,180
Бремени жени	0,073	0,181	0,170	0,398	0,096	0,237	0,223	0,522
Мали деца	0,015	0,823	0,037	3,439	0,019	1,079	0,049	4,509
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,049	0,887	0,128	2,565	0,007	0,135	0,020	0,390
Други деца	0,063	3,466	0,234	7,984	0,010	0,527	0,036	1,214
Адолесценти	0,037	0,747	0,078	1,791	0,006	0,114	0,012	0,272
Постари лица	0,025	0,992	0,025	2,409	0,004	0,151	0,004	0,366
Вегетаријанци	0,529	0,529	1,699	1,699	0,080	0,080	0,258	0,258
Многу стари лица	0,019	0,666	0,028	1,834	0,003	0,101	0,004	0,279
Доилки	0,307	0,324	0,701	1,418	0,047	0,049	0,107	0,216
Доенчиња	0,079	4,135	0,199	8,075	0,012	0,629	0,030	1,228
Бремени жени	0,243	0,602	0,566	1,326	0,037	0,092	0,086	0,202
Мали деца	0,049	2,740	0,124	11,449	0,007	0,417	0,019	1,741

Врз основа на податоците од табела 140, при сценариото минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од жива кај ниту една популациона група при консумација на црни патлиџани од сите локации. Меѓутоа, при 95-тиот перцентил на ова сценарио, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан кај вегетаријанци кога се консумираат црни патлиџани од Башино Село, Речани и Гнеотино, додека кај останатите популациони групи и локации нема потенцијален неканцероген ризик.

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан кај други деца, доенчиња и мали деца кога се консумираат црни патлиџани од Башино Село, Речани, Новаци и Гнеотино. Во Долно Каласлари, при ова сценарио ризикот е ограничен само на други деца и доенчиња, додека во Породин нема ризик кај ниту една популациона група. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност,

потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан кај повеќето популациони групи кога се консумираат црни патлици од Башино Село, Речани и Гнеотино. Кај останатите локации, при ова сценарио, потенцијалниот ризик останува присутен кај одредени популациони категории ($HQ > 1$).

Според Osae et al. (2023), проценетата HQ вредност за жива при консумација на црни патлици изнесувала 0,027 кај возрасни и 0,251 кај деца.

Табела 141. Проценка на коефициентот на опасност HQ од жива при консумирање на боранија

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,034	0,897	0,034	2,722	0,029	0,753	0,029	2,287
Други деца	0,079	1,494	0,245	3,766	0,066	1,255	0,206	3,165
Адолесценти	0,040	1,153	0,159	3,194	0,034	0,969	0,134	2,684
Постари лица	0,033	1,073	0,067	3,109	0,027	0,901	0,056	2,612
Многу стари лица	0,011	1,160	0,020	2,792	0,009	0,975	0,016	2,346
Доилки	0,246	0,432	0,924	1,127	0,207	0,363	0,777	0,947
Доенчиња	0,130	4,844	0,381	8,663	0,110	4,070	0,320	7,279
Бремени жени	0,344	0,787	0,837	1,981	0,289	0,661	0,703	1,664
Мали деца	0,121	1,968	0,360	4,460	0,102	1,654	0,303	3,747
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	0,030	0,791	0,030	2,403	0,086	2,253	0,086	6,842
Други деца	0,069	1,319	0,217	3,325	0,197	3,754	0,617	9,467
Адолесценти	0,035	1,018	0,140	2,819	0,101	2,898	0,400	8,028
Постари лица	0,029	0,947	0,059	2,744	0,082	2,696	0,167	7,814
Многу стари лица	0,009	1,024	0,017	2,465	0,026	2,917	0,049	7,018
Доилки	0,217	0,382	0,816	0,995	0,619	1,087	2,323	2,832
Доенчиња	0,115	4,276	0,336	7,647	0,328	12,175	0,957	21,774
Бремени жени	0,303	0,695	0,739	1,748	0,864	1,978	2,104	4,978
Мали деца	0,107	1,738	0,318	3,937	0,304	4,948	0,905	11,210
Гнеотино					Породин			
Возрасни	0,033	0,872	0,033	2,649	0,019	0,504	0,019	1,530
Други деца	0,076	1,454	0,239	3,665	0,044	0,840	0,138	2,117
Адолесценти	0,039	1,122	0,155	3,108	0,023	0,648	0,089	1,795
Постари лица	0,032	1,044	0,065	3,026	0,018	0,603	0,037	1,747
Многу стари лица	0,010	1,129	0,019	2,717	0,006	0,652	0,011	1,569
Доилки	0,240	0,421	0,900	1,097	0,138	0,243	0,520	0,633
Доенчиња	0,127	4,714	0,371	8,431	0,073	2,722	0,214	4,869
Бремени жени	0,335	0,766	0,815	1,927	0,193	0,442	0,470	1,113
Мали деца	0,118	1,916	0,350	4,340	0,068	1,106	0,202	2,507

Како што е прикажано во табела 141, при консумација на боранија од сите локации при минимална средна изложеност, нема неканцероген ризик од жива кај ниту

една популациона група. Меѓутоа, при 95-тиот перцентил на ова сценарио, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан единствено кај доилки и бремени жени при консумација на боранија од Новаци, додека кај сите останати локации и популациони групи потенцијалниот ризикот останува под прагот на безбедност ($HQ < 1$).

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан кај сите популациони групи при консумација на боранија од Новаци, како и кај повеќето популациони групи при консумација на боранија од Гнеотино и Башино Село. Кај останатите локации, при ова сценарио, потенцијалниот ризик е ограничен само на најмладите популациони категории. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност е пресметан потенцијален неканцероген ризик при консумација на боранија кај речиси сите популациони групи на сите локации. Единствен исклучок при ова највисоко сценарио се доилките кои консумираат боранија од Речани, Долно Каласлари и Породин, кај кои нема потенцијален неканцероген ризик ($HQ < 1$). Според Saleem et al. (2025), проценетата HQ вредност за жива од консумирање на боранија изнесувала 0,10.

Табела 142. Проценка на коефициентот на опасност HQ од жива при консумирање на моркови

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,110	0,562	0,339	1,925	0,078	0,397	0,239	1,358
Други деца	0,499	1,534	1,280	4,867	0,352	1,082	0,904	3,434
Адолесценти	0,185	1,062	0,612	3,263	0,130	0,749	0,432	2,302
Постари лица	0,134	0,887	0,460	1,903	0,094	0,626	0,325	1,343
Вегетаријанци	0,550	0,550	1,764	1,764	0,388	0,388	1,245	1,245
Многу стари лица	0,181	0,785	0,414	1,994	0,128	0,554	0,292	1,407
Доилки	0,447	0,454	1,534	1,640	0,315	0,320	1,082	1,157
Доенчиња	1,406	4,255	3,895	9,855	0,992	3,002	2,748	6,954
Бремени жени	0,136	0,460	0,321	1,566	0,096	0,325	0,227	1,105
Мали деца	0,803	3,481	2,164	7,604	0,567	2,456	1,527	5,365
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,062	0,318	0,192	1,090	0,091	0,467	0,282	1,600
Други деца	0,282	0,868	0,725	2,755	0,414	1,275	1,064	4,045
Адолесценти	0,105	0,601	0,346	1,847	0,154	0,882	0,508	2,711
Постари лица	0,076	0,502	0,260	1,077	0,111	0,738	0,382	1,582
Вегетаријанци	0,311	0,311	0,998	0,998	0,457	0,457	1,466	1,466
Многу стари лица	0,103	0,444	0,234	1,129	0,151	0,652	0,344	1,657
Доилки	0,253	0,257	0,868	0,928	0,371	0,377	1,275	1,363
Доенчиња	0,796	2,408	2,205	5,578	1,168	3,536	3,237	8,189
Бремени жени	0,077	0,261	0,182	0,887	0,113	0,383	0,267	1,302
Мали деца	0,455	1,970	1,225	4,304	0,667	2,893	1,799	6,319

	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,066	0,340	0,205	1,163	0,089	0,457	0,276	1,565
Други деца	0,301	0,927	0,774	2,941	0,405	1,247	1,041	3,957
Адолесценти	0,112	0,641	0,370	1,971	0,150	0,863	0,497	2,653
Постари лица	0,081	0,536	0,278	1,150	0,109	0,722	0,374	1,547
Вегетаријанци	0,332	0,332	1,066	1,066	0,447	0,447	1,434	1,434
Многу стари лица	0,110	0,474	0,250	1,205	0,148	0,638	0,336	1,621
Доилки	0,270	0,274	0,927	0,991	0,363	0,369	1,247	1,333
Доенчиња	0,849	2,571	2,354	5,954	1,143	3,459	3,167	8,012
Бремени жени	0,082	0,278	0,194	0,946	0,111	0,374	0,261	1,273
Мали деца	0,485	2,103	1,308	4,594	0,653	2,830	1,760	6,182

Врз основа на податоците од табела 142, при сценариото на минимална средна изложеност, пресметан е потенцијален неканцероген ризик од жива, единствено кај доенчињата при консумација на моркови од Башино Село, Новаци и Породин. Кај сите останати локации и популациони групи нема ризик при ова сценарио. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан кај одредени популациони групи при консумација на моркови од сите локации.

При максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан кај други деца, доенчиња и мали деца при консумација на моркови од Речани, Новаци и Породин, додека во Долно Каласлари и Гнеотино ризикот е ограничен само на доенчињата и малите деца. Во Башино Село, при ова сценарио, ризикот ги опфаќа и адолесцентите. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан кај сите популациони групи при консумација на моркови од Башино Село, Речани, Новаци и Породин. Во Гнеотино, при ова највисоко сценарио, ризикот нема само кај доилките и бремени жени, додека во Долно Каласлари нема кај вегетаријанци, доилки и бремени жени. Кај сите останати групи на овие две локации, проценетите вредности на HQ го надминуваат прагот од 1.

Табела 143. Проценка на коефициентот на опасност HQ од жива при консумирање на компири

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,740	2,209	1,900	6,215	0,364	1,087	0,935	3,058
Други деца	1,556	4,994	3,665	10,781	0,766	2,457	1,803	5,305
Адолесценти	1,336	2,979	2,947	7,590	0,657	1,466	1,450	3,734
Постари лица	0,705	1,775	1,893	4,175	0,347	0,873	0,931	2,054

Вегетаријанци	1,388	1,388	4,071	4,071	0,683	0,683	2,003	2,003
Многу стари лица	0,814	1,821	0,966	5,422	0,400	0,896	0,475	2,668
Доилки	2,217	9,619	6,654	18,378	1,091	4,733	3,274	9,043
Доенчиња	0,655	1,467	1,669	3,783	0,322	0,722	0,821	1,861
Бремени жени	2,070	6,500	5,733	14,730	1,018	3,198	2,821	7,248
Мали деца	0,791	1,560	2,125	3,792	0,389	0,768	1,046	1,866
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,193	0,577	0,496	1,622	0,702	2,096	1,803	5,898
Други деца	0,406	1,304	0,957	2,814	1,477	4,739	3,478	10,232
Адолесценти	0,349	0,778	0,769	1,981	1,268	2,828	2,797	7,203
Постари лица	0,184	0,463	0,494	1,090	0,669	1,685	1,797	3,963
Вегетаријанци	0,362	0,362	1,063	1,063	1,317	1,317	3,864	3,864
Многу стари лица	0,212	0,475	0,252	1,415	0,772	1,729	0,916	5,146
Доилки	0,207	0,407	0,555	0,990	0,751	1,481	2,017	3,599
Доенчиња	0,579	2,511	1,737	4,798	2,104	9,130	6,315	17,442
Бремени жени	0,171	0,383	0,436	0,988	0,621	1,392	1,584	3,590
Мали деца	0,540	1,697	1,497	3,845	1,964	6,168	5,441	13,980
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,332	0,992	0,854	2,792	0,446	1,331	1,145	3,746
Други деца	0,699	2,243	1,646	4,843	0,938	3,010	2,209	6,498
Адолесценти	0,600	1,338	1,324	3,410	0,805	1,796	1,776	4,575
Постари лица	0,317	0,798	0,850	1,876	0,425	1,070	1,141	2,517
Вегетаријанци	0,623	0,623	1,829	1,829	0,836	0,836	2,454	2,454
Многу стари лица	0,366	0,818	0,434	2,436	0,490	1,098	0,582	3,268
Доилки	0,355	0,701	0,955	1,704	0,477	0,941	1,281	2,286
Доенчиња	0,996	4,321	2,989	8,256	1,336	5,798	4,011	11,077
Бремени жени	0,294	0,659	0,750	1,699	0,395	0,884	1,006	2,280
Мали деца	0,930	2,920	2,575	6,617	1,248	3,918	3,456	8,879

Според табела 143, при сценариото на минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од жива кај ниту една популациона група при консумација на компири од Долно Каласлари и Гнеотино. Меѓутоа, кај останатите локации, дури и при ова најниско сценарио, пресметан е потенцијален ризик кај одредени популациони групи. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, при консумација на компири од сите локации пресметан е потенцијален неканцероген ризик од жива кај речиси сите популациони групи.

При максимална средна изложеност, при консумација на компири од Башино Село и Новаци пресметан е потенцијален неканцероген ризик од жива кај сите популациони групи. Кај останатите локации, при истото сценарио, ризикот е присутен кај одредени популациони категории. При 95-ти перцентил на максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик е пресметан кај сите популациони групи на сите локации. Единствен исклучок при ова највисоко сценарио се доилките и

бремените жени при консумација на компири од Долно Каласлари, кај кои проценетата вредност на HQ останува под 1.

Табела 144. Проценка на коефициентот на опасност HQ од жива при консумирање на лук

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,006	0,051	0,021	0,181	0,006	0,053	0,022	0,187
Други деца	0,008	0,297	0,030	1,072	0,009	0,306	0,031	1,104
Адолесценти	0,003	0,069	0,006	0,205	0,003	0,071	0,006	0,211
Постари лица	0,006	0,054	0,025	0,206	0,006	0,055	0,026	0,212
Вегетаријанци	0,050	0,050	0,214	0,214	0,052	0,052	0,221	0,221
Многу стари лица	0,001	0,058	0,001	0,219	0,001	0,060	0,001	0,226
Доилки	0,029	0,029	0,102	0,102	0,030	0,030	0,106	0,106
Доенчиња	0,006	0,368	0,014	0,514	0,007	0,379	0,015	0,529
Бремени жени	0,015	0,031	0,041	0,099	0,015	0,031	0,042	0,102
Мали деца	0,014	0,169	0,026	0,409	0,014	0,174	0,027	0,421
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,005	0,040	0,017	0,142	0,008	0,071	0,030	0,253
Други деца	0,006	0,232	0,023	0,838	0,012	0,414	0,041	1,493
Адолесценти	0,002	0,054	0,005	0,160	0,004	0,096	0,009	0,286
Постари лица	0,005	0,042	0,020	0,161	0,008	0,075	0,035	0,287
Вегетаријанци	0,039	0,039	0,167	0,167	0,070	0,070	0,298	0,298
Многу стари лица	0,001	0,045	0,001	0,172	0,002	0,081	0,002	0,306
Доилки	0,023	0,023	0,080	0,080	0,041	0,041	0,143	0,143
Доенчиња	0,005	0,288	0,011	0,402	0,009	0,512	0,020	0,716
Бремени жени	0,012	0,024	0,032	0,078	0,021	0,043	0,057	0,138
Мали деца	0,011	0,132	0,021	0,319	0,019	0,235	0,037	0,569
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,004	0,039	0,016	0,136	0,008	0,068	0,028	0,240
Други деца	0,006	0,223	0,022	0,805	0,011	0,394	0,039	1,420
Адолесценти	0,002	0,052	0,005	0,154	0,003	0,091	0,008	0,272
Постари лица	0,004	0,040	0,019	0,155	0,008	0,071	0,033	0,273
Вегетаријанци	0,038	0,038	0,161	0,161	0,066	0,066	0,284	0,284
Многу стари лица	0,001	0,044	0,001	0,165	0,002	0,077	0,002	0,291
Доилки	0,022	0,022	0,077	0,077	0,039	0,039	0,136	0,136
Доенчиња	0,005	0,276	0,011	0,386	0,009	0,487	0,019	0,680
Бремени жени	0,011	0,023	0,031	0,075	0,020	0,040	0,054	0,131
Мали деца	0,010	0,127	0,020	0,307	0,018	0,224	0,035	0,541

Според табела 144, при минимална и максимална средна изложеност и при 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од жива кај ниту една популациона групи при консумација на лук од сите локации. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, потенцијален неканцероген ризик од жива е пресметан единствено кај други деца при консумација на лук од Башино Село,

Речани, Новаци и Породин. Кај сите останати популациони групи нема потенцијален неканцероген ризик од жива со консумирање на лук од сите локации.

Според Mawari et al. (2022), индексот на здравствен ризик, односно проценетата HQ вредност за жива при консумација на лук одгледуван во близина на индустриски области изнесувала 0,0615.

Табела 145. Проценка на коефициентот на опасност HQ од жива при консумирање на кромид

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,070	0,242	0,174	0,661	0,099	0,346	0,249	0,943
Други деца	0,075	0,672	0,213	1,634	0,107	0,959	0,305	2,332
Адолесценти	0,050	0,291	0,172	0,770	0,071	0,415	0,246	1,099
Постари лица	0,061	0,288	0,166	0,693	0,087	0,411	0,237	0,990
Вегетаријанци	0,181	0,181	0,486	0,486	0,258	0,258	0,693	0,693
Многу стари лица	0,053	0,356	0,144	0,871	0,076	0,508	0,206	1,243
Доилки	0,100	0,106	0,257	0,293	0,142	0,152	0,366	0,418
Доенчиња	0,095	1,202	0,161	3,172	0,135	1,715	0,230	4,527
Бремени жени	0,105	0,235	0,224	0,649	0,149	0,336	0,320	0,926
Мали деца	0,102	1,222	0,305	3,036	0,145	1,744	0,435	4,332
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,130	0,453	0,326	1,236	0,040	0,141	0,101	0,384
Други деца	0,140	1,258	0,399	3,057	0,043	0,391	0,124	0,949
Адолесценти	0,093	0,544	0,322	1,440	0,029	0,169	0,100	0,447
Постари лица	0,114	0,539	0,311	1,297	0,035	0,167	0,097	0,403
Вегетаријанци	0,338	0,338	0,908	0,908	0,105	0,105	0,282	0,282
Многу стари лица	0,099	0,666	0,269	1,630	0,031	0,207	0,084	0,506
Доилки	0,187	0,199	0,480	0,548	0,058	0,062	0,149	0,170
Доенчиња	0,177	2,248	0,302	5,934	0,055	0,698	0,094	1,843
Бремени жени	0,196	0,440	0,420	1,214	0,061	0,137	0,130	0,377
Мали деца	0,190	2,286	0,571	5,679	0,059	0,710	0,177	1,764
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,080	0,278	0,200	0,758	0,059	0,206	0,148	0,563
Други деца	0,086	0,771	0,245	1,875	0,064	0,572	0,182	1,391
Адолесценти	0,057	0,333	0,197	0,883	0,042	0,247	0,146	0,655
Постари лица	0,070	0,330	0,191	0,795	0,052	0,245	0,142	0,590
Вегетаријанци	0,208	0,208	0,557	0,557	0,154	0,154	0,413	0,413
Многу стари лица	0,061	0,408	0,165	0,999	0,045	0,303	0,123	0,742
Доилки	0,114	0,122	0,294	0,336	0,085	0,091	0,218	0,249
Доенчиња	0,108	1,379	0,185	3,639	0,080	1,023	0,137	2,700
Бремени жени	0,120	0,270	0,257	0,745	0,089	0,200	0,191	0,553
Мали деца	0,117	1,402	0,350	3,482	0,087	1,040	0,260	2,584

При сценаријата на минимална средна изложеност и при 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од жива кај ниту една популациона група при консумација на кромид од сите локации (табела 145). При максимална средна изложеност, при консумација на кромид од Башино Село, Речани, Гнеотино и Породин пресметан е потенцијален неканцероген ризик од жива кај доенчиња и мали деца. При ова сценарио, при консумација на кромид од Долно Каласлари пресметан е потенцијален неканцероген ризик од жива други деца, доенчиња и мали деца. Новаци е единствената локација каде нема потенцијален неканцероген ризик кај ниту една популациона група при ова сценарио. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, при консумација на кромид од сите локации, пресметан е потенцијален неканцероген ризик од жива кај одредени популациони групи.

Според Osaе et al. (2023), проценетата HQ вредност за жива при консумација на кромид изнесувала 0,007 кај возрасни и 0,066 кај деца. Во студијата на Saleem et al. (2025), проценетата HQ вредност за жива при консумација на кромид била 0,05.

Табела 146. Проценка на вкупен коефициент на опасност THQ од жива при консумирање на зеленчук

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,319	7,661	3,530	24,880	0,953	6,428	2,593	21,428
Други деца	2,827	20,291	7,067	46,842	1,912	17,953	4,838	41,152
Адолесценти	2,023	10,120	4,793	28,519	1,317	8,175	3,186	23,602
Постари лица	1,321	8,544	3,544	21,190	0,925	7,416	2,487	18,477
Вегетаријанци	4,553	4,553	12,898	12,898	3,850	3,850	10,732	10,732
Многу стари лица	1,430	8,971	2,444	22,195	0,962	7,884	1,801	19,149
Доилки	4,221	12,467	12,657	26,675	3,016	7,477	8,841	16,935
Доенчиња	3,155	27,933	8,689	50,847	2,356	26,584	6,612	47,154
Бремени жени	3,396	11,178	9,117	28,063	2,320	7,726	6,095	20,073
Мали деца	2,669	19,971	7,223	58,717	2,079	18,872	5,712	57,114
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,638	4,936	1,725	16,422	1,410	9,849	3,721	32,282
Други деца	1,276	13,082	3,411	30,311	2,979	24,828	7,593	57,030
Адолесценти	0,814	6,553	2,124	18,414	2,115	13,117	5,030	37,182
Постари лица	0,694	5,837	1,831	14,566	1,459	11,234	3,812	28,651
Вегетаријанци	2,777	2,777	7,746	7,746	5,059	5,059	14,236	14,236
Многу стари лица	0,712	6,249	1,481	14,872	1,524	12,070	2,762	29,194
Доилки	1,616	2,494	4,962	6,945	3,377	5,520	10,111	14,887
Доенчиња	2,309	23,111	6,221	41,287	4,932	46,151	14,334	81,501
Бремени жени	1,270	4,221	3,323	11,883	2,602	8,148	6,709	22,665
Мали деца	1,758	16,141	4,800	45,914	4,172	29,954	11,437	84,205

	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,977	7,016	2,646	22,985	0,891	5,615	2,431	18,722
Други деца	1,977	19,080	5,066	45,558	1,958	15,202	5,040	34,550
Адолесценти	1,328	8,950	3,210	25,408	1,340	7,667	3,236	21,699
Постари лица	0,975	8,230	2,504	20,900	0,949	6,387	2,579	15,784
Вегетаријанци	4,125	4,125	11,717	11,717	3,419	3,419	9,424	9,424
Многу стари лица	0,995	8,368	2,000	20,147	1,035	6,948	1,881	16,680
Доилки	2,499	3,774	7,110	10,852	2,018	3,153	6,075	8,603
Доенчиња	3,191	31,781	9,196	57,949	3,430	26,373	9,805	46,623
Бремени жени	1,743	5,847	4,448	16,263	1,381	4,640	3,615	13,146
Мали деца	2,725	22,005	7,384	66,131	2,755	18,777	7,442	52,789

Во табела 146 прикажан е вкупниот потенцијален неканцероген ризик (THQ) од жива при консумација на зеленчук од сите локации кај сите популациони групи. Резултатите покажуваат дека при консумација на зеленчук од Башино Село и Новаци пресметан е вкупен потенцијален неканцероген ризик кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност. При сценариото на минимална средна изложеност, нема потенцијален неканцероген ризик од жива само кај возрасни, постари лица и многу стари лица кога се консумира зеленчук од Речани и Гнеотино и кај возрасни и постари лица кога се консумира зеленчук од Породин. При консумација на зеленчук од Долно Каласлари, вкупен потенцијален неканцероген ризик од жива нема само кај возрасни, адолесценти, постари лица и многу стари лица при ова сценарио на изложеност. При максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална и максимална средна изложеност, пресметан е многу висок вкупен потенцијален неканцероген ризик од жива, односно проценетите THQ вредности се многу над 1, особено кај најмладите популациони групи.

Според Ghasemidehkordi et al. (2018), просечната THQ вредност на жива при консумација на лиснат зеленчук одгледуван во близина на индустриски области изнесувала 0,572.

4.5.3 Проценка на канцероген ризик

4.5.3.1 Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум

Табела 147. Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумирање на спанаќ

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			

Возрасни	2,25E-04	4,47E-03	8,47E-04	1,91E-02	5,73E-04	1,14E-02	2,16E-03	4,87E-02
Други деца	2,54E-04	1,57E-02	1,07E-03	2,61E-02	6,47E-04	4,00E-02	2,72E-03	6,66E-02
Адолесценти	1,82E-04	5,42E-03	4,30E-04	1,78E-02	4,63E-04	1,38E-02	1,10E-03	4,52E-02
Постари лица	2,90E-04	5,32E-03	1,06E-03	1,17E-02	7,38E-04	1,35E-02	2,69E-03	2,98E-02
Вегетаријанци	2,57E-03	2,57E-03	5,37E-03	5,37E-03	6,55E-03	6,55E-03	1,37E-02	1,37E-02
Многу стари лица	3,20E-04	7,37E-03	4,44E-04	1,58E-02	8,15E-04	1,88E-02	1,13E-03	4,03E-02
Доилки	7,29E-04	1,76E-03	2,76E-03	2,88E-03	1,86E-03	4,48E-03	7,03E-03	7,34E-03
Доенчиња	2,96E-04	2,40E-02	1,01E-03	2,40E-02	7,54E-04	6,12E-02	2,57E-03	6,12E-02
Бремени жени	7,05E-04	3,64E-03	2,28E-03	1,09E-02	1,80E-03	9,27E-03	5,80E-03	2,77E-02
Мали деца	2,11E-04	1,65E-02	6,90E-04	5,51E-02	5,38E-04	4,20E-02	1,76E-03	1,40E-01
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	5,30E-05	1,05E-03	2,00E-04	4,51E-03	7,96E-06	1,58E-04	3,00E-05	6,77E-04
Други деца	5,99E-05	3,71E-03	2,52E-04	6,16E-03	8,99E-06	5,57E-04	3,78E-05	9,26E-04
Адолесценти	4,29E-05	1,28E-03	1,02E-04	4,19E-03	6,44E-06	1,92E-04	1,53E-05	6,29E-04
Постари лица	6,84E-05	1,25E-03	2,49E-04	2,75E-03	1,03E-05	1,88E-04	3,74E-05	4,14E-04
Вегетаријанци	6,06E-04	6,06E-04	1,27E-03	1,27E-03	9,10E-05	9,10E-05	1,90E-04	1,90E-04
Многу стари лица	7,55E-05	1,74E-03	1,05E-04	3,73E-03	1,13E-05	2,61E-04	1,57E-05	5,60E-04
Доилки	1,72E-04	4,15E-04	6,51E-04	6,79E-04	2,58E-05	6,23E-05	9,77E-05	1,02E-04
Доенчиња	6,98E-05	5,67E-03	2,38E-04	5,67E-03	1,05E-05	8,51E-04	3,58E-05	8,51E-04
Бремени жени	1,66E-04	8,58E-04	5,37E-04	2,57E-03	2,50E-05	1,29E-04	8,07E-05	3,86E-04
Мали деца	4,98E-05	3,89E-03	1,63E-04	1,30E-02	7,48E-06	5,84E-04	2,44E-05	1,95E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	8,76E-06	1,74E-04	3,30E-05	7,44E-04	6,69E-06	1,33E-04	2,52E-05	5,69E-04
Други деца	9,89E-06	6,12E-04	4,16E-05	1,02E-03	7,56E-06	4,68E-04	3,18E-05	7,78E-04
Адолесценти	7,08E-06	2,11E-04	1,68E-05	6,92E-04	5,41E-06	1,61E-04	1,28E-05	5,29E-04
Постари лица	1,13E-05	2,07E-04	4,12E-05	4,55E-04	8,63E-06	1,58E-04	3,15E-05	3,48E-04
Вегетаријанци	1,00E-04	1,00E-04	2,09E-04	2,09E-04	7,65E-05	7,65E-05	1,60E-04	1,60E-04
Многу стари лица	1,25E-05	2,87E-04	1,73E-05	6,16E-04	9,53E-06	2,20E-04	1,32E-05	4,71E-04
Доилки	2,84E-05	6,86E-05	1,07E-04	1,12E-04	2,17E-05	5,24E-05	8,22E-05	8,58E-05
Доенчиња	1,15E-05	9,36E-04	3,94E-05	9,36E-04	8,81E-06	7,16E-04	3,01E-05	7,16E-04
Бремени жени	2,75E-05	1,42E-04	8,88E-05	4,24E-04	2,10E-05	1,08E-04	6,79E-05	3,24E-04
Мали деца	8,23E-06	6,42E-04	2,69E-05	2,15E-03	6,29E-06	4,91E-04	2,05E-05	1,64E-03

Врз основа на податоците од табела 147, консумацијата на спанаќ од Башино Село и Речани, лоцирани во непосредна близина на поранешната топилница на олово и цинк во Велес, укажува на значителен потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај сите популациони групи. При минимална средна изложеност, пресметано е многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај вегетаријанци ($CR > 10^{-3}$) и високо ниво на потенцијален канцерогениот ризик ($10^{-4} \leq CR < 10^{-3}$) кај останатите популациони групи. При 95-тиот перцентил на ова сценарио потенцијалниот канцероген ризик се движи во границите на високо до многу високо ниво на ризик. При останатите сценарија на изложеност, при консумација на спанаќ од овие локации пресметан е многу висок потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај сите популациони групи ($CR > 10^{-3}$).

При консумација на спанаќ од Долно Каласлари при минимална средна изложеност, пресметано е средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од

кадмиум кај сите популациони групи. При 95-тиот перцентил на минимална изложеност, пресметано е високо ниво на потенцијален канцерогениот ризик од кадмиум со многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик кај вегетаријанци. При максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, при консумација на спанаќ од Долно Каласлари пресметано е високо до многу високо ниво на потенцијален ризик од кадмиум кај сите популациони групи.

При консумација на спанаќ од локациите од битолскиот регион при минимална средна изложеност, пресметано е ниско ($10^{-5} - 10^{-6}$) до средно ниво ($10^{-4} - 10^{-5}$) на потенцијален ризик од кадмиум кај сите популациони групи. Средно до високо ниво на потенцијален ризик од кадмиум е пресметано кај сите популациони групи при максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум е пресметано кај сите популациони групи при консумација на спанаќ од битолскиот регион.

Според Akan et al. (2021), потенцијален канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на спанаќ одгледуван во земјоделски области бил $1,35E-03$ и $8,05E-04$. Потенцијален канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на спанаќ одгледуван во близина на рударски области изнесувал $2,53E-03$ кај возрасни и $5,25E-03$ кај деца (Pazaliја et al., 2023). Исто така, висок потенцијален канцероген ризик од кадмиум има во студијата на Saleem et al. (2025), каде што канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на спанаќ изнесувал $1,8E-03$.

Табела 148. Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумирање на марула

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	9,11E-06	1,07E-03	2,10E-05	2,71E-03	6,50E-06	7,60E-04	1,50E-05	1,93E-03
Други деца	2,34E-05	1,51E-03	2,59E-05	4,55E-03	1,67E-05	1,08E-03	1,85E-05	3,25E-03
Адолесценти	2,68E-06	1,86E-03	2,68E-06	3,07E-03	1,91E-06	1,33E-03	1,91E-06	2,19E-03
Постари лица	1,79E-04	1,22E-03	2,42E-04	2,82E-03	1,28E-04	8,71E-04	1,73E-04	2,01E-03
Вегетаријанци	3,35E-04	3,35E-04	1,29E-03	1,29E-03	2,39E-04	2,39E-04	9,18E-04	9,18E-04
Многу стари лица	2,10E-04	8,04E-04	6,17E-04	1,76E-03	1,50E-04	5,74E-04	4,41E-04	1,25E-03
Доилки	1,99E-04	1,99E-04	7,58E-04	7,58E-04	1,42E-04	1,42E-04	5,41E-04	5,41E-04
Доенчиња	5,53E-04	1,38E-03	6,09E-04	2,71E-03	3,94E-04	9,88E-04	4,35E-04	1,94E-03
Бремени жени	1,59E-04	1,18E-03	6,00E-04	2,98E-03	1,14E-04	8,39E-04	4,28E-04	2,12E-03
Мали деца	1,46E-04	1,40E-03	3,28E-04	3,52E-03	1,04E-04	1,00E-03	2,34E-04	2,51E-03

	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	5,86E-06	6,85E-04	1,35E-05	1,74E-03	4,80E-07	5,61E-05	1,11E-06	1,43E-04
Други деца	1,51E-05	9,70E-04	1,67E-05	2,93E-03	1,23E-06	7,95E-05	1,37E-06	2,40E-04
Адолесценти	1,72E-06	1,20E-03	1,72E-06	1,97E-03	1,41E-07	9,80E-05	1,41E-07	1,62E-04
Постари лица	1,15E-04	7,85E-04	1,56E-04	1,81E-03	9,46E-06	6,44E-05	1,28E-05	1,48E-04
Вегетаријанци	2,15E-04	2,15E-04	8,27E-04	8,27E-04	1,77E-05	1,77E-05	6,78E-05	6,78E-05
Многу стари лица	1,35E-04	5,17E-04	3,97E-04	1,13E-03	1,11E-05	4,24E-05	3,25E-05	9,27E-05
Доилки	1,28E-04	1,28E-04	4,87E-04	4,87E-04	1,05E-05	1,05E-05	4,00E-05	4,00E-05
Доенчиња	3,55E-04	8,90E-04	3,92E-04	1,74E-03	2,91E-05	7,30E-05	3,21E-05	1,43E-04
Бремени жени	1,02E-04	7,56E-04	3,86E-04	1,91E-03	8,39E-06	6,20E-05	3,16E-05	1,57E-04
Мали деца	9,36E-05	9,01E-04	2,11E-04	2,27E-03	7,67E-06	7,38E-05	1,73E-05	1,86E-04
	Гнеотино							
Возрасни	2,36E-07	2,76E-05	5,44E-07	7,02E-05				
Други деца	6,07E-07	3,91E-05	6,72E-07	1,18E-04				
Адолесценти	6,95E-08	4,82E-05	6,95E-08	7,96E-05				
Постари лица	4,65E-06	3,16E-05	6,27E-06	7,30E-05				
Вегетаријанци	8,68E-06	8,68E-06	3,33E-05	3,33E-05				
Многу стари лица	5,44E-06	2,08E-05	1,60E-05	4,56E-05				
Доилки	5,17E-06	5,17E-06	1,96E-05	1,96E-05				
Доенчиња	1,43E-05	3,59E-05	1,58E-05	7,03E-05				
Бремени жени	4,12E-06	3,05E-05	1,56E-05	7,71E-05				
Мали деца	3,77E-06	3,63E-05	8,50E-06	9,13E-05				

Според табела 148, при сценаријата на минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, кај одредени популациони групи е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик ($CR > 10^{-4}$) од кадмиум кога се консумира марула од велешкиот регион. Притоа, кај вегетаријанци е пресметано многу високо ниво на потенцијален ризик ($CR > 10^{-3}$) при консумација на марула од Башино Село при 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност. При максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметано е високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик при консумација на марула од велешкиот регион кај сите популациони групи.

Кога се консумира марула од битолскиот регион при минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, пресметано е средно до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум, а при максимална средна изложеност, пресметано е средно до ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметано е високо до средно ниво на потенцијален ризик при консумација на марула од овој регион. Нивото на ризик е во зависност од популационата група.

Според Akan et al. (2021), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на марула одгледуван во земјоделски области изнесувал $5,99E-04$ и $2,89E-04$.

Канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на марула одгледувана на различни локации бил од 1,90E-04 до 2,72E-04 кај деца и од 7,87E-05 до 1,13E-04 кај возрасни (Alegbe et al., 2025). Во студијата на Amouei et al. (2024) канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на марула изнесувал 2,17E-04 кај возрасни и 3,62E-04 кај деца.

Табела 149. Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумирање на зелка

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,91E-05	7,14E-05	4,81E-05	2,61E-04	1,66E-05	6,22E-05	4,19E-05	2,28E-04
Други деца	2,82E-05	1,49E-04	7,62E-05	4,62E-04	2,46E-05	1,30E-04	6,64E-05	4,03E-04
Адолесценти	2,01E-05	1,01E-04	3,94E-05	4,30E-04	1,75E-05	8,85E-05	3,44E-05	3,75E-04
Постари лица	1,77E-05	1,14E-04	2,97E-05	3,11E-04	1,54E-05	9,92E-05	2,59E-05	2,71E-04
Вегетаријанци	8,98E-05	8,98E-05	3,54E-04	3,54E-04	7,83E-05	7,83E-05	3,09E-04	3,09E-04
Многу стари лица	1,16E-05	1,13E-04	5,32E-05	3,04E-04	1,01E-05	9,86E-05	4,64E-05	2,65E-04
Доилки	3,13E-05	8,40E-05	4,55E-05	2,66E-04	2,73E-05	7,32E-05	3,97E-05	2,32E-04
Доенчиња	3,19E-05	2,33E-04	1,12E-04	7,47E-04	2,78E-05	2,03E-04	9,74E-05	6,51E-04
Бремени жени	1,75E-05	5,55E-05	5,68E-05	2,52E-04	1,53E-05	4,84E-05	4,95E-05	2,20E-04
Мали деца	1,99E-05	1,89E-04	6,57E-05	7,07E-04	1,73E-05	1,65E-04	5,73E-05	6,16E-04

Од податоците прикажани во табела 149, може да се види дека е пресметано средно ниво на потенцијален канцероген ризик (10^{-5} - 10^{-4}) од кадмиум при консумација на зелка од Башино Село и Речани кај сите популациони групи при минимална средна изложеност. Со зголемување на изложеноста, при сценаријата на максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, средно до високо ниво на потенцијален ризик од кадмиум е пресметано кај сите популациони групи кои консумираат зелка од овие две локации. Кога се консумира зелка од Башино Село и Речани при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај сите популациони групи.

Според Akan et al. (2021), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на зелка одгледувана во земјоделски области изнесувал 6,18E-04 и 4,16E-04. Канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на зелка одгледувана во близина на индустриски области била 1,19E-04 (Bayissa & Gebeyehu 2021). Во студијата на Alegbe et al. (2025), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на зелка одгледувана на различни локации изнесувал од 8,72E-05 до 4,31E-04 кај деца и од 3,61E-05 до 1,78E-04 кај возрасни.

Табела 150. Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумирање на магнонос

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	2,33E-06	3,04E-05	7,05E-06	9,50E-05	2,13E-06	2,77E-05	6,43E-06	8,67E-05
Други деца	3,41E-06	8,33E-05	9,08E-06	1,78E-04	3,12E-06	7,60E-05	8,29E-06	1,62E-04
Адолесценти	3,30E-06	3,53E-05	1,32E-05	9,49E-05	3,02E-06	3,22E-05	1,20E-05	8,66E-05
Постари лица	1,83E-06	2,62E-05	5,38E-06	9,08E-05	1,67E-06	2,39E-05	4,91E-06	8,29E-05
Вегетаријанци	4,59E-05	4,59E-05	1,17E-04	1,17E-04	4,18E-05	4,18E-05	1,07E-04	1,07E-04
Многу стари лица	2,16E-06	1,77E-05	3,75E-06	7,92E-05	1,97E-06	1,61E-05	3,42E-06	7,23E-05
Доилки	1,14E-05	1,27E-05	2,94E-05	9,18E-05	1,04E-05	1,16E-05	2,69E-05	8,38E-05
Доенчиња	5,58E-06	8,93E-05	8,71E-06	2,79E-04	5,10E-06	8,15E-05	7,95E-06	2,54E-04
Бремени жени	1,08E-05	2,72E-05	2,65E-05	8,22E-05	9,87E-06	2,48E-05	2,42E-05	7,50E-05
Мали деца	6,48E-06	9,25E-05	2,16E-05	1,93E-04	5,92E-06	8,44E-05	1,97E-05	1,76E-04
	Долно Каласлари				Гнеотино			
Возрасни	2,19E-06	2,85E-05	6,60E-06	8,90E-05	2,60E-07	3,38E-06	7,85E-07	1,06E-05
Други деца	3,20E-06	7,80E-05	8,51E-06	1,67E-04	3,80E-07	9,27E-06	1,01E-06	1,98E-05
Адолесценти	3,09E-06	3,31E-05	1,23E-05	8,89E-05	3,68E-07	3,93E-06	1,47E-06	1,06E-05
Постари лица	1,71E-06	2,46E-05	5,04E-06	8,51E-05	2,03E-07	2,92E-06	5,99E-07	1,01E-05
Вегетаријанци	4,29E-05	4,29E-05	1,09E-04	1,09E-04	5,10E-06	5,10E-06	1,30E-05	1,30E-05
Многу стари лица	2,02E-06	1,65E-05	3,51E-06	7,42E-05	2,40E-07	1,97E-06	4,17E-07	8,82E-06
Доилки	1,07E-05	1,19E-05	2,76E-05	8,60E-05	1,27E-06	1,42E-06	3,28E-06	1,02E-05
Доенчиња	5,23E-06	8,37E-05	8,15E-06	2,61E-04	6,22E-07	9,95E-06	9,69E-07	3,10E-05
Бремени жени	1,01E-05	2,55E-05	2,48E-05	7,70E-05	1,20E-06	3,03E-06	2,95E-06	9,15E-06
Мали деца	6,07E-06	8,66E-05	2,02E-05	1,81E-04	7,22E-07	1,03E-05	2,41E-06	2,15E-05

Врз основа на податоците од табела 150, при консумација на магнонос од Велешки регион е пресметано средно до ниско ниво на потенцијален канцероген ризик при минимална средна изложеност во зависност од популационата група. При 95-тиот перцентил на ова сценарио е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум ($CR > 10^{-4}$) кај вегетаријанците, додека кај останатите популациони групи е пресметано средно до ниско ниво ризик. При максимална средна изложеност е пресметано средно ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај сите популациони групи при консумација на магнонос од велешкиот регион. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметано е средно до високо ниво на потенцијален ризик кај сите популациони групи при консумација на зелка од овие локации.

При консумација на магнонос од Гнеотино, пресметано е ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик кај сите популациони групи при минимална

средна изложеност. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, кога се консумира магнонос од Гнеотино, средно ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум е пресметано само кај вегетаријанците, а кај сите останати популациони групи е пресметано ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик. Ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум е пресметано кај сите популациони групи кога се консумира магнонос од Гнеотино при максимална средна изложеност. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметано е средно до ниско ниво на потенцијален ризик од кадмиум при консумација на магнонос од Гнеотино кај сите популациони групи.

Според Alsafran et al. (2021), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на магнонос од контаминирани области изнесувал $4,57\text{E-}05$ кај мажи и $5,30\text{E-}05$ кај жени. Во студијата на Amouei et al. (2024), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на магнонос бил $5,43\text{E-}05$ кај возрасни и $9,05\text{E-}05$ кај деца.

Табела 151. Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумирање на домати

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	4,21E-05	1,72E-04	1,15E-04	4,58E-04	3,36E-05	1,37E-04	9,19E-05	3,66E-04
Други деца	6,00E-05	4,01E-04	6,00E-05	1,02E-03	4,79E-05	3,20E-04	4,79E-05	8,13E-04
Адолесценти	6,00E-05	2,03E-04	1,04E-04	5,57E-04	4,78E-05	1,62E-04	8,28E-05	4,44E-04
Постари лица	3,18E-05	1,79E-04	6,02E-05	4,77E-04	2,54E-05	1,42E-04	4,80E-05	3,80E-04
Вегетаријанци	1,15E-04	1,15E-04	3,41E-04	3,41E-04	9,18E-05	9,18E-05	2,72E-04	2,72E-04
Многу стари лица	2,82E-05	1,60E-04	7,66E-05	4,72E-04	2,25E-05	1,28E-04	6,11E-05	3,76E-04
Доилки	1,39E-04	1,42E-04	2,57E-04	4,11E-04	1,11E-04	1,13E-04	2,05E-04	3,28E-04
Доенчиња	8,93E-05	5,09E-04	2,94E-04	1,32E-03	7,12E-05	4,06E-04	2,34E-04	1,05E-03
Бремени жени	4,09E-05	1,53E-04	4,66E-05	3,93E-04	3,26E-05	1,22E-04	3,72E-05	3,13E-04
Мали деца	1,62E-04	4,75E-04	4,97E-04	1,39E-03	1,29E-04	3,78E-04	3,96E-04	1,11E-03
Долно Каласлари								
Возрасни	2,35E-05	9,62E-05	6,43E-05	2,56E-04				
Други деца	3,35E-05	2,24E-04	3,35E-05	5,69E-04				
Адолесценти	3,34E-05	1,14E-04	5,79E-05	3,11E-04				
Постари лица	1,78E-05	9,96E-05	3,36E-05	2,66E-04				
Вегетаријанци	6,42E-05	6,42E-05	1,90E-04	1,90E-04				
Многу стари лица	1,57E-05	8,95E-05	4,27E-05	2,63E-04				
Доилки	7,75E-05	7,93E-05	1,43E-04	2,29E-04				
Доенчиња	4,98E-05	2,84E-04	1,64E-04	7,34E-04				

Бремени жени	2,28E-05	8,54E-05	2,60E-05	2,19E-04
Мали деца	9,04E-05	2,65E-04	2,77E-04	7,74E-04

Врз основа на податоците од табела 151, средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум е пресметано при консумација на домати од Башино Село и Речани кај сите популациони групи при минимална средна изложеност и 95-ти перцентил на минимална средна изложеност. При консумација на домати од Долно Каласлари при минимална средна изложеност од кадмиум е пресметано средно ниво на потенцијален канцероген ризик кај сите популациони групи, а при 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај сите популациони групи.

При максимална средна изложеност е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумација на домати од Башино Село кај сите популациони групи, а средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумација на домати од Речани и Долно Каласлари. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај сите популациони групи при консумација на домати од Башино Село и Речани и високо ниво на ризик при консумација на домати од Долно Каласлари.

Според Asrade & Ketema (2023), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на домати изнесувал $1,11E-04$. Канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на домати одгледувани во земјоделски области бил $1,87E-03$ и $1,29E-04$ (Akan et al., 2021). Во студијата на Bayissa & Gebeyehu (2021), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на домати одгледувани во близина на индустриски области изнесувал $3,94E-05$. Канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на домати од маркети бил $3,108E-02$ (Chowdhury et al., 2024). Според Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на домати изнесувал $6,8E-04$.

Табела 152. Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумирање на пиперки

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	9,11E-05	5,11E-04	2,71E-04	1,73E-03	2,35E-05	1,32E-04	7,00E-05	4,47E-04

Други деца	1,72E-04	8,46E-04	3,20E-04	4,69E-03	4,43E-05	2,18E-04	8,25E-05	1,21E-03
Адолесценти	8,23E-05	5,13E-04	2,32E-04	1,55E-03	2,12E-05	1,32E-04	5,98E-05	4,00E-04
Постари лица	5,44E-05	7,57E-04	1,27E-04	2,19E-03	1,40E-05	1,95E-04	3,29E-05	5,66E-04
Вегетаријанци	3,68E-04	3,68E-04	1,16E-03	1,16E-03	9,50E-05	9,50E-05	2,98E-04	2,98E-04
Многу стари лица	4,22E-05	4,69E-04	1,18E-04	1,11E-03	1,09E-05	1,21E-04	3,05E-05	2,86E-04
Доилки	1,36E-04	2,27E-04	3,67E-04	6,62E-04	3,50E-05	5,87E-05	9,48E-05	1,71E-04
Доенчиња	9,91E-05	1,51E-03	3,27E-04	2,89E-03	2,56E-05	3,91E-04	8,45E-05	7,47E-04
Бремени жени	5,78E-05	4,98E-04	1,74E-04	1,43E-03	1,49E-05	1,28E-04	4,48E-05	3,69E-04
Мали деца	1,53E-04	8,41E-04	3,66E-04	2,50E-03	3,94E-05	2,17E-04	9,46E-05	6,45E-04
Долно Каласлари								
Возрасни	8,80E-06	4,94E-05	2,62E-05	1,67E-04				
Други деца	1,66E-05	8,17E-05	3,09E-05	4,53E-04				
Адолесценти	7,95E-06	4,96E-05	2,24E-05	1,50E-04				
Постари лица	5,26E-06	7,31E-05	1,23E-05	2,12E-04				
Вегетаријанци	3,55E-05	3,55E-05	1,12E-04	1,12E-04				
Многу стари лица	4,08E-06	4,53E-05	1,14E-05	1,07E-04				
Доилки	1,31E-05	2,20E-05	3,55E-05	6,39E-05				
Доенчиња	9,57E-06	1,46E-04	3,16E-05	2,79E-04				
Бремени жени	5,58E-06	4,81E-05	1,68E-05	1,38E-04				
Мали деца	1,47E-05	8,12E-05	3,54E-05	2,41E-04				

Според податоците во табела 152, при консумација на пиперки од Башино Село е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај сите популациони групи при минимална средна изложеност. При ова сценарио, пресметано е средно ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумација на пиперки од Речани и ниско до средно ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумација на пиперки од Долно Каласлари. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум е пресметано кај вегетаријанците при консумација на пиперки од Башино Село, а кај останатите популациони групи е пресметано високо ниво на канцероген ризик. При ова сценарио, високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум е пресметано кај вегетаријанците при консумација на пиперки од Речани и Долно Каласлари, додека кај останатите популациони групи е пресметано средно ниво на канцероген ризик.

При максимална средна изложеност, при консумација на пиперки од Башино Село е пресметан многу висок потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај доенчиња, а кај останатите популациони групи е пресметан висок потенцијален канцероген ризик. Средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум е пресметано кај сите популациони групи при консумација на пиперки од Речани и Долно Каласлари. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, при консумација на пиперки од Башино Село висок канцероген ризик од кадмиум е пресметан само кај доилки, а кај сите

останати популациони групи е пресметано многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум. При ова сценарио, при консумација на пиперки од Речани е пресметан многу висок потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај други деца, а кај останатите популациони групи е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум. При консумација на пиперки од Долно Каласлари, при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност е пресметано средно ниво на потенцијален канцероген ризик од пиперки кај доилки и високо ниво на потенцијален ризик кај сите популациони групи.

Според Saleem et al. 2025, канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на пиперки бил $7,6E-04$.

Табела 153. Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумирање на краставици

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,14E-05	5,25E-05	2,96E-05	1,55E-04	4,97E-06	2,29E-05	1,29E-05	6,75E-05
Други деца	3,73E-05	1,72E-04	1,22E-04	5,15E-04	1,62E-05	7,49E-05	5,31E-05	2,25E-04
Адолесценти	1,82E-05	9,05E-05	4,66E-05	2,90E-04	7,95E-06	3,94E-05	2,03E-05	1,26E-04
Постари лица	1,19E-05	7,45E-05	3,29E-05	2,61E-04	5,18E-06	3,25E-05	1,43E-05	1,14E-04
Вегетаријанци	4,77E-05	4,77E-05	1,01E-04	1,01E-04	2,08E-05	2,08E-05	4,40E-05	4,40E-05
Многу стари лица	1,16E-05	8,22E-05	3,30E-05	1,37E-04	5,05E-06	3,58E-05	1,44E-05	5,97E-05
Доилки	3,83E-05	4,94E-05	1,15E-04	1,84E-04	1,67E-05	2,15E-05	5,00E-05	8,02E-05
Доенчиња	4,12E-05	2,02E-04	1,62E-04	6,66E-04	1,80E-05	8,81E-05	7,07E-05	2,90E-04
Бремени жени	1,54E-05	5,63E-05	3,64E-05	1,65E-04	6,71E-06	2,46E-05	1,59E-05	7,19E-05
Мали деца	4,05E-05	2,07E-04	7,03E-05	7,61E-04	1,77E-05	9,02E-05	3,06E-05	3,32E-04

Врз основа на податоците од табела 153, при минимална средна изложеност е пресметано средно ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумација на краставици од Башино Село кај сите популациони групи. При ова сценарио, при консумација на краставици од Речани е пресметано ниско до средно ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај сите популациони групи. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумација на пиперки од Башино Село и средно ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумација на пиперки од Речани кај сите популациони групи.

При максимална средна изложеност, пресметано е средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумација на краставици од Башино

Село и средно ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумација на краставици од Речани кај сите популациони групи. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, при консумација на краставици од Башино Село е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај сите популациони групи, а при консумација на краставици од Речани е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај сите популациони групи.

Според Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на краставици изнесувал $8,4E-05$.

Табела 154. Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумирање на црни патлициани

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,79E-04	3,23E-03	4,68E-04	9,35E-03	1,37E-04	2,47E-03	3,58E-04	7,15E-03
Други деца	2,29E-04	1,26E-02	8,51E-04	2,91E-02	1,75E-04	9,66E-03	6,51E-04	2,23E-02
Адолесценти	1,36E-04	2,72E-03	2,84E-04	6,53E-03	1,04E-04	2,08E-03	2,17E-04	4,99E-03
Постари лица	9,20E-05	3,62E-03	9,20E-05	8,78E-03	7,04E-05	2,77E-03	7,04E-05	6,72E-03
Вегетаријанци	1,93E-03	1,93E-03	6,19E-03	6,19E-03	1,47E-03	1,47E-03	4,73E-03	4,73E-03
Многу стари лица	7,00E-05	2,43E-03	1,02E-04	6,69E-03	5,35E-05	1,86E-03	7,80E-05	5,11E-03
Доилки	1,12E-03	1,18E-03	2,55E-03	5,17E-03	8,55E-04	9,03E-04	1,95E-03	3,95E-03
Доенчиња	2,89E-04	1,51E-02	7,24E-04	2,94E-02	2,21E-04	1,15E-02	5,54E-04	2,25E-02
Бремени жени	8,86E-04	2,19E-03	2,06E-03	4,83E-03	6,78E-04	1,68E-03	1,58E-03	3,70E-03
Мали деца	1,78E-04	9,99E-03	4,51E-04	4,17E-02	1,36E-04	7,64E-03	3,45E-04	3,19E-02
	Долно Каласлари				Гнеотино			
Возрасни	3,61E-06	6,53E-05	9,45E-06	1,89E-04	3,84E-06	6,94E-05	1,00E-05	2,01E-04
Други деца	4,62E-06	2,55E-04	1,72E-05	5,88E-04	4,91E-06	2,71E-04	1,83E-05	6,24E-04
Адолесценти	2,74E-06	5,50E-05	5,73E-06	1,32E-04	2,92E-06	5,84E-05	6,09E-06	1,40E-04
Постари лица	1,86E-06	7,30E-05	1,86E-06	1,77E-04	1,97E-06	7,76E-05	1,97E-06	1,88E-04
Вегетаријанци	3,89E-05	3,89E-05	1,25E-04	1,25E-04	4,13E-05	4,13E-05	1,33E-04	1,33E-04
Многу стари лица	1,41E-06	4,90E-05	2,06E-06	1,35E-04	1,50E-06	5,21E-05	2,19E-06	1,43E-04
Доилки	2,26E-05	2,38E-05	5,16E-05	1,04E-04	2,40E-05	2,53E-05	5,48E-05	1,11E-04
Доенчиња	5,84E-06	3,04E-04	1,46E-05	5,94E-04	6,20E-06	3,23E-04	1,55E-05	6,31E-04
Бремени жени	1,79E-05	4,43E-05	4,16E-05	9,76E-05	1,90E-05	4,71E-05	4,42E-05	1,04E-04
Мали деца	3,59E-06	2,02E-04	9,11E-06	8,43E-04	3,81E-06	2,14E-04	9,68E-06	8,95E-04

Според табела 154, при минимална средна изложеност и при 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, при консумација на црни патлициани од Башино Село и Речани е пресметано средно до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум во зависност од популационата група. При минимална средна изложеност, при консумација на црни патлициани од Долно Каласлари и Гнеотино е пресметано ниско

до средно ниво на потенцијален ризик од кадмиум кај сите популациони групи, додека при 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност е пресметан висок канцероген ризик од кадмиум само кај вегетаријанците, а кај сите останати популациони групи е пресметано ниско до средно ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум од сите локации.

При максимална средна изложеност, при консумација на црни патлици од Башино Село е пресметано многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај сите популациони групи. При ова сценарио, при консумација на црни патлици од Речани е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај доилки и многу високо ниво на потенцијален ризик кај останатите популациони групи. Исто така, многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум е пресметано кај сите популациони групи при консумација на црни патлици од Башино Село и Речани при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност. При максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил од максимална средна изложеност, средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум е пресметан кај сите популациони групи кога се консумираат црни патлици од Долно Каласлари и Гнеотино.

Според Chowdhury et al. (2024), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на црни патлици од маркети бил многу висок (0,02534).

Табела 155. Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумирање на боранија

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	2,92E-06	7,70E-05	2,92E-06	2,34E-04	2,56E-06	6,75E-05	2,56E-06	2,05E-04
Други деца	6,74E-06	1,28E-04	2,11E-05	3,23E-04	5,91E-06	1,12E-04	1,85E-05	2,84E-04
Адолесценти	3,44E-06	9,90E-05	1,37E-05	2,74E-04	3,02E-06	8,68E-05	1,20E-05	2,40E-04
Постари лица	2,80E-06	9,21E-05	5,72E-06	2,67E-04	2,45E-06	8,08E-05	5,01E-06	2,34E-04
Многу стари лица	9,03E-07	9,96E-05	1,68E-06	2,40E-04	7,92E-07	8,74E-05	1,48E-06	2,10E-04
Доилки	2,12E-05	3,71E-05	7,94E-05	9,68E-05	1,85E-05	3,26E-05	6,96E-05	8,48E-05
Доенчиња	1,12E-05	4,16E-04	3,27E-05	7,44E-04	9,82E-06	3,65E-04	2,87E-05	6,52E-04
Бремени жени	2,95E-05	6,76E-05	7,19E-05	1,70E-04	2,59E-05	5,92E-05	6,30E-05	1,49E-04
Мали деца	1,04E-05	1,69E-04	3,09E-05	3,83E-04	9,12E-06	1,48E-04	2,71E-05	3,36E-04
Гнеотино								
Возрасни	2,25E-06	5,91E-05	2,25E-06	1,80E-04				
Други деца	5,18E-06	9,85E-05	1,62E-05	2,48E-04				
Адолесценти	2,64E-06	7,60E-05	1,05E-05	2,11E-04				

Постари лица	2,15E-06	7,08E-05	4,39E-06	2,05E-04
Многу стари лица	6,94E-07	7,65E-05	1,29E-06	1,84E-04
Доилки	1,62E-05	2,85E-05	6,10E-05	7,43E-05
Доенчиња	8,61E-06	3,19E-04	2,51E-05	5,71E-04
Бремени жени	2,27E-05	5,19E-05	5,52E-05	1,31E-04
Мали деца	7,99E-06	1,30E-04	2,38E-05	2,94E-04

При минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, при консумација на боранија од Башино Село, Речани и Гнеотино е пресметано средно до многу ниско ниво на канцероген ризик од кадмиум во зависност од популационата група (табела 155). При максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, е пресметано високо до средно ниво на канцероген ризик од кадмиум кај сите популациони групи кога се консумира боранија од Башино Село, Речани и Гнеотино.

Според Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на боранија изнесувал 2,6E-05.

Табела 156. Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумирање на моркови

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,43E-04	7,29E-04	4,40E-04	2,50E-03	7,81E-05	3,99E-04	2,41E-04	1,37E-03
Други деца	6,47E-04	1,99E-03	1,66E-03	6,31E-03	3,54E-04	1,09E-03	9,09E-04	3,45E-03
Адолесценти	2,40E-04	1,38E-03	7,93E-04	4,23E-03	1,31E-04	7,54E-04	4,34E-04	2,32E-03
Постари лица	1,74E-04	1,15E-03	5,97E-04	2,47E-03	9,51E-05	6,30E-04	3,26E-04	1,35E-03
Вегетаријанци	7,14E-04	7,14E-04	2,29E-03	2,29E-03	3,91E-04	3,91E-04	1,25E-03	1,25E-03
Многу стари лица	2,35E-04	1,02E-03	5,37E-04	2,59E-03	1,29E-04	5,57E-04	2,94E-04	1,42E-03
Доилки	5,80E-04	5,89E-04	1,99E-03	2,13E-03	3,17E-04	3,22E-04	1,09E-03	1,16E-03
Доенчиња	1,82E-03	5,52E-03	5,05E-03	1,28E-02	9,98E-04	3,02E-03	2,76E-03	6,99E-03
Бремени жени	1,77E-04	5,97E-04	4,16E-04	2,03E-03	9,68E-05	3,27E-04	2,28E-04	1,11E-03
Мали деца	1,04E-03	4,52E-03	2,81E-03	9,86E-03	5,70E-04	2,47E-03	1,54E-03	5,40E-03
	Долно Каласлари				Гнеотино			
Возрасни	5,33E-05	2,72E-04	1,64E-04	9,32E-04	6,68E-06	3,41E-05	2,06E-05	1,17E-04
Други деца	2,41E-04	7,43E-04	6,20E-04	2,36E-03	3,03E-05	9,31E-05	7,77E-05	2,95E-04
Адолесценти	8,96E-05	5,14E-04	2,96E-04	1,58E-03	1,12E-05	6,44E-05	3,71E-05	1,98E-04
Постари лица	6,49E-05	4,30E-04	2,23E-04	9,22E-04	8,13E-06	5,39E-05	2,79E-05	1,16E-04
Вегетаријанци	2,66E-04	2,66E-04	8,54E-04	8,54E-04	3,34E-05	3,34E-05	1,07E-04	1,07E-04
Многу стари лица	8,79E-05	3,80E-04	2,00E-04	9,66E-04	1,10E-05	4,76E-05	2,51E-05	1,21E-04
Доилки	2,16E-04	2,20E-04	7,43E-04	7,94E-04	2,71E-05	2,75E-05	9,31E-05	9,95E-05
Доенчиња	6,81E-04	2,06E-03	1,89E-03	4,77E-03	8,53E-05	2,58E-04	2,36E-04	5,98E-04
Бремени жени	6,60E-05	2,23E-04	1,56E-04	7,59E-04	8,27E-06	2,79E-05	1,95E-05	9,51E-05
Мали деца	3,89E-04	1,69E-03	1,05E-03	3,68E-03	4,87E-05	2,11E-04	1,31E-04	4,61E-04

	Породин				
Возрасни	7,06E-06	3,61E-05	2,18E-05	1,24E-04	
Други деца	3,20E-05	9,84E-05	8,22E-05	3,12E-04	
Адолесценти	1,19E-05	6,81E-05	3,93E-05	2,09E-04	
Постари лица	8,59E-06	5,69E-05	2,95E-05	1,22E-04	
Вегетаријанци	3,53E-05	3,53E-05	1,13E-04	1,13E-04	
Многу стари лица	1,16E-05	5,03E-05	2,65E-05	1,28E-04	
Доилки	2,87E-05	2,91E-05	9,84E-05	1,05E-04	
Доенчиња	9,02E-05	2,73E-04	2,50E-04	6,32E-04	
Бремени жени	8,75E-06	2,95E-05	2,06E-05	1,00E-04	
Мали деца	5,15E-05	2,23E-04	1,39E-04	4,88E-04	

Според податоците од табела 156, при минимална средна изложеност, кај сите популациони групи при консумација на моркови од Башино село е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум, а при консумација на моркови од Речани и Долно Каласлари е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум. При консумација на моркови од Гнеотино и Породин кај сите популациони групи при ова сценарио, е пресметано средно до ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, при консумација на моркови од Башино Село, Речани и Долно Каласлари кај сите популациони групи е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум. При ова сценарио при консумација на моркови од Гнеотино и Породин кај сите популациони групи е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик.

При максимална средна изложеност, кај сите популациони групи при консумација на моркови од велешкиот регион е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум, а при консумација на моркови од битолскиот регион има средно до високо ниво на канцероген ризик. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, е пресметан многу висок потенцијален канцероген ризик од кадмиум кога се консумираат моркови од Башино Село и Речани и високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик кога се консумираат моркови од Долно Каласлари. При ова сценарио, при консумација на моркови од Гнеотино е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум и високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум кога се консумираат моркови од Породин.

Од сите популациони групи и сите локации доенчињата од Башино Село имаат највисок канцероген ризик за кадмиум од моркови.

Литератураните податоци укажуваат на многу висок канцероген ризик за кадмиум од моркови. Така, според Asrade & Ketema (2023), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на моркови бил $1,10\text{E-}03$. Во студијата на Chowdhury et al., 2024, канцерогениот ризик од кадмиум со консумирање на моркови од маркети изнесувал $8,23\text{E-}03$.

Табела 157. Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумирање на компири

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	6,51E-04	1,94E-03	1,67E-03	5,47E-03	5,59E-04	1,67E-03	1,44E-03	4,70E-03
Други деца	1,37E-03	4,39E-03	3,22E-03	9,48E-03	1,18E-03	3,78E-03	2,77E-03	8,15E-03
Адолесценти	1,18E-03	2,62E-03	2,59E-03	6,68E-03	1,01E-03	2,25E-03	2,23E-03	5,74E-03
Постари лица	6,20E-04	1,56E-03	1,67E-03	3,67E-03	5,33E-04	1,34E-03	1,43E-03	3,16E-03
Вегетаријанци	1,22E-03	1,22E-03	3,58E-03	3,58E-03	1,05E-03	1,05E-03	3,08E-03	3,08E-03
Многу стари лица	7,16E-04	1,60E-03	8,49E-04	4,77E-03	6,15E-04	1,38E-03	7,30E-04	4,10E-03
Доилки	6,96E-04	1,37E-03	1,87E-03	3,34E-03	5,98E-04	1,18E-03	1,61E-03	2,87E-03
Доенчиња	1,95E-03	8,46E-03	5,85E-03	1,62E-02	1,68E-03	7,27E-03	5,03E-03	1,39E-02
Бремени жени	5,76E-04	1,29E-03	1,47E-03	3,33E-03	4,95E-04	1,11E-03	1,26E-03	2,86E-03
Мали деца	1,82E-03	5,72E-03	5,04E-03	1,30E-02	1,56E-03	4,91E-03	4,33E-03	1,11E-02
Долно Каласлари								
Возрасни	9,10E-05	2,72E-04	2,34E-04	7,64E-04				
Други деца	1,91E-04	6,14E-04	4,51E-04	1,33E-03				
Адолесценти	1,64E-04	3,66E-04	3,62E-04	9,33E-04				
Постари лица	8,67E-05	2,18E-04	2,33E-04	5,14E-04				
Вегетаријанци	1,71E-04	1,71E-04	5,01E-04	5,01E-04				
Многу стари лица	1,00E-04	2,24E-04	1,19E-04	6,67E-04				
Доилки	9,73E-05	1,92E-04	2,61E-04	4,66E-04				
Доенчиња	2,73E-04	1,18E-03	8,18E-04	2,26E-03				
Бремени жени	8,05E-05	1,80E-04	2,05E-04	4,65E-04				
Мали деца	2,55E-04	7,99E-04	7,05E-04	1,81E-03				

Врз однова на податоците од табела 157, кај сите популациони групи при минимална средна изложеност при консумација на компири од Башино Село и Речани е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик, а при консумација на компири од Долно Каласлари е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, при консумација на компири од Башино Село и Речани високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум е пресметано кај многу стари лица и многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај останатите популациони

групи, а при консумација на компири од Долно Каласлари високо ниво на потенцијален канцероген ризик е пресметано кај сите популациони групи при ова сценарио.

При максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил од максимална средна изложеност, при консумација на моркови од Башино Село и Речани е пресметано многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум кај сите популациони групи. При консумација на моркови од Долно Каласлари при овие сценарија на изложеност, е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум во зависност од популационата група.

Од досегашните истражувања канцерогениот ризик за кадмиум од моркови бил средновисок до многу висок. Според Asrade & Ketema (2023), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на компири изнесувал $8,37E-05$. Канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на компири од маркети бил $7,85E-03$ (Chowdhury et al., 2024). Во студијата на Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на компири изнесувал $4,0E-04$.

Табела 158. Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумирање на лук

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Речани								
Возрасни	5,22E-06	4,49E-05	1,88E-05	1,59E-04				
Други деца	7,25E-06	2,60E-04	2,59E-05	9,38E-04				
Адолесценти	2,21E-06	6,01E-05	5,35E-06	1,79E-04				
Постари лица	5,21E-06	4,69E-05	2,19E-05	1,80E-04				
Вегетаријанци	4,39E-05	4,39E-05	1,87E-04	1,87E-04				
Многу стари лица	1,01E-06	5,09E-05	1,23E-06	1,92E-04				
Доилки	2,56E-05	2,56E-05	8,97E-05	8,97E-05				
Доенчиња	5,63E-06	3,22E-04	1,24E-05	4,49E-04				
Бремени жени	1,29E-05	2,67E-05	3,57E-05	8,68E-05				
Мали деца	1,19E-05	1,48E-04	2,29E-05	3,58E-04				

Според табела 158, при консумација на лук од Речани, кај сите популациони групи при минимална средна изложеност е пресметано средно до ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум, а при максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност,

пресметано е ниско до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум во зависност од популационата група.

Табела 159. Проценка на потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумирање на кромид

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	9,63E-06	3,35E-05	2,41E-05	9,13E-05	6,08E-05	2,12E-04	1,52E-04	5,77E-04
Други деца	1,03E-05	9,29E-05	2,95E-05	2,26E-04	6,53E-05	5,87E-04	1,86E-04	1,43E-03
Адолесценти	6,89E-06	4,02E-05	2,38E-05	1,06E-04	4,35E-05	2,54E-04	1,50E-04	6,72E-04
Постари лица	8,39E-06	3,98E-05	2,30E-05	9,58E-05	5,30E-05	2,51E-04	1,45E-04	6,05E-04
Вегетаријанци	2,50E-05	2,50E-05	6,71E-05	6,71E-05	1,58E-04	1,58E-04	4,24E-04	4,24E-04
Многу стари лица	7,35E-06	4,92E-05	1,99E-05	1,20E-04	4,64E-05	3,11E-04	1,26E-04	7,61E-04
Доилки	1,38E-05	1,47E-05	3,55E-05	4,05E-05	8,71E-05	9,29E-05	2,24E-04	2,56E-04
Доенчиња	1,31E-05	1,66E-04	2,23E-05	4,38E-04	8,25E-05	1,05E-03	1,41E-04	2,77E-03
Бремени жени	1,45E-05	3,25E-05	3,10E-05	8,97E-05	9,13E-05	2,05E-04	1,96E-04	5,67E-04
Мали деца	1,41E-05	1,69E-04	4,22E-05	4,20E-04	8,89E-05	1,07E-03	2,66E-04	2,65E-03
Долно Каласлари								
Возрасни	1,30E-05	4,51E-05	3,24E-05	1,23E-04				
Други деца	1,39E-05	1,25E-04	3,97E-05	3,04E-04				
Адолесценти	9,27E-06	5,41E-05	3,20E-05	1,43E-04				
Постари лица	1,13E-05	5,36E-05	3,10E-05	1,29E-04				
Вегетаријанци	3,37E-05	3,37E-05	9,03E-05	9,03E-05				
Многу стари лица	9,89E-06	6,62E-05	2,68E-05	1,62E-04				
Доилки	1,86E-05	1,98E-05	4,77E-05	5,45E-05				
Доенчиња	1,76E-05	2,24E-04	3,00E-05	5,90E-04				
Бремени жени	1,95E-05	4,38E-05	4,17E-05	1,21E-04				
Мали деца	1,89E-05	2,27E-04	5,67E-05	5,65E-04				

Според табела 159, при минимална средна изложеност, при консумација на кромид од Башино Село и Долно Каласлари кај сите популациони групи е пресметано средно до ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум. При ова сценарио, при консумација на кромид од Речани, кај вегетаријанците е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик, а кај сите останати популациони групи е пресметано средно ниво на потенцијален канцероген ризик. При 95-тиот перцентил од минимална средна изложеност, кај сите популациони групи при консумација на кромид од Башино Село и Долно Каласлари е пресметано средно ниво на канцероген ризик, а при консумација на кромид од Речани е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик.

При максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, при консумација на кромид од Башино Село и Долно Каласлари кај сите популациони групи е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум, а при консумација на кромид од Речани кај сите популациони групи е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум.

Во досегашните истражувања канцерогениот ризик за кадмиум од кромид има средно до високо ниво. Според Asrade & Ketema (2023), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на кромид изнесувал $9,11\text{E-}05$. Канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на кромид одгледуван во агрикултурни области бил $9,15\text{E-}04$ и $6,56\text{E-}04$ (Akan et al., 2021). Во студијата на Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од кадмиум при консумација на кромид изнесувал $1,5\text{E-}04$.

Табела 160. Проценка на вкупен потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумирање на зеленчук

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	6,82E-03	6,09E-02	1,94E-02	2,07E-01	7,39E-03	8,56E-02	2,26E-02	3,24E-01
Други деца	1,40E-02	1,87E-01	3,67E-02	4,08E-01	1,27E-02	2,82E-01	3,72E-02	5,37E-01
Адолесценти	9,48E-03	7,42E-02	2,25E-02	2,04E-01	9,14E-03	1,04E-01	2,14E-02	3,10E-01
Постари лица	7,29E-03	6,96E-02	1,94E-02	1,63E-01	8,30E-03	9,85E-02	2,46E-02	2,23E-01
Вегетаријанци	3,67E-02	3,67E-02	1,03E-01	1,03E-01	5,03E-02	5,03E-02	1,24E-01	1,24E-01
Многу стари лица	8,14E-03	6,99E-02	1,40E-02	1,68E-01	9,16E-03	1,18E-01	1,45E-02	2,67E-01
Доилки	1,83E-02	2,79E-02	5,34E-02	7,88E-02	2,02E-02	3,67E-02	6,40E-02	8,45E-02
Доенчиња	2,56E-02	2,83E-01	6,99E-02	4,53E-01	2,11E-02	4,28E-01	5,92E-02	5,58E-01
Бремени жени	1,32E-02	4,81E-02	3,57E-02	1,31E-01	1,67E-02	6,82E-02	4,80E-02	1,94E-01
Мали деца	1,87E-02	1,98E-01	5,12E-02	6,37E-01	1,59E-02	2,97E-01	4,49E-02	9,72E-01
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	7,41E-04	1,11E-02	2,38E-03	3,88E-02	4,16E-05	1,06E-03	1,55E-04	4,03E-03
Други деца	1,83E-03	2,98E-02	4,81E-03	6,50E-02	5,03E-05	3,13E-03	1,97E-04	5,73E-03
Адолесценти	8,86E-04	1,59E-02	2,45E-03	4,14E-02	3,24E-05	1,42E-03	8,07E-05	3,89E-03
Постари лица	1,36E-03	1,35E-02	3,36E-03	3,06E-02	9,70E-05	1,25E-03	2,43E-04	2,76E-03
Вегетаријанци	6,25E-03	6,24E-03	1,71E-02	1,71E-02	5,35E-04	5,37E-04	1,27E-03	1,27E-03
Многу стари лица	1,57E-03	1,40E-02	3,74E-03	3,15E-02	1,10E-04	1,49E-03	2,40E-04	3,21E-03
Доилки	3,15E-03	4,43E-03	1,05E-02	1,20E-02	1,79E-04	3,62E-04	6,80E-04	7,00E-04
Доенчиња	5,79E-03	4,64E-02	1,35E-02	6,91E-02	1,95E-04	4,55E-03	3,40E-04	4,89E-03
Бремени жени	1,92E-03	1,00E-02	5,84E-03	2,84E-02	1,64E-04	9,30E-04	5,60E-04	2,67E-03
Мали деца	3,18E-03	3,50E-02	8,68E-03	1,03E-01	7,45E-05	3,23E-03	2,05E-04	1,05E-02

	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,08E-04	1,81E-03	3,27E-04	6,50E-03	6,76E-05	8,30E-04	2,30E-04	3,41E-03
Други деца	2,52E-04	5,52E-03	7,58E-04	1,14E-02	1,94E-04	2,78E-03	5,60E-04	5,37E-03
Адолесценти	1,19E-04	2,28E-03	3,49E-04	6,54E-03	8,49E-05	1,12E-03	2,50E-04	3,63E-03
Постари лица	1,40E-04	2,18E-03	4,05E-04	5,16E-03	8,48E-05	1,06E-03	3,00E-04	2,31E-03
Вегетаријанци	9,27E-04	9,18E-04	2,44E-03	2,44E-03	5,50E-04	5,50E-04	1,35E-03	1,35E-03
Многу стари лица	1,54E-04	2,39E-03	3,03E-04	5,52E-03	1,04E-04	1,33E-03	1,95E-04	2,95E-03
Доилки	5,03E-04	7,72E-04	1,67E-03	2,11E-03	2,48E-04	4,00E-04	8,80E-04	9,40E-04
Доенчиња	6,23E-04	9,25E-03	1,63E-03	1,40E-02	4,87E-04	4,86E-03	1,38E-03	6,63E-03
Бремени жени	4,07E-04	1,49E-03	1,12E-03	4,13E-03	1,46E-04	6,80E-04	4,30E-04	2,08E-03
Мали деца	3,61E-04	6,12E-03	9,98E-04	1,92E-02	2,84E-04	3,51E-03	7,80E-04	1,05E-02

Во табела 160 е прикажан вкупниот потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумација на зеленчук според популационата група и локацијата на одгледување. При сите сценарија на изложеност, многу висок потенцијален канцероген ризик од кадмиум е пресметан кај сите популациони групи кога се консумира зеленчук од Башино Село и Речани. При консумација на зеленчук од Долно Каласлари при минимална средна изложеност, е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик кај сите популациони групи, а при ова сценарио при консумација на зеленчук од Гнеотино кај сите популациони групи е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум. Средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум е пресметано кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од Новаци и Породин при минимална средна изложеност. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик е пресметано кај сите популациони групи кога се консумира зеленчук од Долно Каласлари. При ова сценарио, при консумација на зеленчук од битолскиот регион има високо до многу високо ниво на канцероген ризик од кадмиум, освен средно ниво на канцероген ризик кај адолесцентите кога се консумира зеленчук од Новаци.

При максимална средна изложеност, многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум е пресметано кај сите популациони групи кога се консумира зеленчук од Долно Каласлари. При ова сценарио, е пресметан висок од многу висок потенцијален канцероген ризик од кадмиум при консумација на зеленчук од битолскиот регион кај сите популациони групи. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од кадмиум е пресметано при консумација на зеленчук од Долно Каласлари и Гнеотино. При консумација на зеленчук од Новаци и Породин при ова сценарио, пресметано е високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик кај сите популациони групи.

При минимална средна изложеност, потенцијалниот канцероген ризик од кадмиум во зависност од популационата група е со следниот редослед: возрасни < постари лица < многу стари лица < адолесценти < бремени жени < други деца < доилки < мали деца < доенчиња < вегетаријанци. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, потенцијалниот канцероген ризик од кадмиум при консумација на зеленчук во зависност од популационата група е по следниот распоред: многу стари лица < возрасни < постари лица < адолесценти < бремени жени < други деца < мали деца < доилки < доенчиња < вегетаријанци. При максимална средна изложеност, потенцијалниот канцероген ризик од кадмиум при консумација на зеленчук во зависност од популационата група е по следниот распоред: доилки < вегетаријанци < бремени жени < возрасни < постари лица < многу стари лица < адолесценти < други деца < мали деца < доенчиња. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, потенцијалниот канцероген ризик од кадмиум во зависност од популационата група е со следниот редослед: доилки < вегетаријанци < бремени жени < постари лица < многу стари лица < адолесценти < возрасни < други деца < доенчиња < мали деца. Иако може да се види дека најмладата популација и вегетаријанците имаат највисок потенцијален канцероген ризик од кадмиум со внес на зеленчук од сите локации и кај останатите популациони групи е пресметан многу висок потенцијален канцероген ризик.

Според локацијата на одгледување, потенцијалниот канцероген ризик од кадмиум при консумација на зеленчук е со следниот распоред: Породин < Новаци < Гнеотино < Долно Каласлари < Башино Село < Речани. Повисок е потенцијалниот канцероген ризик од кадмиум при консумација на зеленчук одгледуван на локациите во близина на поранешната топилница со олово и цинк споредено со подалечните локации од изворите на загадување (Долно Каласлари и Породин) и локациите во близина на термоелектраната на јаглен (Новаци и Гнеотино).

Според Asrade & Ketema (2023), вкупниот канцерогени ризик од кадмиум при консумација на зеленчук изнесувал $1,47\text{E-}03$. Вкупниот канцерогени ризик од кадмиум при консумација на зеленчук одгледуван во близина на рударски области бил $0,022$ (Orisakwe et al., 2018). Во студијата на Akan et al. (2021), вкупниот канцероген ризик од кадмиум при консумација на зеленчук одгледуван во земјоделски области изнесувал $5,35\text{E-}03$ и $3,45\text{E-}03$. Вкупниот канцероген ризик од кадмиум при консумација на зеленчук од маркети бил $0,39514$ (Chowdhury et al., 2024).

4.5.3.2 Потенцијален канцероген ризик од олово

Табела 161. Проценка на потенцијален канцероген ризик од олово при консумирање на спанаќ

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Мак. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Мак. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	3,26E-08	6,49E-07	1,23E-07	2,77E-06	8,73E-08	1,74E-06	3,29E-07	7,42E-06
Други деца	3,69E-08	2,28E-06	1,55E-07	3,79E-06	9,86E-08	6,10E-06	4,15E-07	1,01E-05
Адолесценти	2,64E-08	7,86E-07	6,25E-08	2,58E-06	7,06E-08	2,10E-06	1,67E-07	6,90E-06
Постари лица	4,21E-08	7,72E-07	1,53E-07	1,70E-06	1,13E-07	2,07E-06	4,10E-07	4,53E-06
Вегетаријанци	3,73E-07	3,73E-07	7,79E-07	7,79E-07	9,98E-07	9,98E-07	2,08E-06	2,08E-06
Многу стари лица	4,64E-08	1,07E-06	6,44E-08	2,30E-06	1,24E-07	2,86E-06	1,72E-07	6,14E-06
Доилки	1,06E-07	2,55E-07	4,00E-07	4,18E-07	2,83E-07	6,83E-07	1,07E-06	1,12E-06
Доенчиња	4,29E-08	3,49E-06	1,47E-07	3,49E-06	1,15E-07	9,33E-06	3,92E-07	9,33E-06
Бремени жени	1,02E-07	5,28E-07	3,31E-07	1,58E-06	2,74E-07	1,41E-06	8,85E-07	4,23E-06
Мали деца	3,07E-08	2,39E-06	1,00E-07	8,00E-06	8,20E-08	6,40E-06	2,68E-07	2,14E-05
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	1,17E-08	2,33E-07	4,41E-08	9,94E-07	4,13E-08	8,22E-07	1,56E-07	3,51E-06
Други деца	1,32E-08	8,18E-07	5,56E-08	1,36E-06	4,67E-08	2,89E-06	1,96E-07	4,81E-06
Адолесценти	9,46E-09	2,82E-07	2,24E-08	9,24E-07	3,34E-08	9,97E-07	7,92E-08	3,27E-06
Постари лица	1,51E-08	2,77E-07	5,50E-08	6,08E-07	5,33E-08	9,78E-07	1,94E-07	2,15E-06
Вегетаријанци	1,34E-07	1,34E-07	2,79E-07	2,79E-07	4,73E-07	4,73E-07	9,87E-07	9,87E-07
Многу стари лица	1,67E-08	3,84E-07	2,31E-08	8,23E-07	5,89E-08	1,36E-06	8,17E-08	2,91E-06
Доилки	3,80E-08	9,16E-08	1,44E-07	1,50E-07	1,34E-07	3,24E-07	5,08E-07	5,30E-07
Доенчиња	1,54E-08	1,25E-06	5,26E-08	1,25E-06	5,44E-08	4,42E-06	1,86E-07	4,42E-06
Бремени жени	3,67E-08	1,89E-07	1,19E-07	5,67E-07	1,30E-07	6,69E-07	4,19E-07	2,00E-06
Мали деца	1,10E-08	8,58E-07	3,59E-08	2,87E-06	3,89E-08	3,03E-06	1,27E-07	1,01E-05
Гнеотино					Породин			
Возрасни	6,66E-08	1,32E-06	2,51E-07	5,66E-06	9,53E-09	1,90E-07	3,59E-08	8,10E-07
Други деца	7,52E-08	4,65E-06	3,16E-07	7,74E-06	1,08E-08	6,66E-07	4,53E-08	1,11E-06
Адолесценти	5,38E-08	1,60E-06	1,28E-07	5,26E-06	7,71E-09	2,30E-07	1,83E-08	7,53E-07
Постари лица	8,58E-08	1,57E-06	3,13E-07	3,46E-06	1,23E-08	2,25E-07	4,48E-08	4,95E-07
Вегетаријанци	7,61E-07	7,61E-07	1,59E-06	1,59E-06	1,09E-07	1,09E-07	2,28E-07	2,28E-07
Многу стари лица	9,48E-08	2,18E-06	1,31E-07	4,68E-06	1,36E-08	3,13E-07	1,88E-08	6,70E-07
Доилки	2,16E-07	5,21E-07	8,17E-07	8,53E-07	3,09E-08	7,46E-08	1,17E-07	1,22E-07
Доенчиња	8,76E-08	7,12E-06	2,99E-07	7,12E-06	1,25E-08	1,02E-06	4,28E-08	1,02E-06
Бремени жени	2,09E-07	1,08E-06	6,75E-07	3,22E-06	2,99E-08	1,54E-07	9,66E-08	4,62E-07
Мали деца	6,26E-08	4,88E-06	2,04E-07	1,63E-05	8,96E-09	6,99E-07	2,92E-08	2,34E-06

Врз основа на податоците од табела 161, при минимална средна изложеност, многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово е пресметано кај сите популациони групи при консумација на спанаќ од сите локации. При останатите сценарија на изложеност, ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово е пресметано кај сите популациони групи при консумација на олово од сите локации ($CR < 10^{-6}$).

Според Akan et al. (2021), канцерогениот ризик од олово при консумација на спанаќ одгледуван во земјоделски области изнесувал $1,58\text{E-}05$ и $4,28\text{E-}06$. Во студијата на Naque et al. (2021) канцерогениот ризик од олово при консумација на спанаќ одгледуван во близина на индустриски области бил $2,65\text{E-}05$. Според Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од олово при консумација на спанаќ изнесувал $3,3\text{E-}06$.

Табела 162. Проценка на потенцијален канцероген ризик од олово при консумирање на марула

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,13E-09	1,32E-07	2,61E-09	3,36E-07	7,14E-10	8,34E-08	1,65E-09	2,12E-07
Други деца	2,91E-09	1,88E-07	3,22E-09	5,66E-07	1,83E-09	1,18E-07	2,03E-09	3,57E-07
Адолесценти	3,33E-10	2,31E-07	3,33E-10	3,82E-07	2,10E-10	1,46E-07	2,10E-10	2,41E-07
Постари лица	2,23E-08	1,52E-07	3,01E-08	3,50E-07	1,41E-08	9,57E-08	1,90E-08	2,21E-07
Вегетаријанци	4,16E-08	4,16E-08	1,60E-07	1,60E-07	2,62E-08	2,62E-08	1,01E-07	1,01E-07
Многу стари лица	2,61E-08	9,99E-08	7,67E-08	2,18E-07	1,64E-08	6,30E-08	4,84E-08	1,38E-07
Доилки	2,48E-08	2,48E-08	9,42E-08	9,42E-08	1,56E-08	1,56E-08	5,94E-08	5,94E-08
Доенчиња	6,87E-08	1,72E-07	7,57E-08	3,37E-07	4,33E-08	1,08E-07	4,77E-08	2,13E-07
Бремени жени	1,98E-08	1,46E-07	7,46E-08	3,70E-07	1,25E-08	9,21E-08	4,70E-08	2,33E-07
Мали деца	1,81E-08	1,74E-07	4,07E-08	4,38E-07	1,14E-08	1,10E-07	2,57E-08	2,76E-07
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	3,35E-10	3,91E-08	7,71E-10	9,95E-08	2,70E-09	3,15E-07	6,22E-09	8,02E-07
Други деца	8,60E-10	5,54E-08	9,53E-10	1,67E-07	6,94E-09	4,47E-07	7,69E-09	1,35E-06
Адолесценти	9,85E-11	6,82E-08	9,85E-11	1,13E-07	7,94E-10	5,51E-07	7,94E-10	9,10E-07
Постари лица	6,59E-09	4,48E-08	8,89E-09	1,03E-07	5,31E-08	3,62E-07	7,17E-08	8,34E-07
Вегетаријанци	1,23E-08	1,23E-08	4,72E-08	4,72E-08	9,93E-08	9,93E-08	3,81E-07	3,81E-07
Многу стари лица	7,71E-09	2,95E-08	2,27E-08	6,46E-08	6,22E-08	2,38E-07	1,83E-07	5,21E-07
Доилки	7,32E-09	7,32E-09	2,78E-08	2,78E-08	5,90E-08	5,90E-08	2,25E-07	2,25E-07
Доенчиња	2,03E-08	5,08E-08	2,24E-08	9,96E-08	1,64E-07	4,10E-07	1,80E-07	8,04E-07
Бремени жени	5,84E-09	4,32E-08	2,20E-08	1,09E-07	4,71E-08	3,48E-07	1,78E-07	8,81E-07
Мали деца	5,34E-09	5,14E-08	1,20E-08	1,29E-07	4,31E-08	4,15E-07	9,71E-08	1,04E-06
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,95E-09	2,27E-07	4,49E-09	5,78E-07	5,58E-10	6,52E-08	1,29E-09	1,66E-07
Други деца	5,00E-09	3,22E-07	5,54E-09	9,72E-07	1,43E-09	9,24E-08	1,59E-09	2,79E-07
Адолесценти	5,73E-10	3,97E-07	5,73E-10	6,56E-07	1,64E-10	1,14E-07	1,64E-10	1,88E-07
Постари лица	3,83E-08	2,61E-07	5,17E-08	6,02E-07	1,10E-08	7,47E-08	1,48E-08	1,72E-07
Вегетаријанци	7,16E-08	7,16E-08	2,75E-07	2,75E-07	2,05E-08	2,05E-08	7,87E-08	7,87E-08
Многу стари лица	4,48E-08	1,72E-07	1,32E-07	3,76E-07	1,28E-08	4,92E-08	3,78E-08	1,08E-07
Доилки	4,26E-08	4,26E-08	1,62E-07	1,62E-07	1,22E-08	1,22E-08	4,64E-08	4,64E-08
Доенчиња	1,18E-07	2,96E-07	1,30E-07	5,80E-07	3,38E-08	8,47E-08	3,73E-08	1,66E-07
Бремени жени	3,40E-08	2,51E-07	1,28E-07	6,35E-07	9,74E-09	7,20E-08	3,67E-08	1,82E-07
Мали деца	3,11E-08	2,99E-07	7,00E-08	7,52E-07	8,91E-09	8,57E-08	2,01E-08	2,16E-07

Според табела 162, при сите сценарија на изложеност, многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово е пресметано при консумација на марула од сите локации кај сите популациони групи ($CR < 10^{-6}$).

Според Asrade & Ketema (2023), канцерогениот ризик од олово при консумација на марула изнесувал $4,15E-06$. Канцерогениот ризик од олово при консумација на марула одгледуван во земјоделски области бил $1,41E-05$ и $6,35E-06$ (Akan et al., 2021). Во студијата на Alegbe et al. (2025), канцерогениот ризик од олово при консумација на марула одгледувана на различни локации изнесувал од $7,50E-05$ до $1,38E-05$ кај деца и од $3,11E-06$ до $5,72E-06$ кај возрасни. Bambara et al. (2023) изјавиле дека канцерогениот ризик од олово при консумација на марула бил $3,82E-05$. Според Amouei et al. (2024), канцерогениот ризик од олово при консумација на марула изнесувал $4,83E-05$ кај возрасни и $8,04E-05$ кај деца.

Табела 163. Проценка на потенцијален канцероген ризик од олово при консумирање на зелка

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	2,03E-08	7,59E-08	5,11E-08	2,77E-07	1,11E-08	4,15E-08	2,79E-08	1,52E-07
Други деца	3,00E-08	1,58E-07	8,10E-08	4,92E-07	1,64E-08	8,66E-08	4,43E-08	2,69E-07
Адолесценти	2,14E-08	1,08E-07	4,19E-08	4,57E-07	1,17E-08	5,90E-08	2,29E-08	2,50E-07
Постари лица	1,88E-08	1,21E-07	3,16E-08	3,31E-07	1,03E-08	6,61E-08	1,73E-08	1,81E-07
Вегетаријанци	9,55E-08	9,55E-08	3,77E-07	3,77E-07	5,22E-08	5,22E-08	2,06E-07	2,06E-07
Многу стари лица	1,24E-08	1,20E-07	5,66E-08	3,23E-07	6,76E-09	6,57E-08	3,09E-08	1,77E-07
Доилки	3,33E-08	8,93E-08	4,84E-08	2,83E-07	1,82E-08	4,88E-08	2,64E-08	1,55E-07
Доенчиња	3,39E-08	2,48E-07	1,19E-07	7,94E-07	1,85E-08	1,36E-07	6,49E-08	4,34E-07
Бремени жени	1,86E-08	5,90E-08	6,04E-08	2,68E-07	1,02E-08	3,22E-08	3,30E-08	1,47E-07
Мали деца	2,11E-08	2,01E-07	6,99E-08	7,52E-07	1,15E-08	1,10E-07	3,82E-08	4,11E-07
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,22E-08	4,57E-08	3,08E-08	1,67E-07	1,07E-08	4,01E-08	2,70E-08	1,46E-07
Други деца	1,81E-08	9,54E-08	4,88E-08	2,96E-07	1,59E-08	8,36E-08	4,28E-08	2,60E-07
Адолесценти	1,29E-08	6,50E-08	2,53E-08	2,75E-07	1,13E-08	5,69E-08	2,21E-08	2,41E-07
Постари лица	1,13E-08	7,29E-08	1,91E-08	1,99E-07	9,93E-09	6,38E-08	1,67E-08	1,75E-07
Вегетаријанци	5,75E-08	5,75E-08	2,27E-07	2,27E-07	5,04E-08	5,04E-08	1,99E-07	1,99E-07
Многу стари лица	7,45E-09	7,24E-08	3,41E-08	1,95E-07	6,53E-09	6,35E-08	2,99E-08	1,71E-07
Доилки	2,00E-08	5,38E-08	2,91E-08	1,70E-07	1,76E-08	4,71E-08	2,55E-08	1,49E-07
Доенчиња	2,04E-08	1,49E-07	7,15E-08	4,78E-07	1,79E-08	1,31E-07	6,27E-08	4,19E-07
Бремени жени	1,12E-08	3,55E-08	3,64E-08	1,62E-07	9,82E-09	3,11E-08	3,19E-08	1,42E-07
Мали деца	1,27E-08	1,21E-07	4,21E-08	4,53E-07	1,11E-08	1,06E-07	3,69E-08	3,97E-07
	Гнеотино							
Возрасни	1,22E-08	4,57E-08	3,08E-08	1,67E-07				
Други деца	1,81E-08	9,54E-08	4,88E-08	2,96E-07				
Адолесценти	1,29E-08	6,50E-08	2,53E-08	2,75E-07				

Постари лица	1,13E-08	7,29E-08	1,91E-08	1,99E-07
Вегетаријанци	5,75E-08	5,75E-08	2,27E-07	2,27E-07
Многу стари лица	7,45E-09	7,24E-08	3,41E-08	1,95E-07
Доилки	2,00E-08	5,38E-08	2,91E-08	1,70E-07
Доенчиња	2,04E-08	1,49E-07	7,15E-08	4,78E-07
Бремени жени	1,12E-08	3,55E-08	3,64E-08	1,62E-07
Мали деца	1,27E-08	1,21E-07	4,21E-08	4,53E-07

Според податоците од табела 163, при сите сценарија на изложеност, пресметано е многу ниско ниво на канцероген ризик од олово при консумација на зелка од сите локации кај сите популациони групи ($CR < 10^{-6}$).

Според Asrade & Ketema (2023), канцерогениот ризик од олово при консумација на зелка бил $4,13E-06$. Канцерогениот ризик од олово при консумација на зелка одгледуван во земјоделски области бил $1,22E-05$ и $5,05E-06$ (Akan et al., 2021). Во студијата на Bayissa & Gebeyehu (2021), канцерогениот ризик од олово при консумација на зелка одгледувана во близина на индустриски области била $1,79E-05$. Канцерогениот ризик од олово со при консумација на зелка одгледувана на различни локации бил од $1,48E-06$ до $1,38E-05$ кај деца и од $6,11E-07$ до $5,70E-06$ кај возрасни (Alegbe et al., 2025).

Табела 164. Проценка на потенцијален канцероген ризик од олово при консумирање на магнонос

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	3,99E-09	5,20E-08	1,21E-08	1,62E-07	7,14E-09	9,29E-08	2,15E-08	2,90E-07
Други деца	5,84E-09	1,42E-07	1,55E-08	3,04E-07	1,04E-08	2,55E-07	2,78E-08	5,44E-07
Адолесценти	5,65E-09	6,04E-08	2,25E-08	1,62E-07	1,01E-08	1,08E-07	4,03E-08	2,90E-07
Постари лица	3,12E-09	4,48E-08	9,20E-09	1,55E-07	5,58E-09	8,01E-08	1,64E-08	2,78E-07
Вегетаријанци	7,84E-08	7,84E-08	2,00E-07	2,00E-07	1,40E-07	1,40E-07	3,57E-07	3,57E-07
Многу стари лица	3,69E-09	3,02E-08	6,41E-09	1,36E-07	6,59E-09	5,40E-08	1,15E-08	2,42E-07
Доилки	1,95E-08	2,18E-08	5,03E-08	1,57E-07	3,49E-08	3,89E-08	9,00E-08	2,81E-07
Доенчиња	9,55E-09	1,53E-07	1,49E-08	4,77E-07	1,71E-08	2,73E-07	2,66E-08	8,52E-07
Бремени жени	1,85E-08	4,65E-08	4,53E-08	1,41E-07	3,30E-08	8,31E-08	8,09E-08	2,51E-07
Мали деца	1,11E-08	1,58E-07	3,70E-08	3,30E-07	1,98E-08	2,83E-07	6,61E-08	5,91E-07
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	3,30E-09	4,30E-08	9,97E-09	1,34E-07	1,93E-09	2,51E-08	5,81E-09	7,84E-08
Други деца	4,83E-09	1,18E-07	1,28E-08	2,52E-07	2,82E-09	6,87E-08	7,49E-09	1,47E-07
Адолесценти	4,67E-09	4,99E-08	1,86E-08	1,34E-07	2,73E-09	2,91E-08	1,09E-08	7,83E-08
Постари лица	2,58E-09	3,71E-08	7,61E-09	1,28E-07	1,51E-09	2,16E-08	4,44E-09	7,49E-08
Вегетаријанци	6,49E-08	6,49E-08	1,65E-07	1,65E-07	3,78E-08	3,78E-08	9,64E-08	9,64E-08
Многу стари лица	3,05E-09	2,50E-08	5,30E-09	1,12E-07	1,78E-09	1,46E-08	3,09E-09	6,54E-08
Доилки	1,62E-08	1,80E-08	4,16E-08	1,30E-07	9,42E-09	1,05E-08	2,43E-08	7,57E-08

Доенчиња	7,90E-09	1,26E-07	1,23E-08	3,94E-07	4,61E-09	7,37E-08	7,18E-09	2,30E-07
Бремени жени	1,53E-08	3,85E-08	3,74E-08	1,16E-07	8,92E-09	2,24E-08	2,18E-08	6,78E-08
Мали деца	9,18E-09	1,31E-07	3,06E-08	2,73E-07	5,35E-09	7,63E-08	1,78E-08	1,59E-07
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	3,75E-09	4,88E-08	1,13E-08	1,53E-07	3,50E-10	4,55E-09	1,06E-09	1,42E-08
Други деца	5,48E-09	1,34E-07	1,46E-08	2,86E-07	5,11E-10	1,25E-08	1,36E-09	2,67E-08
Адолесценти	5,31E-09	5,67E-08	2,12E-08	1,52E-07	4,95E-10	5,29E-09	1,97E-09	1,42E-08
Постари лица	2,93E-09	4,21E-08	8,64E-09	1,46E-07	2,73E-10	3,93E-09	8,05E-10	1,36E-08
Вегетаријанци	7,36E-08	7,36E-08	1,88E-07	1,88E-07	6,87E-09	6,87E-09	1,75E-08	1,75E-08
Многу стари лица	3,46E-09	2,84E-08	6,02E-09	1,27E-07	3,23E-10	2,64E-09	5,61E-10	1,19E-08
Доилки	1,83E-08	2,04E-08	4,73E-08	1,47E-07	1,71E-09	1,91E-09	4,41E-09	1,37E-08
Доенчиња	8,97E-09	1,43E-07	1,40E-08	4,48E-07	8,36E-10	1,34E-08	1,30E-09	4,18E-08
Бремени жени	1,74E-08	4,37E-08	4,25E-08	1,32E-07	1,62E-09	4,07E-09	3,96E-09	1,23E-08
Мали деца	1,04E-08	1,48E-07	3,47E-08	3,10E-07	9,71E-10	1,38E-08	3,24E-09	2,89E-08

Според табела 164, многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово е пресметано при консумација на магнонос од сите локации кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност ($CR < 10^{-6}$).

Табела 165. Проценка на потенцијален канцероген ризик од олово при консумирање на домати

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	7,30E-08	2,99E-07	2,00E-07	7,95E-07	3,13E-08	1,28E-07	8,56E-08	3,41E-07
Други деца	1,04E-07	6,96E-07	1,04E-07	1,77E-06	4,46E-08	2,98E-07	4,46E-08	7,58E-07
Адолесценти	1,04E-07	3,53E-07	1,80E-07	9,65E-07	4,45E-08	1,51E-07	7,71E-08	4,14E-07
Постари лица	5,52E-08	3,09E-07	1,04E-07	8,27E-07	2,36E-08	1,33E-07	4,47E-08	3,54E-07
Вегетаријанци	1,99E-07	1,99E-07	5,91E-07	5,91E-07	8,55E-08	8,55E-08	2,53E-07	2,53E-07
Многу стари лица	4,88E-08	2,78E-07	1,33E-07	8,18E-07	2,09E-08	1,19E-07	5,69E-08	3,51E-07
Доилки	2,41E-07	2,46E-07	4,45E-07	7,12E-07	1,03E-07	1,06E-07	1,91E-07	3,05E-07
Доенчиња	1,55E-07	8,82E-07	5,09E-07	2,28E-06	6,63E-08	3,78E-07	2,18E-07	9,77E-07
Бремени жени	7,09E-08	2,65E-07	8,08E-08	6,81E-07	3,04E-08	1,14E-07	3,46E-08	2,92E-07
Мали деца	2,81E-07	8,22E-07	8,61E-07	2,40E-06	1,20E-07	3,52E-07	3,69E-07	1,03E-06
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,58E-08	6,45E-08	4,31E-08	1,72E-07	1,75E-08	7,15E-08	4,78E-08	1,90E-07
Други деца	2,25E-08	1,50E-07	2,25E-08	3,82E-07	2,49E-08	1,66E-07	2,49E-08	4,23E-07
Адолесценти	2,24E-08	7,62E-08	3,88E-08	2,08E-07	2,49E-08	8,44E-08	4,30E-08	2,31E-07
Постари лица	1,19E-08	6,68E-08	2,25E-08	1,79E-07	1,32E-08	7,40E-08	2,50E-08	1,98E-07
Вегетаријанци	4,31E-08	4,31E-08	1,28E-07	1,28E-07	4,77E-08	4,77E-08	1,41E-07	1,41E-07
Многу стари лица	1,05E-08	6,00E-08	2,87E-08	1,77E-07	1,17E-08	6,65E-08	3,18E-08	1,96E-07
Доилки	5,20E-08	5,32E-08	9,61E-08	1,54E-07	5,76E-08	5,89E-08	1,06E-07	1,70E-07
Доенчиња	3,34E-08	1,90E-07	1,10E-07	4,92E-07	3,70E-08	2,11E-07	1,22E-07	5,45E-07
Бремени жени	1,53E-08	5,73E-08	1,74E-08	1,47E-07	1,70E-08	6,34E-08	1,93E-08	1,63E-07
Мали деца	6,06E-08	1,78E-07	1,86E-07	5,19E-07	6,72E-08	1,97E-07	2,06E-07	5,75E-07
	Гнеотино							
Возрасни	3,78E-08	1,55E-07	1,04E-07	4,12E-07				
Други деца	5,39E-08	3,61E-07	5,39E-08	9,16E-07				

Адолесценти	5,39E-08	1,83E-07	9,32E-08	5,00E-07
Постари лица	2,86E-08	1,60E-07	5,41E-08	4,28E-07
Вегетаријанци	1,03E-07	1,03E-07	3,06E-07	3,06E-07
Многу стари лица	2,53E-08	1,44E-07	6,88E-08	4,24E-07
Доилки	1,25E-07	1,28E-07	2,31E-07	3,69E-07
Доенчиња	8,02E-08	4,57E-07	2,64E-07	1,18E-06
Бремени жени	3,67E-08	1,37E-07	4,19E-08	3,53E-07
Мали деца	1,46E-07	4,26E-07	4,46E-07	1,25E-06

Врз основа на податоците од табела 165, ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово е пресметано при консумација на домати од Башино Село, Речани и Гнеотино при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, а при консумација на домати од останатите локации е пресметано многу ниско ниво на потенцијален канцерогениот ризик од олово. При сите останати сценарија на изложеност, пресметано е многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово кај сите популациони групи при консумација на домати од сите локации ($CR < 10^{-6}$).

Според Ahmed et al. (2019), канцерогениот ризик од олово од домати одгледувани во земјоделски области изнесувал $7,38E-05$. Во студијата на Asrade & Ketema (2023), канцерогениот ризик од олово при консумација на домати бил $3,83E-06$. Канцерогениот ризик од олово при консумација на домати одгледуван во земјоделски области изнесувал $1,68E-05$ и $1,03E-05$ (Akan et al., 2021). Според Bayissa & Gebeyehu (2021), канцерогениот ризик од олово при консумација на домати одгледувана во близина на индустриски области бил $4,81E-06$. Saleem et al. (2025) изјавиле дека канцерогениот ризик од олово при консумација на домати изнесувал $3,0E-07$.

Табела 166. Проценка на потенцијален канцероген ризик од олово при консумирање на пиперки

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,38E-08	7,77E-08	4,12E-08	2,63E-07	5,73E-08	3,22E-07	1,71E-07	1,09E-06
Други деца	2,61E-08	1,29E-07	4,86E-08	7,13E-07	1,08E-07	5,32E-07	2,01E-07	2,95E-06
Адолесценти	1,25E-08	7,80E-08	3,52E-08	2,36E-07	5,18E-08	3,23E-07	1,46E-07	9,76E-07
Постари лица	8,27E-09	1,15E-07	1,94E-08	3,34E-07	3,42E-08	4,76E-07	8,01E-08	1,38E-06
Вегетаријанци	5,59E-08	5,59E-08	1,76E-07	1,76E-07	2,31E-07	2,31E-07	7,27E-07	7,27E-07
Многу стари лица	6,42E-09	7,13E-08	1,80E-08	1,68E-07	2,66E-08	2,95E-07	7,43E-08	6,97E-07
Доилки	2,06E-08	3,45E-08	5,58E-08	1,01E-07	8,54E-08	1,43E-07	2,31E-07	4,16E-07
Доенчиња	1,51E-08	2,30E-07	4,97E-08	4,40E-07	6,23E-08	9,51E-07	2,06E-07	1,82E-06

Бремени жени	8,79E-09	7,56E-08	2,64E-08	2,17E-07	3,63E-08	3,13E-07	1,09E-07	9,00E-07
Мали деца	2,32E-08	1,28E-07	5,57E-08	3,80E-07	9,60E-08	5,29E-07	2,30E-07	1,57E-06
	Новаци				Гнеотино			
Возрасни	7,18E-09	4,03E-08	2,14E-08	1,36E-07	1,16E-08	6,53E-08	3,46E-08	2,21E-07
Други деца	1,36E-08	6,67E-08	2,52E-08	3,70E-07	2,19E-08	1,08E-07	4,08E-08	5,99E-07
Адолесценти	6,49E-09	4,05E-08	1,83E-08	1,22E-07	1,05E-08	6,55E-08	2,96E-08	1,98E-07
Постари лица	4,29E-09	5,97E-08	1,00E-08	1,73E-07	6,94E-09	9,66E-08	1,63E-08	2,80E-07
Вегетаријанци	2,90E-08	2,90E-08	9,12E-08	9,12E-08	4,70E-08	4,70E-08	1,47E-07	1,47E-07
Многу стари лица	3,33E-09	3,70E-08	9,32E-09	8,74E-08	5,39E-09	5,99E-08	1,51E-08	1,41E-07
Доилки	1,07E-08	1,79E-08	2,90E-08	5,22E-08	1,73E-08	2,90E-08	4,69E-08	8,45E-08
Доенчиња	7,82E-09	1,19E-07	2,58E-08	2,28E-07	1,27E-08	1,93E-07	4,18E-08	3,69E-07
Бремени жени	4,56E-09	3,93E-08	1,37E-08	1,13E-07	7,38E-09	6,35E-08	2,21E-08	1,83E-07
Мали деца	1,20E-08	6,63E-08	2,89E-08	1,97E-07	1,95E-08	1,07E-07	4,68E-08	3,19E-07
	Породин							
Возрасни	8,03E-09	4,51E-08	2,39E-08	1,53E-07				
Други деца	1,51E-08	7,46E-08	2,82E-08	4,14E-07				
Адолесценти	7,26E-09	4,52E-08	2,04E-08	1,37E-07				
Постари лица	4,80E-09	6,67E-08	1,12E-08	1,94E-07				
Вегетаријанци	3,24E-08	3,24E-08	1,02E-07	1,02E-07				
Многу стари лица	3,72E-09	4,14E-08	1,04E-08	9,77E-08				
Доилки	1,20E-08	2,00E-08	3,24E-08	5,84E-08				
Доенчиња	8,74E-09	1,33E-07	2,88E-08	2,55E-07				
Бремени жени	5,10E-09	4,39E-08	1,53E-08	1,26E-07				
Мали деца	1,35E-08	7,41E-08	3,23E-08	2,20E-07				

Според табела 166, ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово е пресметан при консумација на пиперки од Речани при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, а при консумација на пиперки од останатите локации е пресметано многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово. При сите останати сценарија на изложеност, е пресметано многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово кај сите популациони групи при консумација на пиперки од сите локации ($CR < 10^{-6}$).

Според Bambara et al. (2023), канцерогениот ризик од олово при консумација на пиперки изнесувал 4,29E-06. Во студијата на Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од олово при консумација на пиперки бил 3,2E-07.

Табела 167. Проценка на потенцијален канцероген ризик од олово при консумирање на краставици

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,60E-08	7,38E-08	4,17E-08	2,18E-07	1,40E-08	6,44E-08	3,64E-08	1,90E-07
Други деца	5,24E-08	2,42E-07	1,71E-07	7,24E-07	4,57E-08	2,11E-07	1,49E-07	6,32E-07

Адолесценти	2,56E-08	1,27E-07	6,54E-08	4,07E-07	2,24E-08	1,11E-07	5,71E-08	3,55E-07
Постари лица	1,67E-08	1,05E-07	4,62E-08	3,67E-07	1,46E-08	9,14E-08	4,03E-08	3,20E-07
Вегетаријанци	6,71E-08	6,71E-08	1,42E-07	1,42E-07	5,85E-08	5,85E-08	1,24E-07	1,24E-07
Многу стари лица	1,63E-08	1,15E-07	4,64E-08	1,92E-07	1,42E-08	1,01E-07	4,05E-08	1,68E-07
Доилки	5,38E-08	6,94E-08	1,61E-07	2,59E-07	4,70E-08	6,05E-08	1,41E-07	2,26E-07
Доенчиња	5,79E-08	2,84E-07	2,28E-07	9,36E-07	5,05E-08	2,48E-07	1,99E-07	8,17E-07
Бремени жени	2,16E-08	7,92E-08	5,12E-08	2,32E-07	1,89E-08	6,91E-08	4,47E-08	2,02E-07
Мали деца	5,69E-08	2,91E-07	9,88E-08	1,07E-06	4,97E-08	2,54E-07	8,62E-08	9,34E-07
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	6,11E-09	2,81E-08	1,59E-08	8,30E-08	2,36E-08	1,09E-07	6,14E-08	3,21E-07
Други деца	2,00E-08	9,21E-08	6,52E-08	2,76E-07	7,72E-08	3,56E-07	2,52E-07	1,07E-06
Адолесценти	9,78E-09	4,85E-08	2,49E-08	1,55E-07	3,78E-08	1,87E-07	9,65E-08	6,00E-07
Постари лица	6,36E-09	3,99E-08	1,76E-08	1,40E-07	2,46E-08	1,54E-07	6,81E-08	5,41E-07
Вегетаријанци	2,56E-08	2,56E-08	5,40E-08	5,40E-08	9,89E-08	9,89E-08	2,09E-07	2,09E-07
Многу стари лица	6,21E-09	4,40E-08	1,77E-08	7,34E-08	2,40E-08	1,70E-07	6,84E-08	2,84E-07
Доилки	2,05E-08	2,65E-08	6,15E-08	9,86E-08	7,94E-08	1,02E-07	2,38E-07	3,81E-07
Доенчиња	2,21E-08	1,08E-07	8,69E-08	3,57E-07	8,54E-08	4,19E-07	3,36E-07	1,38E-06
Бремени жени	8,25E-09	3,02E-08	1,95E-08	8,85E-08	3,19E-08	1,17E-07	7,55E-08	3,42E-07
Мали деца	2,17E-08	1,11E-07	3,77E-08	4,08E-07	8,39E-08	4,29E-07	1,46E-07	1,58E-06
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	2,36E-08	1,09E-07	6,14E-08	3,21E-07	7,47E-09	3,44E-08	1,94E-08	1,01E-07
Други деца	7,72E-08	3,56E-07	2,52E-07	1,07E-06	2,44E-08	1,13E-07	7,97E-08	3,38E-07
Адолесценти	3,78E-08	1,87E-07	9,65E-08	6,00E-07	1,19E-08	5,93E-08	3,05E-08	1,90E-07
Постари лица	2,46E-08	1,54E-07	6,81E-08	5,41E-07	7,78E-09	4,88E-08	2,15E-08	1,71E-07
Вегетаријанци	9,89E-08	9,89E-08	2,09E-07	2,09E-07	3,13E-08	3,13E-08	6,61E-08	6,61E-08
Многу стари лица	2,40E-08	1,70E-07	6,84E-08	2,84E-07	7,59E-09	5,38E-08	2,16E-08	8,97E-08
Доилки	7,94E-08	1,02E-07	2,38E-07	3,81E-07	2,51E-08	3,23E-08	7,52E-08	1,21E-07
Доенчиња	8,54E-08	4,19E-07	3,36E-07	1,38E-06	2,70E-08	1,32E-07	1,06E-07	4,36E-07
Бремени жени	3,19E-08	1,17E-07	7,55E-08	3,42E-07	1,01E-08	3,69E-08	2,39E-08	1,08E-07
Мали деца	8,39E-08	4,29E-07	1,46E-07	1,58E-06	2,65E-08	1,36E-07	4,60E-08	4,99E-07

Врз основа на податоците од табела 167, ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово е пресметано при консумација на краставици од Башино Село, Новаци и Гнеотино при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, а при консумација на краставици од останатите локации е пресметано многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово. При сите останати сценарија на изложеност, е пресметано многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово кај сите популациони групи при консумација на краставици од сите локации ($CR < 10^{-6}$).

Според Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од олово при консумација на краставици изнесувал 8,8E-07.

Табела 168. Проценка на потенцијален канцероген ризик од олово при консумирање на црни патлидани

Популациона група	Мин. средна	Макс. средна	Мин. 95-ти	Макс. 95-ти	Мин. средна	Макс. средна	Мин. 95-ти	Макс. 95-ти

	изложен ост	изложен ост	перцент ил	перцент ил	изложен ост	изложен ост	перцент ил	перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	6,19E-09	1,12E-07	1,62E-08	3,23E-07	5,82E-09	1,05E-07	1,52E-08	3,04E-07
Други деца	7,91E-09	4,37E-07	2,94E-08	1,01E-06	7,44E-09	4,11E-07	2,77E-08	9,47E-07
Адолесценти	4,70E-09	9,42E-08	9,81E-09	2,26E-07	4,42E-09	8,86E-08	9,23E-09	2,12E-07
Постари лица	3,18E-09	1,25E-07	3,18E-09	3,04E-07	2,99E-09	1,18E-07	2,99E-09	2,86E-07
Вегетаријанци	6,66E-08	6,66E-08	2,14E-07	2,14E-07	6,27E-08	6,27E-08	2,01E-07	2,01E-07
Многу стари лица	2,42E-09	8,39E-08	3,53E-09	2,31E-07	2,28E-09	7,89E-08	3,32E-09	2,18E-07
Доилки	3,87E-08	4,08E-08	8,83E-08	1,79E-07	3,64E-08	3,84E-08	8,31E-08	1,68E-07
Доенчиња	1,00E-08	5,21E-07	2,50E-08	1,02E-06	9,41E-09	4,90E-07	2,35E-08	9,58E-07
Бремени жени	3,07E-08	7,59E-08	7,13E-08	1,67E-07	2,88E-08	7,14E-08	6,71E-08	1,57E-07
Мали деца	6,15E-09	3,45E-07	1,56E-08	1,44E-06	5,78E-09	3,25E-07	1,47E-08	1,36E-06
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	4,98E-09	9,00E-08	1,30E-08	2,60E-07	4,40E-09	7,96E-08	1,15E-08	2,30E-07
Други деца	6,37E-09	3,52E-07	2,37E-08	8,10E-07	5,63E-09	3,11E-07	2,10E-08	7,16E-07
Адолесценти	3,78E-09	7,58E-08	7,90E-09	1,82E-07	3,35E-09	6,70E-08	6,98E-09	1,61E-07
Постари лица	2,56E-09	1,01E-07	2,56E-09	2,45E-07	2,27E-09	8,90E-08	2,27E-09	2,16E-07
Вегетаријанци	5,36E-08	5,36E-08	1,72E-07	1,72E-07	4,74E-08	4,74E-08	1,52E-07	1,52E-07
Многу стари лица	1,95E-09	6,76E-08	2,84E-09	1,86E-07	1,72E-09	5,97E-08	2,51E-09	1,65E-07
Доилки	3,11E-08	3,29E-08	7,11E-08	1,44E-07	2,75E-08	2,91E-08	6,29E-08	1,27E-07
Доенчиња	8,05E-09	4,20E-07	2,02E-08	8,19E-07	7,12E-09	3,71E-07	1,78E-08	7,25E-07
Бремени жени	2,47E-08	6,11E-08	5,74E-08	1,35E-07	2,18E-08	5,40E-08	5,08E-08	1,19E-07
Мали деца	4,95E-09	2,78E-07	1,26E-08	1,16E-06	4,38E-09	2,46E-07	1,11E-08	1,03E-06
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,12E-08	2,02E-07	2,92E-08	5,84E-07	5,51E-09	9,95E-08	1,44E-08	2,88E-07
Други деца	1,43E-08	7,89E-07	5,31E-08	1,82E-06	7,04E-09	3,89E-07	2,62E-08	8,96E-07
Адолесценти	8,48E-09	1,70E-07	1,77E-08	4,07E-07	4,18E-09	8,38E-08	8,73E-09	2,01E-07
Постари лица	5,75E-09	2,26E-07	5,75E-09	5,48E-07	2,83E-09	1,11E-07	2,83E-09	2,70E-07
Вегетаријанци	1,20E-07	1,20E-07	3,87E-07	3,87E-07	5,93E-08	5,93E-08	1,91E-07	1,91E-07
Многу стари лица	4,37E-09	1,51E-07	6,36E-09	4,17E-07	2,15E-09	7,47E-08	3,14E-09	2,06E-07
Доилки	6,98E-08	7,37E-08	1,59E-07	3,23E-07	3,44E-08	3,63E-08	7,86E-08	1,59E-07
Доенчиња	1,80E-08	9,41E-07	4,52E-08	1,84E-06	8,90E-09	4,64E-07	2,23E-08	9,06E-07
Бремени жени	5,53E-08	1,37E-07	1,29E-07	3,02E-07	2,73E-08	6,75E-08	6,35E-08	1,49E-07
Мали деца	1,11E-08	6,24E-07	2,82E-08	2,61E-06	5,47E-09	3,07E-07	1,39E-08	1,28E-06

Врз основа на податоците од табела 168, ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово е пресметано при консумација на црни патлици од сите локации при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност. При сите останати сценарија на изложеност, при консумација на краставици од сите локации е пресметано многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово кај сите популациони групи ($CR < 10^{-6}$).

Табела 169. Проценка на потенцијален канцероген ризик од олово при консумирање на боранија

Популациона група	Мин. средна	Макс. средна	Мин. 95-ти	Макс. 95-ти	Мин. средна	Макс. средна	Мин. 95-ти	Макс. 95-ти

	изложен ост	изложен ост	перцент ил	перцент ил	изложен ост	изложен ост	перцент ил	перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	4,07E-09	1,07E-07	4,07E-09	3,26E-07	3,66E-09	9,64E-08	3,66E-09	2,93E-07
Други деца	9,39E-09	1,79E-07	2,94E-08	4,51E-07	8,44E-09	1,61E-07	2,64E-08	4,05E-07
Адолесценти	4,80E-09	1,38E-07	1,90E-08	3,82E-07	4,31E-09	1,24E-07	1,71E-08	3,43E-07
Постари лица	3,89E-09	1,28E-07	7,96E-09	3,72E-07	3,50E-09	1,15E-07	7,16E-09	3,34E-07
Многу стари лица	1,26E-09	1,39E-07	2,35E-09	3,34E-07	1,13E-09	1,25E-07	2,11E-09	3,00E-07
Доилки	2,95E-08	5,17E-08	1,11E-07	1,35E-07	2,65E-08	4,65E-08	9,94E-08	1,21E-07
Доенчиња	1,56E-08	5,80E-07	4,56E-08	1,04E-06	1,40E-08	5,21E-07	4,10E-08	9,31E-07
Бремени жени	4,11E-08	9,41E-08	1,00E-07	2,37E-07	3,70E-08	8,46E-08	9,00E-08	2,13E-07
Мали деца	1,45E-08	2,36E-07	4,31E-08	5,34E-07	1,30E-08	2,12E-07	3,87E-08	4,80E-07
	Новаци				Гнеотино			
Возрасни	3,35E-08	8,82E-07	3,35E-08	2,68E-06	1,59E-08	4,20E-07	1,59E-08	1,27E-06
Други деца	7,73E-08	1,47E-06	2,41E-07	3,71E-06	3,68E-08	6,99E-07	1,15E-07	1,76E-06
Адолесценти	3,95E-08	1,13E-06	1,57E-07	3,14E-06	1,88E-08	5,40E-07	7,45E-08	1,50E-06
Вегетаријанци	3,20E-08	1,06E-06	6,55E-08	3,06E-06	1,52E-08	5,02E-07	3,12E-08	1,46E-06
Многу стари лица	1,04E-08	1,14E-06	1,93E-08	2,75E-06	4,93E-09	5,43E-07	9,18E-09	1,31E-06
Доилки	2,42E-07	4,25E-07	9,10E-07	1,11E-06	1,15E-07	2,02E-07	4,33E-07	5,28E-07
Доенчиња	1,28E-07	4,77E-06	3,75E-07	8,53E-06	6,11E-08	2,27E-06	1,78E-07	4,06E-06
Бремени жени	3,38E-07	7,74E-07	8,24E-07	1,95E-06	1,61E-07	3,68E-07	3,92E-07	9,27E-07
Мали деца	1,19E-07	1,94E-06	3,54E-07	4,39E-06	5,67E-08	9,22E-07	1,69E-07	2,09E-06
	Породин							
Возрасни	4,07E-09	1,07E-07	4,07E-09	3,26E-07				
Други деца	9,39E-09	1,79E-07	2,94E-08	4,51E-07				
Адолесценти	4,80E-09	1,38E-07	1,90E-08	3,82E-07				
Постари лица	3,89E-09	1,28E-07	7,96E-09	3,72E-07				
Многу стари лица	1,26E-09	1,39E-07	2,35E-09	3,34E-07				
Доилки	2,95E-08	5,17E-08	1,11E-07	1,35E-07				
Доенчиња	1,56E-08	5,80E-07	4,56E-08	1,04E-06				
Бремени жени	4,11E-08	9,41E-08	1,00E-07	2,37E-07				
Мали деца	1,45E-08	2,36E-07	4,31E-08	5,34E-07				

Според табела 169, при минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, при консумација на боранија од сите локации е пресметано многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово кај сите популациони групи. При максимална средна изложеност, при консумација на боранија од Новаци и Гнеотино е пресметано ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово, а при консумација на боранија од останатите локации е пресметано многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, при консумација на боранија од Речани е пресметано многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово, а при консумација на боранија од останатите локации е пресметано ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово.

Според Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од олово при консумација на боранија изнесувал 3,8E-07.

Табела 170. Проценка на потенцијален канцероген ризик од олово при консумирање на моркови

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	5,85E-08	2,99E-07	1,80E-07	1,02E-06	3,77E-08	1,93E-07	1,16E-07	6,60E-07
Други деца	2,65E-07	8,15E-07	6,81E-07	2,59E-06	1,71E-07	5,26E-07	4,39E-07	1,67E-06
Адолесценти	9,83E-08	5,64E-07	3,25E-07	1,73E-06	6,34E-08	3,64E-07	2,10E-07	1,12E-06
Постари лица	7,12E-08	4,72E-07	2,44E-07	1,01E-06	4,60E-08	3,05E-07	1,58E-07	6,53E-07
Вегетаријанци	2,92E-07	2,92E-07	9,38E-07	9,38E-07	1,89E-07	1,89E-07	6,05E-07	6,05E-07
Многу стари лица	9,65E-08	4,17E-07	2,20E-07	1,06E-06	6,23E-08	2,69E-07	1,42E-07	6,84E-07
Доилки	2,38E-07	2,41E-07	8,15E-07	8,72E-07	1,53E-07	1,56E-07	5,26E-07	5,63E-07
Доенчиња	7,47E-07	2,26E-06	2,07E-06	5,24E-06	4,82E-07	1,46E-06	1,34E-06	3,38E-06
Бремени жени	7,25E-08	2,45E-07	1,71E-07	8,33E-07	4,68E-08	1,58E-07	1,10E-07	5,37E-07
Мали деца	4,27E-07	1,85E-06	1,15E-06	4,04E-06	2,76E-07	1,19E-06	7,43E-07	2,61E-06
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	2,77E-08	1,42E-07	8,55E-08	4,85E-07	2,63E-08	1,34E-07	8,11E-08	4,60E-07
Други деца	1,26E-07	3,87E-07	3,23E-07	1,23E-06	1,19E-07	3,67E-07	3,06E-07	1,16E-06
Адолесценти	4,66E-08	2,68E-07	1,54E-07	8,23E-07	4,42E-08	2,54E-07	1,46E-07	7,80E-07
Постари лица	3,38E-08	2,24E-07	1,16E-07	4,80E-07	3,20E-08	2,12E-07	1,10E-07	4,55E-07
Вегетаријанци	1,39E-07	1,39E-07	4,45E-07	4,45E-07	1,32E-07	1,32E-07	4,22E-07	4,22E-07
Многу стари лица	4,57E-08	1,98E-07	1,04E-07	5,03E-07	4,34E-08	1,88E-07	9,90E-08	4,77E-07
Доилки	1,13E-07	1,14E-07	3,87E-07	4,13E-07	1,07E-07	1,09E-07	3,67E-07	3,92E-07
Доенчиња	3,54E-07	1,07E-06	9,82E-07	2,48E-06	3,36E-07	1,02E-06	9,32E-07	2,36E-06
Бремени жени	3,44E-08	1,16E-07	8,09E-08	3,95E-07	3,26E-08	1,10E-07	7,68E-08	3,75E-07
Мали деца	2,02E-07	8,78E-07	5,46E-07	1,92E-06	1,92E-07	8,33E-07	5,18E-07	1,82E-06
Гнеотино					Породин			
Возрасни	3,69E-08	1,89E-07	1,14E-07	6,47E-07	9,92E-09	5,07E-08	3,06E-08	1,74E-07
Други деца	1,67E-07	5,15E-07	4,30E-07	1,63E-06	4,50E-08	1,38E-07	1,16E-07	4,39E-07
Адолесценти	6,21E-08	3,57E-07	2,05E-07	1,10E-06	1,67E-08	9,58E-08	5,52E-08	2,94E-07
Постари лица	4,50E-08	2,98E-07	1,54E-07	6,39E-07	1,21E-08	8,01E-08	4,15E-08	1,72E-07
Вегетаријанци	1,85E-07	1,85E-07	5,92E-07	5,92E-07	4,96E-08	4,96E-08	1,59E-07	1,59E-07
Многу стари лица	6,09E-08	2,64E-07	1,39E-07	6,70E-07	1,64E-08	7,08E-08	3,73E-08	1,80E-07
Доилки	1,50E-07	1,52E-07	5,15E-07	5,51E-07	4,03E-08	4,09E-08	1,38E-07	1,48E-07
Доенчиња	4,72E-07	1,43E-06	1,31E-06	3,31E-06	1,27E-07	3,84E-07	3,51E-07	8,89E-07
Бремени жени	4,58E-08	1,55E-07	1,08E-07	5,26E-07	1,23E-08	4,15E-08	2,90E-08	1,41E-07
Мали деца	2,70E-07	1,17E-06	7,27E-07	2,55E-06	7,25E-08	3,14E-07	1,95E-07	6,86E-07

Врз основа на податоците од табела 170, при минимална средна изложеност, е пресметано многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово при консумација на моркови од сите локации ($CR < 10^{-6}$). При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од

олово кај сите популациони групи е пресметано при консумација на моркови од Долно Каласлари, Новаци и Породин. При консумација на моркови од останатите локации е пресметано ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово при ова сценарио кај сите популациони групи.

При максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово е пресметано при консумација на моркови од Породин кај сите популациони групи ($CR < 10^{-6}$). При консумација на моркови од останатите локации е пресметано ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово кај сите популациони групи при овие сценарија.

Според Asrade & Ketema (2023), канцерогениот ризик од олово при консумација на моркови изнесувал $7,08E-06$. Во студијата на Bambara et al. (2023), канцерогениот ризик од олово при консумација на моркови бил $6,69E-05$. Канцерогениот ризик од олово при консумација на моркови од маркети изнесувал $3,3E-05$ (Chowdhury et al., 2024).

Табела 171. Проценка на потенцијален канцероген ризик од олово при консумирање на компири

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	2,60E-07	7,75E-07	6,67E-07	2,18E-06	3,12E-07	9,30E-07	8,00E-07	2,62E-06
Други деца	5,46E-07	1,75E-06	1,29E-06	3,78E-06	6,55E-07	2,10E-06	1,54E-06	4,54E-06
Адолесценти	4,69E-07	1,05E-06	1,03E-06	2,66E-06	5,63E-07	1,26E-06	1,24E-06	3,20E-06
Постари лица	2,47E-07	6,23E-07	6,64E-07	1,47E-06	2,97E-07	7,48E-07	7,97E-07	1,76E-06
Вегетаријанци	4,87E-07	4,87E-07	1,43E-06	1,43E-06	5,85E-07	5,85E-07	1,71E-06	1,71E-06
Многу стари лица	2,86E-07	6,39E-07	3,39E-07	1,90E-06	3,43E-07	7,67E-07	4,07E-07	2,28E-06
Доилки	2,78E-07	5,48E-07	7,46E-07	1,33E-06	3,33E-07	6,57E-07	8,95E-07	1,60E-06
Доенчиња	7,78E-07	3,38E-06	2,33E-06	6,45E-06	9,34E-07	4,05E-06	2,80E-06	7,74E-06
Бремени жени	2,30E-07	5,15E-07	5,86E-07	1,33E-06	2,76E-07	6,18E-07	7,03E-07	1,59E-06
Мали деца	7,26E-07	2,28E-06	2,01E-06	5,17E-06	8,72E-07	2,74E-06	2,41E-06	6,20E-06
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,24E-07	3,71E-07	3,19E-07	1,04E-06	3,86E-07	1,15E-06	9,92E-07	3,25E-06
Други деца	2,61E-07	8,38E-07	6,15E-07	1,81E-06	8,13E-07	2,61E-06	1,91E-06	5,63E-06
Адолесценти	2,24E-07	5,00E-07	4,94E-07	1,27E-06	6,98E-07	1,56E-06	1,54E-06	3,96E-06
Постари лица	1,18E-07	2,98E-07	3,18E-07	7,01E-07	3,68E-07	9,27E-07	9,89E-07	2,18E-06
Вегетаријанци	2,33E-07	2,33E-07	6,83E-07	6,83E-07	7,25E-07	7,25E-07	2,13E-06	2,13E-06
Многу стари лица	1,37E-07	3,06E-07	1,62E-07	9,10E-07	4,25E-07	9,51E-07	5,04E-07	2,83E-06
Доилки	1,33E-07	2,62E-07	3,57E-07	6,36E-07	4,13E-07	8,15E-07	1,11E-06	1,98E-06
Доенчиња	3,72E-07	1,61E-06	1,12E-06	3,08E-06	1,16E-06	5,02E-06	3,48E-06	9,60E-06
Бремени жени	1,10E-07	2,46E-07	2,80E-07	6,35E-07	3,42E-07	7,66E-07	8,72E-07	1,98E-06
Мали деца	3,47E-07	1,09E-06	9,62E-07	2,47E-06	1,08E-06	3,39E-06	2,99E-06	7,69E-06

	Гнеотино				
Возрасни	2,27E-07	6,77E-07	5,83E-07	1,91E-06	
Други деца	4,77E-07	1,53E-06	1,12E-06	3,31E-06	
Адолесценти	4,10E-07	9,14E-07	9,04E-07	2,33E-06	
Постари лица	2,16E-07	5,44E-07	5,81E-07	1,28E-06	
Вегетаријанци	4,26E-07	4,26E-07	1,25E-06	1,25E-06	
Многу стари лица	2,50E-07	5,59E-07	2,96E-07	1,66E-06	
Доилки	6,80E-07	2,95E-06	2,04E-06	5,64E-06	
Доенчиња	2,01E-07	4,50E-07	5,12E-07	1,16E-06	
Бремени жени	6,35E-07	1,99E-06	1,76E-06	4,52E-06	
Мали деца	2,43E-07	4,79E-07	6,52E-07	1,16E-06	

Според табела 171, при минимална средна изложеност, е пресметано многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик ($CR < 10^{-6}$) од олово при консумација на компири од сите локации кај сите популациони групи, освен кај доенчиња и мали деца кога се консумираат компири од Новаци. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност и при максимална средна изложеност, е пресметано ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово при консумација на компири од сите локации кај сите популациони групи.

При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, е пресметано ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово при консумација на компири од Долно Каласлари кај сите популациони групи, а при консумација на компири од останатите локации е пресметано ниско ниво на потенцијален канцероген ризик кај сите популациони групи.

Според Asrade & Ketema (2023), канцерогениот ризик од олово при консумација на компири изнесувал $7,08E-06$. Канцерогениот ризик од олово при консумација на компири од маркети бил $3,8E-06$ (Chowdhury et al., 2024). Во студијата на Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од олово при консумација на компири изнесувал $3,7E-07$.

Табела 172. Проценка на потенцијален канцероген ризик од олово при консумирање на лук

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,59E-09	1,37E-08	5,72E-09	4,84E-08	3,71E-09	3,19E-08	1,33E-08	1,13E-07
Други деца	2,21E-09	7,93E-08	7,90E-09	2,86E-07	5,16E-09	1,85E-07	1,84E-08	6,67E-07
Адолесценти	6,74E-10	1,83E-08	1,63E-09	5,47E-08	1,57E-09	4,27E-08	3,80E-09	1,28E-07
Постари лица	1,59E-09	1,43E-08	6,69E-09	5,49E-08	3,70E-09	3,33E-08	1,56E-08	1,28E-07
Вегетаријанци	1,34E-08	1,34E-08	5,71E-08	5,71E-08	3,12E-08	3,12E-08	1,33E-07	1,33E-07

Многу стари лица	3,08E-10	1,55E-08	3,77E-10	5,86E-08	7,18E-10	3,62E-08	8,78E-10	1,37E-07
Доилки	7,81E-09	7,81E-09	2,73E-08	2,73E-08	1,82E-08	1,82E-08	6,37E-08	6,37E-08
Доенчиња	1,72E-09	9,81E-08	3,79E-09	1,37E-07	4,00E-09	2,29E-07	8,84E-09	3,19E-07
Бремени жени	3,94E-09	8,15E-09	1,09E-08	2,65E-08	9,18E-09	1,90E-08	2,54E-08	6,17E-08
Мали деца	3,62E-09	4,51E-08	7,00E-09	1,09E-07	8,45E-09	1,05E-07	1,63E-08	2,54E-07
	Новаци				Гнеотино			
Возрасни	2,23E-09	1,92E-08	8,00E-09	6,77E-08	7,56E-09	6,50E-08	2,72E-08	2,30E-07
Други деца	3,09E-09	1,11E-07	1,11E-08	4,00E-07	1,05E-08	3,77E-07	3,75E-08	1,36E-06
Адолесценти	9,43E-10	2,56E-08	2,28E-09	7,65E-08	3,20E-09	8,71E-08	7,75E-09	2,60E-07
Постари лица	2,22E-09	2,00E-08	9,36E-09	7,68E-08	7,54E-09	6,79E-08	3,18E-08	2,61E-07
Вегетаријанци	1,87E-08	1,87E-08	7,99E-08	7,99E-08	6,36E-08	6,36E-08	2,71E-07	2,71E-07
Многу стари лица	4,31E-10	2,17E-08	5,27E-10	8,19E-08	1,46E-09	7,37E-08	1,79E-09	2,78E-07
Доилки	1,09E-08	1,09E-08	3,83E-08	3,83E-08	3,71E-08	3,71E-08	1,30E-07	1,30E-07
Доенчиња	2,40E-09	1,37E-07	5,31E-09	1,92E-07	8,16E-09	4,66E-07	1,80E-08	6,51E-07
Бремени жени	5,51E-09	1,14E-08	1,52E-08	3,70E-08	1,87E-08	3,87E-08	5,18E-08	1,26E-07
Мали деца	5,07E-09	6,31E-08	9,79E-09	1,53E-07	1,72E-08	2,14E-07	3,32E-08	5,18E-07

Според табела 172, при сите сценарија на изложеност, е пресметано многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово при консумација на лук од сите локации кај сите популациони групи ($CR < 10^{-6}$).

Табела 173. Проценка на потенцијален канцероген ризик од олово при консумирање на кромид

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино село				Речани			
Возрасни	2,55E-08	8,88E-08	6,38E-08	2,42E-07	1,43E-08	4,98E-08	3,58E-08	1,36E-07
Други деца	2,74E-08	2,46E-07	7,82E-08	5,99E-07	1,54E-08	1,38E-07	4,39E-08	3,36E-07
Адолесценти	1,83E-08	1,06E-07	6,30E-08	2,82E-07	1,02E-08	5,98E-08	3,54E-08	1,58E-07
Постари лица	2,22E-08	1,06E-07	6,10E-08	2,54E-07	1,25E-08	5,92E-08	3,42E-08	1,43E-07
Вегетаријанци	6,63E-08	6,63E-08	1,78E-07	1,78E-07	3,72E-08	3,72E-08	9,99E-08	9,99E-08
Многу стари лица	1,95E-08	1,30E-07	5,28E-08	3,19E-07	1,09E-08	7,32E-08	2,96E-08	1,79E-07
Доилки	3,65E-08	3,90E-08	9,40E-08	1,07E-07	2,05E-08	2,19E-08	5,28E-08	6,03E-08
Доенчиња	3,46E-08	4,40E-07	5,91E-08	1,16E-06	1,94E-08	2,47E-07	3,32E-08	6,52E-07
Бремени жени	3,83E-08	8,62E-08	8,22E-08	2,38E-07	2,15E-08	4,84E-08	4,62E-08	1,33E-07
Мали деца	3,73E-08	4,48E-07	1,12E-07	1,11E-06	2,09E-08	2,51E-07	6,27E-08	6,24E-07
	Новаци				Гнеотино			
Возрасни	1,15E-08	4,00E-08	2,88E-08	1,09E-07	1,72E-08	5,97E-08	4,29E-08	1,63E-07
Други деца	1,23E-08	1,11E-07	3,52E-08	2,70E-07	1,84E-08	1,66E-07	5,25E-08	4,02E-07
Адолесценти	8,22E-09	4,80E-08	2,84E-08	1,27E-07	1,23E-08	7,15E-08	4,24E-08	1,90E-07
Постари лица	1,00E-08	4,75E-08	2,75E-08	1,14E-07	1,49E-08	7,09E-08	4,10E-08	1,71E-07
Вегетаријанци	2,99E-08	2,99E-08	8,02E-08	8,02E-08	4,45E-08	4,45E-08	1,20E-07	1,20E-07
Многу стари лица	8,78E-09	5,88E-08	2,38E-08	1,44E-07	1,31E-08	8,77E-08	3,55E-08	2,14E-07
Доилки	1,65E-08	1,76E-08	4,24E-08	4,84E-08	2,46E-08	2,62E-08	6,32E-08	7,21E-08
Доенчиња	1,56E-08	1,98E-07	2,67E-08	5,24E-07	2,33E-08	2,96E-07	3,97E-08	7,81E-07
Бремени жени	1,73E-08	3,88E-08	3,71E-08	1,07E-07	2,57E-08	5,79E-08	5,53E-08	1,60E-07
Мали деца	1,68E-08	2,02E-07	5,04E-08	5,01E-07	2,51E-08	3,01E-07	7,51E-08	7,47E-07

При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, при консумација на кромид од Башино Село е пресметано ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово кај сите популациони групи (табела 173). При ова сценарио, е пресметано многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово при консумација на кромид од останатите локации кај сите популациони групи ($CR < 10^{-6}$). При останатите сценарија на изложеност, пресметано е многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово при консумација на кромид од сите локации кај сите популациони групи.

Според Asrade & Ketema (2023), канцерогениот ризик од олово при консумација на кромид изнесувал $4,20E-06$. Канцерогениот ризик од олово при консумација на кромид одгледуван во агрикултурни области бил $2,29E-05$ и $1,09E-05$ (Akan et al., 2021). Во студијата на Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од олово при консумација на кромид изнесувал $5,8E-07$.

Табела 174. Проценка на вкупен потенцијален канцероген ризик од олово при консумирање на зеленчук

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	5,17E-07	2,75E-06	1,41E-06	8,96E-06	5,86E-07	3,88E-06	1,66E-06	1,38E-05
Други деца	1,12E-06	7,34E-06	2,69E-06	1,71E-05	1,19E-06	1,11E-05	2,98E-06	2,42E-05
Адолесценти	7,92E-07	3,71E-06	1,86E-06	1,05E-05	8,58E-07	4,94E-06	2,03E-06	1,46E-05
Постари лица	5,16E-07	3,09E-06	1,38E-06	7,53E-06	5,81E-07	4,39E-06	1,64E-06	1,06E-05
Вегетаријанци	1,84E-06	1,84E-06	5,24E-06	5,24E-06	2,50E-06	2,50E-06	6,60E-06	6,60E-06
Многу стари лица	5,66E-07	3,21E-06	1,02E-06	8,06E-06	6,36E-07	4,91E-06	1,02E-06	1,17E-05
Доилки	1,13E-06	1,67E-06	3,14E-06	4,67E-06	1,17E-06	2,03E-06	3,53E-06	5,14E-06
Доенчиња	1,97E-06	1,27E-05	5,68E-06	2,38E-05	1,84E-06	1,84E-05	5,40E-06	2,84E-05
Бремени жени	6,77E-07	2,22E-06	1,69E-06	6,32E-06	8,35E-07	3,11E-06	2,28E-06	8,95E-06
Мали деца	1,66E-06	9,37E-06	4,60E-06	2,58E-05	1,59E-06	1,29E-05	4,37E-06	3,77E-05
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	2,06E-07	1,06E-06	5,62E-07	3,43E-06	5,69E-07	3,73E-06	1,48E-06	1,20E-05
Други деца	4,73E-07	2,91E-06	1,17E-06	6,58E-06	1,22E-06	9,06E-06	3,08E-06	2,03E-05
Адолесценти	3,34E-07	1,43E-06	7,86E-07	4,08E-06	9,12E-07	5,03E-06	2,15E-06	1,37E-05
Постари лица	2,08E-07	1,16E-06	5,67E-07	2,78E-06	6,06E-07	4,07E-06	1,59E-06	1,02E-05
Вегетаријанци	7,63E-07	7,63E-07	2,20E-06	2,20E-06	1,79E-06	1,79E-06	4,97E-06	4,97E-06
Многу стари лица	2,36E-07	1,19E-06	4,00E-07	3,04E-06	6,58E-07	4,37E-06	1,06E-06	1,07E-05
Доилки	4,31E-07	6,59E-07	1,22E-06	1,92E-06	1,18E-06	2,03E-06	3,69E-06	5,28E-06
Доенчиња	8,54E-07	4,97E-06	2,48E-06	9,45E-06	2,02E-06	1,73E-05	5,76E-06	3,00E-05
Бремени жени	2,62E-07	8,17E-07	6,70E-07	2,35E-06	1,01E-06	3,04E-06	2,64E-06	8,28E-06
Мали деца	6,74E-07	3,70E-06	1,86E-06	1,02E-05	1,68E-06	1,10E-05	4,59E-06	2,96E-05

	Гнеотино				Породин			
Возрасни	4,73E-07	3,58E-06	1,31E-06	1,17E-05	4,54E-08	5,96E-07	1,31E-07	2,03E-06
Други деца	9,81E-07	1,01E-05	2,54E-06	2,12E-05	1,14E-07	1,66E-06	3,28E-07	3,95E-06
Адолесценти	6,90E-07	4,69E-06	1,65E-06	1,28E-05	5,32E-08	7,71E-07	1,54E-07	2,16E-06
Постари лица	5,03E-07	4,07E-06	1,38E-06	9,41E-06	5,50E-08	7,38E-07	1,45E-07	1,86E-06
Вегетаријанци	2,05E-06	2,05E-06	5,56E-06	5,29E-06	3,09E-07	3,09E-07	8,42E-07	8,42E-07
Многу стари лица	5,40E-07	4,51E-06	9,43E-07	1,04E-05	5,78E-08	7,45E-07	1,32E-07	1,70E-06
Доилки	1,60E-06	4,34E-06	4,91E-06	9,25E-06	1,86E-07	2,70E-07	6,03E-07	8,04E-07
Доенчиња	1,20E-06	1,46E-05	3,26E-06	2,28E-05	2,34E-07	2,81E-06	6,35E-07	4,75E-06
Бремени жени	1,29E-06	4,47E-06	3,52E-06	1,10E-05	1,37E-07	5,14E-07	3,69E-07	1,42E-06
Мали деца	9,89E-07	1,01E-05	2,67E-06	2,99E-05	1,51E-07	1,87E-06	3,83E-07	5,80E-06

Во табела 174 е прикажан вкупниот потенцијален канцероген ризик од олово при консумација на зеленчук од сите локации кај сите популациони групи. При минимална средна изложеност, ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово е пресметано кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од Башино Село, Речани, Новаци и Гнеотино. При консумација на зеленчук од Долно Каласлари и Породин е пресметано многу ниско ниво на канцероген ризик од олово кај сите популациони групи ($CR < 10^{-6}$). При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од Башино Село, Речани, Новаци и Гнеотино е пресметано ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово, при консумација на зеленчук од Долно Каласлари и Гнеотино е пресметано ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово, а при консумација на зеленчук од Породин е пресметано многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово.

При максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметано е средно до ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од Башино Село, Речани, Новаци и Гнеотино. При максимална средна изложеност, е пресметано ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од Долно Каласлари и Породин. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, е пресметано средно до ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово при консумација на зеленчук од Долно Каласлари и ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од олово при консумација на зеленчук од Породин кај сите популациони групи.

Може да се види дека повисок е потенцијалниот канцерогениот ризик од олово од зеленчукот кој што е одгледуван во близина на изворите на загадување споредено со зеленчукот, којшто е одгледуван подалеку од изворите на загадување. Сепак, нема висок

потенцијален канцероген ризик од олово од зеленчукот од сите локации кај сите популациони групи и при сите сценарија на изложеност.

Во студијата на Alimohammadi et al. (2018), вкупниот канцероген ризик од олово со консумирање на краставици, домати, марула, зелка, компири и моркови од маркети изнесувал $6,12\text{E-}06$. Во студијата на Asrade & Ketema (2023), вкупниот канцероген ризик од олово со консумирање на зеленчук бил $3,47\text{E-}05$. Вкупниот канцероген ризик од олово со консумирање на зеленчук одгледуван во агрикултурни области изнесувал $8,17\text{E-}05$ и $3,69\text{E-}05$ (Akan et al., 2021).

4.5.3.3 Потенцијален канцероген ризик од арсен во однос на рак на кожата

Табела 175. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на кожата при консумирање на спанаќ

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	1,64E-05	3,26E-04	6,17E-05	1,39E-03	1,13E-05	2,24E-04	4,24E-05	9,57E-04
Други деца	1,85E-05	1,15E-03	7,78E-05	1,90E-03	1,27E-05	7,87E-04	5,35E-05	1,31E-03
Адолесценти	1,32E-05	3,95E-04	3,14E-05	1,29E-03	9,10E-06	2,71E-04	2,16E-05	8,89E-04
Постари лица	2,11E-05	3,88E-04	7,70E-05	8,51E-04	1,45E-05	2,66E-04	5,29E-05	5,85E-04
Вегетаријанци	1,87E-04	1,87E-04	3,91E-04	3,91E-04	1,29E-04	1,29E-04	2,69E-04	2,69E-04
Многу стари лица	2,33E-05	5,38E-04	3,24E-05	1,15E-03	1,60E-05	3,69E-04	2,22E-05	7,92E-04
Доилки	5,32E-05	1,28E-04	2,01E-04	2,10E-04	3,65E-05	8,81E-05	1,38E-04	1,44E-04
Доенчиња	2,16E-05	1,75E-03	7,36E-05	1,75E-03	1,48E-05	1,20E-03	5,06E-05	1,20E-03
Бремени жени	5,14E-05	2,65E-04	1,66E-04	7,93E-04	3,53E-05	1,82E-04	1,14E-04	5,45E-04
Мали деца	1,54E-05	1,20E-03	5,03E-05	4,02E-03	1,06E-05	8,25E-04	3,45E-05	2,76E-03
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	5,37E-06	1,07E-04	2,02E-05	4,56E-04	2,97E-05	5,91E-04	1,12E-04	2,53E-03
Други деца	6,06E-06	3,75E-04	2,55E-05	6,24E-04	3,36E-05	2,08E-03	1,41E-04	3,45E-03
Адолесценти	4,34E-06	1,29E-04	1,03E-05	4,24E-04	2,40E-05	7,16E-04	5,69E-05	2,35E-03
Постари лица	6,92E-06	1,27E-04	2,52E-05	2,79E-04	3,83E-05	7,03E-04	1,40E-04	1,54E-03
Вегетаријанци	6,13E-05	6,13E-05	1,28E-04	1,28E-04	3,40E-04	3,40E-04	7,10E-04	7,10E-04
Многу стари лица	7,64E-06	1,76E-04	1,06E-05	3,77E-04	4,23E-05	9,75E-04	5,87E-05	2,09E-03
Доилки	1,74E-05	4,20E-05	6,59E-05	6,88E-05	9,64E-05	2,33E-04	3,65E-04	3,81E-04
Доенчиња	7,06E-06	5,74E-04	2,41E-05	5,74E-04	3,91E-05	3,18E-03	1,34E-04	3,18E-03
Бремени жени	1,68E-05	8,68E-05	5,44E-05	2,60E-04	9,32E-05	4,81E-04	3,01E-04	1,44E-03
Мали деца	5,04E-06	3,93E-04	1,65E-05	1,32E-03	2,79E-05	2,18E-03	9,12E-05	7,29E-03
Гнеотино					Породин			
Возрасни	2,36E-05	4,69E-04	8,90E-05	2,01E-03	4,20E-06	8,35E-05	1,58E-05	3,57E-04
Други деца	2,67E-05	1,65E-03	1,12E-04	2,74E-03	4,74E-06	2,94E-04	2,00E-05	4,88E-04
Адолесценти	1,91E-05	5,69E-04	4,52E-05	1,87E-03	3,40E-06	1,01E-04	8,05E-06	3,32E-04
Постари лица	3,04E-05	5,59E-04	1,11E-04	1,23E-03	5,42E-06	9,94E-05	1,98E-05	2,18E-04
Вегетаријанци	2,70E-04	2,70E-04	5,64E-04	5,64E-04	4,80E-05	4,80E-05	1,00E-04	1,00E-04
Многу стари лица	3,36E-05	7,75E-04	4,66E-05	1,66E-03	5,98E-06	1,38E-04	8,29E-06	2,95E-04
Доилки	7,66E-05	1,85E-04	2,90E-04	3,03E-04	1,36E-05	3,29E-05	5,16E-05	5,38E-05

Доенчиња	3,11E-05	2,52E-03	1,06E-04	2,52E-03	5,53E-06	4,49E-04	1,89E-05	4,49E-04
Бремени жени	7,41E-05	3,82E-04	2,39E-04	1,14E-03	1,32E-05	6,80E-05	4,26E-05	2,03E-04
Мали деца	2,22E-05	1,73E-03	7,25E-05	5,79E-03	3,95E-06	3,08E-04	1,29E-05	1,03E-03

Врз основа на податоците од табела 175, при минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен во однос на рак на кожата е пресметано кај сите популациони групи при консумација на спанаќ од Башино Село, Речани, Новаци и Гнеотино. При консумација на спанаќ од Долно Каласлари и Породин при минимална средна изложеност, пресметано е ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи, а при 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи.

При максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик кај сите популациони групи при консумација на спанаќ од Башино Село, Речани, Новаци и Гнеотино. При консумација на спанаќ од Долно Каласлари и Породин при максимална средна изложеност, е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи, а при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, само кај мали деца е пресметан висок потенцијален канцероген ризик, а кај сите останати популациони групи е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен.

Според Akan et al. (2021), канцерогениот ризик од арсен при консумација на спанаќ одгледуван во агрикултурни области изнесувал 1,61E-03 и 3,65E-04. Канцерогениот ризик од арсен при консумација на спанаќ одгледуван во близина на индустријски области изнесувал 5,53E-04 (Naque et al., 2021). Во студијата на Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од арсен при консумација на спанаќ бил 4,7E-04.

Табела 176. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на кожата при консумирање на марула

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	7,78E-07	9,10E-05	1,79E-06	2,31E-04	3,97E-07	4,64E-05	9,14E-07	1,18E-04
Други деца	2,00E-06	1,29E-04	2,22E-06	3,89E-04	1,02E-06	6,57E-05	1,13E-06	1,98E-04

Адолесценти	2,29E-07	1,59E-04	2,29E-07	2,62E-04	1,17E-07	8,09E-05	1,17E-07	1,34E-04
Постари лица	1,53E-05	1,04E-04	2,07E-05	2,41E-04	7,81E-06	5,31E-05	1,05E-05	1,23E-04
Вегетаријанци	2,86E-05	2,86E-05	1,10E-04	1,10E-04	1,46E-05	1,46E-05	5,60E-05	5,60E-05
Многу стари лица	1,79E-05	6,87E-05	5,27E-05	1,50E-04	9,13E-06	3,50E-05	2,69E-05	7,65E-05
Доилки	1,70E-05	1,70E-05	6,48E-05	6,48E-05	8,68E-06	8,68E-06	3,30E-05	3,30E-05
Доенчиња	4,72E-05	1,18E-04	5,21E-05	2,32E-04	2,41E-05	6,03E-05	2,65E-05	1,18E-04
Бремени жени	1,36E-05	1,00E-04	5,13E-05	2,54E-04	6,93E-06	5,12E-05	2,61E-05	1,29E-04
Мали деца	1,24E-05	1,20E-04	2,80E-05	3,01E-04	6,33E-06	6,10E-05	1,43E-05	1,53E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	5,35E-07	6,26E-05	1,23E-06	1,59E-04	1,18E-06	1,38E-04	2,72E-06	3,51E-04
Други деца	1,38E-06	8,87E-05	1,52E-06	2,67E-04	3,03E-06	1,96E-04	3,36E-06	5,90E-04
Адолесценти	1,58E-07	1,09E-04	1,58E-07	1,80E-04	3,47E-07	2,41E-04	3,47E-07	3,98E-04
Постари лица	1,05E-05	7,17E-05	1,42E-05	1,66E-04	2,33E-05	1,58E-04	3,14E-05	3,65E-04
Вегетаријанци	1,97E-05	1,97E-05	7,56E-05	7,56E-05	4,34E-05	4,34E-05	1,67E-04	1,67E-04
Многу стари лица	1,23E-05	4,72E-05	3,63E-05	1,03E-04	2,72E-05	1,04E-04	8,00E-05	2,28E-04
Доилки	1,17E-05	1,17E-05	4,45E-05	4,45E-05	2,58E-05	2,58E-05	9,83E-05	9,83E-05
Доенчиња	3,25E-05	8,13E-05	3,58E-05	1,59E-04	7,16E-05	1,79E-04	7,90E-05	3,52E-04
Бремени жени	9,35E-06	6,91E-05	3,53E-05	1,75E-04	2,06E-05	1,52E-04	7,78E-05	3,86E-04
Мали деца	8,55E-06	8,23E-05	1,93E-05	2,07E-04	1,89E-05	1,82E-04	4,25E-05	4,57E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	4,61E-07	5,38E-05	1,06E-06	1,37E-04	4,93E-07	5,76E-05	1,14E-06	1,47E-04
Други деца	1,18E-06	7,63E-05	1,31E-06	2,30E-04	1,27E-06	8,17E-05	1,40E-06	2,46E-04
Адолесценти	1,36E-07	9,39E-05	1,36E-07	1,55E-04	1,45E-07	1,01E-04	1,45E-07	1,66E-04
Постари лица	9,07E-06	6,17E-05	1,22E-05	1,42E-04	9,71E-06	6,61E-05	1,31E-05	1,52E-04
Вегетаријанци	1,69E-05	1,69E-05	6,50E-05	6,50E-05	1,81E-05	1,81E-05	6,96E-05	6,96E-05
Многу стари лица	1,06E-05	4,06E-05	3,12E-05	8,89E-05	1,14E-05	4,35E-05	3,34E-05	9,51E-05
Доилки	1,01E-05	1,01E-05	3,83E-05	3,83E-05	1,08E-05	1,08E-05	4,10E-05	4,10E-05
Доенчиња	2,79E-05	7,00E-05	3,08E-05	1,37E-04	2,99E-05	7,49E-05	3,30E-05	1,47E-04
Бремени жени	8,04E-06	5,94E-05	3,03E-05	1,50E-04	8,61E-06	6,36E-05	3,25E-05	1,61E-04
Мали деца	7,36E-06	7,08E-05	1,66E-05	1,78E-04	7,87E-06	7,58E-05	1,77E-05	1,91E-04

Според податоците од табела 176, при минимална средна изложеност, е пресметано средно до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен во зависност од популационата група при консумација на марула од сите локации. При 95-тиот перцентил од минимална средна изложеност, висок потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметан само кај вегетаријанците при консумација на марула од Башино Село и Новаци, а кај останатите популациони групи е пресметано средно до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен. При ова сценарио, при консумација на марула од сите останати локации е пресметано средно до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен во зависност од популационата група.

При максимална средна изложеност, средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај сите популациони групи од Башино Село, Новаци, Долно Каласлари и Породин. Средно ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај сите популациони групи при консумација на марула од Речани и

Гнеотино при ова сценарио. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на марула од сите локации.

Според Akan et al. (2021), канцерогениот ризик од арсен при консумација на марула одгледуван во земјоделски области изнесувал 1,82E-03 и 2,84E-04.

Табела 177. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на кожата при консумирање на зелка

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	1,48E-05	5,54E-05	3,73E-05	2,02E-04	1,46E-05	5,46E-05	3,67E-05	1,99E-04
Други деца	2,19E-05	1,16E-04	5,91E-05	3,59E-04	2,16E-05	1,14E-04	5,83E-05	3,53E-04
Адолесценти	1,56E-05	7,87E-05	3,06E-05	3,34E-04	1,54E-05	7,76E-05	3,01E-05	3,28E-04
Постари лица	1,37E-05	8,83E-05	2,31E-05	2,41E-04	1,35E-05	8,70E-05	2,27E-05	2,38E-04
Вегетаријанци	6,97E-05	6,97E-05	2,75E-04	2,75E-04	6,87E-05	6,87E-05	2,71E-04	2,71E-04
Многу стари лица	9,03E-06	8,77E-05	4,13E-05	2,36E-04	8,89E-06	8,64E-05	4,07E-05	2,32E-04
Доилки	2,43E-05	6,52E-05	3,53E-05	2,06E-04	2,39E-05	6,42E-05	3,48E-05	2,03E-04
Доенчиња	2,48E-05	1,81E-04	8,67E-05	5,79E-04	2,44E-05	1,78E-04	8,54E-05	5,71E-04
Бремени жени	1,36E-05	4,30E-05	4,41E-05	1,96E-04	1,34E-05	4,24E-05	4,34E-05	1,93E-04
Мали деца	1,54E-05	1,47E-04	5,10E-05	5,49E-04	1,52E-05	1,45E-04	5,03E-05	5,40E-04
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	1,38E-05	5,16E-05	3,48E-05	1,89E-04	1,33E-05	4,97E-05	3,35E-05	1,82E-04
Други деца	2,04E-05	1,08E-04	5,51E-05	3,35E-04	1,97E-05	1,04E-04	5,31E-05	3,22E-04
Адолесценти	1,46E-05	7,34E-05	2,85E-05	3,11E-04	1,40E-05	7,07E-05	2,75E-05	2,99E-04
Постари лица	1,28E-05	8,23E-05	2,15E-05	2,25E-04	1,23E-05	7,93E-05	2,07E-05	2,17E-04
Вегетаријанци	6,50E-05	6,50E-05	2,56E-04	2,56E-04	6,26E-05	6,26E-05	2,47E-04	2,47E-04
Многу стари лица	8,42E-06	8,18E-05	3,85E-05	2,20E-04	8,10E-06	7,88E-05	3,71E-05	2,12E-04
Доилки	2,26E-05	6,08E-05	3,29E-05	1,93E-04	2,18E-05	5,85E-05	3,17E-05	1,85E-04
Доенчиња	2,31E-05	1,69E-04	8,08E-05	5,40E-04	2,22E-05	1,63E-04	7,78E-05	5,20E-04
Бремени жени	1,27E-05	4,01E-05	4,11E-05	1,83E-04	1,22E-05	3,86E-05	3,96E-05	1,76E-04
Мали деца	1,44E-05	1,37E-04	4,76E-05	5,12E-04	1,38E-05	1,32E-04	4,58E-05	4,93E-04
Гнеотино					Породин			
Возрасни	1,69E-05	6,32E-05	4,26E-05	2,31E-04	1,69E-05	6,34E-05	4,27E-05	2,32E-04
Други деца	2,50E-05	1,32E-04	6,75E-05	4,09E-04	2,51E-05	1,32E-04	6,77E-05	4,11E-04
Адолесценти	1,78E-05	8,99E-05	3,49E-05	3,81E-04	1,79E-05	9,01E-05	3,50E-05	3,82E-04
Постари лица	1,57E-05	1,01E-04	2,63E-05	2,76E-04	1,57E-05	1,01E-04	2,64E-05	2,76E-04
Вегетаријанци	7,96E-05	7,96E-05	3,14E-04	3,14E-04	7,98E-05	7,98E-05	3,15E-04	3,15E-04
Многу стари лица	1,03E-05	1,00E-04	4,71E-05	2,69E-04	1,03E-05	1,00E-04	4,73E-05	2,70E-04
Доилки	2,77E-05	7,44E-05	4,03E-05	2,36E-04	2,78E-05	7,46E-05	4,04E-05	2,36E-04
Доенчиња	2,83E-05	2,07E-04	9,89E-05	6,61E-04	2,83E-05	2,07E-04	9,92E-05	6,63E-04
Бремени жени	1,55E-05	4,91E-05	5,03E-05	2,23E-04	1,55E-05	4,92E-05	5,04E-05	2,24E-04
Мали деца	1,76E-05	1,68E-04	5,82E-05	6,26E-04	1,76E-05	1,68E-04	5,84E-05	6,28E-04

При консумација на зелка од Башино Село, Речани, Долно Каласлари и Новаци, при минимална средна изложеност, кај многу стари лица е пресметано ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен, а кај сите останати популациони групи од сите локации е пресметано средно ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен (табела 177). При консумација на зелка од сите локации при 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, кај вегетаријанците е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен. При ова сценарио, кај останатите популациони групи е пресметано средно ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен.

При консумација на зелка од сите локации кај сите популациони групи, при максимална средна изложеност, е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен, а при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен.

Според Akan et al. (2021), канцерогениот ризик од арсен при консумација на зелка одгледуван во земјоделски области изнесувал $1,66E-03$ и $1,04E-03$. Канцерогениот ризик од арсен при консумација на зелка одгледувана во близина на индустриски области бил $3,00E-03$ (Bayissa & Gebeyehu, 2021).

Табела 178. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на кожата при консумирање на магнонос

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	1,06E-06	1,37E-05	3,19E-06	4,30E-05	1,05E-06	1,37E-05	3,17E-06	4,28E-05
Други деца	1,54E-06	3,77E-05	4,11E-06	8,05E-05	1,54E-06	3,75E-05	4,09E-06	8,02E-05
Адолесценти	1,49E-06	1,60E-05	5,96E-06	4,29E-05	1,49E-06	1,59E-05	5,94E-06	4,27E-05
Постари лица	8,26E-07	1,19E-05	2,43E-06	4,11E-05	8,23E-07	1,18E-05	2,42E-06	4,09E-05
Вегетаријанци	2,07E-05	2,07E-05	5,29E-05	5,29E-05	2,07E-05	2,07E-05	5,27E-05	5,27E-05
Многу стари лица	9,75E-07	7,99E-06	1,69E-06	3,58E-05	9,71E-07	7,95E-06	1,69E-06	3,57E-05
Доилки	5,16E-06	5,76E-06	1,33E-05	4,15E-05	5,14E-06	5,73E-06	1,33E-05	4,13E-05
Доенчиња	2,53E-06	4,04E-05	3,94E-06	1,26E-04	2,52E-06	4,03E-05	3,92E-06	1,26E-04
Бремени жени	4,89E-06	1,23E-05	1,20E-05	3,72E-05	4,87E-06	1,23E-05	1,19E-05	3,70E-05
Мали деца	2,93E-06	4,18E-05	9,78E-06	8,74E-05	2,92E-06	4,17E-05	9,73E-06	8,70E-05
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	7,96E-07	1,04E-05	2,40E-06	3,24E-05	1,17E-06	1,52E-05	3,53E-06	4,75E-05
Други деца	1,16E-06	2,84E-05	3,10E-06	6,07E-05	1,71E-06	4,17E-05	4,55E-06	8,91E-05
Адолесценти	1,13E-06	1,20E-05	4,49E-06	3,24E-05	1,65E-06	1,77E-05	6,60E-06	4,75E-05
Постари лица	6,23E-07	8,94E-06	1,83E-06	3,10E-05	9,14E-07	1,31E-05	2,69E-06	4,55E-05
Вегетаријанци	1,56E-05	1,56E-05	3,99E-05	3,99E-05	2,30E-05	2,30E-05	5,85E-05	5,85E-05
Многу стари лица	7,35E-07	6,02E-06	1,28E-06	2,70E-05	1,08E-06	8,84E-06	1,87E-06	3,97E-05

Доилки	3,89E-06	4,34E-06	1,00E-05	3,13E-05	5,71E-06	6,37E-06	1,47E-05	4,59E-05
Доенчиња	1,90E-06	3,05E-05	2,97E-06	9,51E-05	2,79E-06	4,47E-05	4,36E-06	1,40E-04
Бремени жени	3,69E-06	9,27E-06	9,03E-06	2,80E-05	5,41E-06	1,36E-05	1,32E-05	4,11E-05
Мали деца	2,21E-06	3,15E-05	7,37E-06	6,59E-05	3,25E-06	4,63E-05	1,08E-05	9,67E-05
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	7,10E-07	9,24E-06	2,14E-06	2,89E-05	5,41E-07	7,04E-06	1,63E-06	2,20E-05
Други деца	1,04E-06	2,53E-05	2,76E-06	5,41E-05	7,91E-07	1,93E-05	2,10E-06	4,12E-05
Адолесценти	1,01E-06	1,07E-05	4,01E-06	2,89E-05	7,66E-07	8,18E-06	3,05E-06	2,20E-05
Постари лица	5,55E-07	7,97E-06	1,64E-06	2,76E-05	4,23E-07	6,07E-06	1,25E-06	2,10E-05
Веgetаријанци	1,39E-05	1,39E-05	3,56E-05	3,56E-05	1,06E-05	1,06E-05	2,71E-05	2,71E-05
Многу стари лица	6,56E-07	5,37E-06	1,14E-06	2,41E-05	5,00E-07	4,09E-06	8,68E-07	1,84E-05
Доилки	3,47E-06	3,87E-06	8,95E-06	2,79E-05	2,65E-06	2,95E-06	6,82E-06	2,13E-05
Доенчиња	1,70E-06	2,72E-05	2,65E-06	8,48E-05	1,29E-06	2,07E-05	2,02E-06	6,46E-05
Бремени жени	3,29E-06	8,27E-06	8,05E-06	2,50E-05	2,51E-06	6,30E-06	6,13E-06	1,90E-05
Мали деца	1,97E-06	2,81E-05	6,57E-06	5,88E-05	1,50E-06	2,14E-05	5,01E-06	4,48E-05

Според табела 178, при консумација на магнонос од сите локации при минимална средна изложеност е пресметано средно ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај вегетаријанците, а кај сите останати популациони групи е пресметано ниско до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност е пресметано средно до ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи кога се консумира магнонос од сите локации.

При консумација на магнонос од сите локации кај сите популациони групи при максимална средна изложеност, е пресметано средно до ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кога се консумира магнонос од сите локации, а при 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, е пресметано средно ниво на канцероген ризик од арсен.

Според Alsafran et al. (2021), канцерогениот ризик од арсен при консумација на магнонос од контаминирани области изнесувал 5,91E-03 кај мажи и 6,86E-05 кај жени.

Табела 179. Проценка на потенцијален канцероген од арсен за рак на кожата при консумирање на домати.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	3,12E-05	1,28E-04	8,54E-05	3,40E-04	3,44E-05	1,41E-04	9,41E-05	3,75E-04
Други деца	4,45E-05	2,97E-04	4,45E-05	7,56E-04	4,90E-05	3,28E-04	4,90E-05	8,33E-04
Адолесценти	4,44E-05	1,51E-04	7,69E-05	4,12E-04	4,90E-05	1,66E-04	8,48E-05	4,55E-04
Постари лица	2,36E-05	1,32E-04	4,46E-05	3,53E-04	2,60E-05	1,46E-04	4,92E-05	3,90E-04
Веgetаријанци	8,52E-05	8,52E-05	2,53E-04	2,53E-04	9,40E-05	9,40E-05	2,79E-04	2,79E-04

Многу стари лица	2,09E-05	1,19E-04	5,68E-05	3,50E-04	2,30E-05	1,31E-04	6,26E-05	3,86E-04
Доилки	1,03E-04	1,05E-04	1,90E-04	3,04E-04	1,13E-04	1,16E-04	2,10E-04	3,36E-04
Доенчиња	6,62E-05	3,77E-04	2,18E-04	9,74E-04	7,30E-05	4,16E-04	2,40E-04	1,07E-03
Бремени жени	3,03E-05	1,13E-04	3,45E-05	2,91E-04	3,34E-05	1,25E-04	3,81E-05	3,21E-04
Мали деца	1,20E-04	3,52E-04	3,68E-04	1,03E-03	1,32E-04	3,88E-04	4,06E-04	1,13E-03
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	2,48E-05	1,02E-04	6,79E-05	2,70E-04	3,53E-05	1,45E-04	9,66E-05	3,84E-04
Други деца	3,54E-05	2,37E-04	3,54E-05	6,01E-04	5,03E-05	3,36E-04	5,03E-05	8,55E-04
Адолесценти	3,53E-05	1,20E-04	6,12E-05	3,28E-04	5,03E-05	1,71E-04	8,70E-05	4,67E-04
Постари лица	1,88E-05	1,05E-04	3,55E-05	2,81E-04	2,67E-05	1,50E-04	5,05E-05	4,00E-04
Вегетаријанци	6,78E-05	6,78E-05	2,01E-04	2,01E-04	9,65E-05	9,65E-05	2,86E-04	2,86E-04
Многу стари лица	1,66E-05	9,45E-05	4,52E-05	2,78E-04	2,36E-05	1,34E-04	6,42E-05	3,96E-04
Доилки	8,19E-05	8,37E-05	1,51E-04	2,42E-04	1,16E-04	1,19E-04	2,15E-04	3,44E-04
Доенчиња	5,26E-05	3,00E-04	1,73E-04	7,75E-04	7,49E-05	4,27E-04	2,46E-04	1,10E-03
Бремени жени	2,41E-05	9,02E-05	2,75E-05	2,32E-04	3,43E-05	1,28E-04	3,91E-05	3,29E-04
Мали деца	9,55E-05	2,80E-04	2,93E-04	8,18E-04	1,36E-04	3,98E-04	4,16E-04	1,16E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,11E-05	4,55E-05	3,04E-05	1,21E-04	2,25E-05	9,23E-05	6,17E-05	2,45E-04
Други деца	1,59E-05	1,06E-04	1,59E-05	2,69E-04	3,21E-05	2,15E-04	3,21E-05	5,46E-04
Адолесценти	1,58E-05	5,38E-05	2,74E-05	1,47E-04	3,21E-05	1,09E-04	5,56E-05	2,98E-04
Постари лица	8,41E-06	4,72E-05	1,59E-05	1,26E-04	1,70E-05	9,56E-05	3,22E-05	2,55E-04
Вегетаријанци	3,04E-05	3,04E-05	9,01E-05	9,01E-05	6,16E-05	6,16E-05	1,83E-04	1,83E-04
Многу стари лица	7,44E-06	4,24E-05	2,02E-05	1,25E-04	1,51E-05	8,59E-05	4,10E-05	2,53E-04
Доилки	3,67E-05	3,75E-05	6,78E-05	1,09E-04	7,44E-05	7,61E-05	1,37E-04	2,20E-04
Доенчиња	2,36E-05	1,34E-04	7,77E-05	3,48E-04	4,78E-05	2,72E-04	1,57E-04	7,04E-04
Бремени жени	1,08E-05	4,04E-05	1,23E-05	1,04E-04	2,19E-05	8,20E-05	2,50E-05	2,10E-04
Мали деца	4,28E-05	1,25E-04	1,31E-04	3,67E-04	8,67E-05	2,54E-04	2,66E-04	7,43E-04

Според податоците од табела 179, во сценариото на минимална средна изложеност, пресметано е високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај доилки и мали деца преку консумација на домати од Башино Село, Речани и Новаци. Кај останатите популациони групи, пресметано е средно ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен при консумација на домати од овие локации. Средно ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај сите популациони групи при консумација на домати од останатите локации при ова сценарио. Со зголемување на изложеноста, односно кај 95-тиот перцентил на минимална и при максимална средна изложеност, потенцијалниот канцероген ризик се движи од средно до високо ниво кај сите популациони групи и за сите испитувани локации.

При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај сите популациони групи при консумација на домати од Долно Каласлари, Гнеотино и Породин. При консумација на домати од Башино Село, Речани и Новаци е пресметано многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај доенчиња и мали деца, додека кај останатите

популациони групи е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик при ова сценарио.

Овие наоди се во корелација со меѓународните истражувања. Според Ahmed et al. (2019), канцерогениот ризик од арсен од домати одгледувани во земјоделски области изнесувал $7,60\text{E-}04$. Во студијата на Akan et al. (2021), канцерогениот ризик од арсен при консумација на домати одгледувани во земјоделски области бил $1,47\text{E-}03$ и $1,19\text{E-}03$. Канцерогениот ризик од арсен при консумација на домати одгледувани во близина на индустриски области изнесувал $4,39\text{E-}04$ (Bayissa & Gebeyehu, 2021) и $5,53\text{E-}04$ (Haque et al., 2021). Според Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од арсен при консумација на пиперки бил $1,9\text{E-}04$.

Табела 180. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на кожата при консумирање на пиперки

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	1,29E-05	7,27E-05	3,85E-05	2,46E-04	1,32E-05	7,43E-05	3,94E-05	2,52E-04
Други деца	2,44E-05	1,20E-04	4,54E-05	6,67E-04	2,50E-05	1,23E-04	4,65E-05	6,82E-04
Адолесценти	1,17E-05	7,29E-05	3,29E-05	2,20E-04	1,20E-05	7,46E-05	3,37E-05	2,26E-04
Постари лица	7,73E-06	1,08E-04	1,81E-05	3,12E-04	7,91E-06	1,10E-04	1,85E-05	3,19E-04
Вегетаријанци	5,23E-05	5,23E-05	1,64E-04	1,64E-04	5,35E-05	5,35E-05	1,68E-04	1,68E-04
Многу стари лица	6,00E-06	6,66E-05	1,68E-05	1,57E-04	6,14E-06	6,82E-05	1,72E-05	1,61E-04
Доилки	1,93E-05	3,23E-05	5,22E-05	9,41E-05	1,97E-05	3,30E-05	5,34E-05	9,62E-05
Доенчиња	1,41E-05	2,15E-04	4,65E-05	4,11E-04	1,44E-05	2,20E-04	4,76E-05	4,21E-04
Бремени жени	8,21E-06	7,07E-05	2,46E-05	2,03E-04	8,40E-06	7,23E-05	2,52E-05	2,08E-04
Мали деца	2,17E-05	1,19E-04	5,21E-05	3,55E-04	2,22E-05	1,22E-04	5,33E-05	3,63E-04
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	7,74E-06	4,34E-05	2,31E-05	1,47E-04	1,08E-05	6,04E-05	3,20E-05	2,04E-04
Други деца	1,46E-05	7,19E-05	2,72E-05	3,99E-04	2,03E-05	9,99E-05	3,78E-05	5,54E-04
Адолесценти	6,99E-06	4,36E-05	1,97E-05	1,32E-04	9,72E-06	6,06E-05	2,74E-05	1,83E-04
Постари лица	4,62E-06	6,43E-05	1,08E-05	1,86E-04	6,43E-06	8,94E-05	1,50E-05	2,59E-04
Вегетаријанци	3,13E-05	3,13E-05	9,82E-05	9,82E-05	4,35E-05	4,35E-05	1,37E-04	1,37E-04
Многу стари лица	3,59E-06	3,99E-05	1,00E-05	9,41E-05	4,99E-06	5,54E-05	1,40E-05	1,31E-04
Доилки	1,15E-05	1,93E-05	3,12E-05	5,62E-05	1,60E-05	2,69E-05	4,34E-05	7,82E-05
Доенчиња	8,42E-06	1,29E-04	2,78E-05	2,46E-04	1,17E-05	1,79E-04	3,87E-05	3,42E-04
Бремени жени	4,91E-06	4,23E-05	1,47E-05	1,22E-04	6,83E-06	5,88E-05	2,05E-05	1,69E-04
Мали деца	1,30E-05	7,14E-05	3,11E-05	2,12E-04	1,80E-05	9,93E-05	4,33E-05	2,95E-04
Гнеотино					Породин			
Возрасни	3,49E-05	1,96E-04	1,04E-04	6,64E-04	1,43E-05	8,02E-05	4,25E-05	2,71E-04
Други деца	6,59E-05	3,24E-04	1,23E-04	1,80E-03	2,69E-05	1,33E-04	5,01E-05	7,36E-04
Адолесценти	3,16E-05	1,97E-04	8,89E-05	5,95E-04	1,29E-05	8,05E-05	3,63E-05	2,43E-04
Постари лица	2,09E-05	2,90E-04	4,89E-05	8,42E-04	8,53E-06	1,19E-04	2,00E-05	3,44E-04
Вегетаријанци	1,41E-04	1,41E-04	4,43E-04	4,43E-04	5,77E-05	5,77E-05	1,81E-04	1,81E-04

Многу стари лица	1,62E-05	1,80E-04	4,53E-05	4,25E-04	6,62E-06	7,36E-05	1,85E-05	1,74E-04
Доилки	5,21E-05	8,72E-05	1,41E-04	2,54E-04	2,13E-05	3,57E-05	5,76E-05	1,04E-04
Доенчиња	3,80E-05	5,80E-04	1,26E-04	1,11E-03	1,55E-05	2,37E-04	5,13E-05	4,54E-04
Бремени жени	2,22E-05	1,91E-04	6,66E-05	5,49E-04	9,07E-06	7,80E-05	2,72E-05	2,24E-04
Мали деца	5,86E-05	3,23E-04	1,41E-04	9,58E-04	2,39E-05	1,32E-04	5,75E-05	3,92E-04

Врз основа на податоците од табела 180, при минимална средна изложеност е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на пиперки од Гнеотино, додека кај останатите локации овој ризик се движи во границите на ниско до средно ниво. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, потенцијалниот ризик кај пиперките од Долно Каласлари останува на средно ниво, додека кај сите останати локации се забележува пораст кон средно и високо ниво.

При максимална средна изложеност е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на пиперки од сите локации. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметано е средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на пиперки од Башино Село, Речани, Долно Каласлари и Новаци. При ова сценарио кога се консумираат пиперки од Породин е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен, додека при консумација на пиперки од Гнеотино е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи.

Според Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од арсен при консумација на пиперки бил 1,9E-04.

Табела 181. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на кожата при консумирање на краставици.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	9,73E-06	4,48E-05	2,53E-05	1,32E-04	8,46E-06	3,90E-05	9,77E-06	5,11E-05
Други деца	3,18E-05	1,47E-04	1,04E-04	4,40E-04	2,77E-05	1,28E-04	4,01E-05	1,70E-04
Адолесценти	1,56E-05	7,72E-05	3,97E-05	2,47E-04	1,35E-05	6,71E-05	1,53E-05	9,55E-05
Постари лица	1,01E-05	6,36E-05	2,81E-05	2,23E-04	8,81E-06	5,53E-05	1,08E-05	8,60E-05
Вегетаријанци	4,07E-05	4,07E-05	8,60E-05	8,60E-05	3,54E-05	3,54E-05	3,33E-05	3,33E-05
Многу стари лица	9,89E-06	7,01E-05	2,82E-05	1,17E-04	8,60E-06	6,10E-05	1,09E-05	4,51E-05
Доилки	3,27E-05	4,21E-05	9,79E-05	1,57E-04	2,84E-05	3,66E-05	3,78E-05	6,07E-05

Доенчиња	3,52E-05	1,72E-04	1,38E-04	5,68E-04	3,06E-05	1,50E-04	5,35E-05	2,20E-04
Бремени жени	1,31E-05	4,81E-05	3,11E-05	1,41E-04	1,14E-05	4,18E-05	1,20E-05	5,44E-05
Мали деца	3,46E-05	1,77E-04	6,00E-05	6,50E-04	3,00E-05	1,54E-04	2,32E-05	2,51E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	8,79E-06	4,05E-05	2,29E-05	1,19E-04	2,51E-05	1,15E-04	6,52E-05	3,40E-04
Други деца	2,88E-05	1,33E-04	9,39E-05	3,98E-04	8,19E-05	3,78E-04	2,68E-04	1,13E-03
Адолесценти	1,41E-05	6,98E-05	3,59E-05	2,23E-04	4,01E-05	1,99E-04	1,02E-04	6,37E-04
Постари лица	9,16E-06	5,75E-05	2,54E-05	2,01E-04	2,61E-05	1,64E-04	7,23E-05	5,73E-04
Вегетаријанци	3,68E-05	3,68E-05	7,78E-05	7,78E-05	1,05E-04	1,05E-04	2,22E-04	2,22E-04
Многу стари лица	8,94E-06	6,34E-05	2,55E-05	1,06E-04	2,55E-05	1,81E-04	7,26E-05	3,01E-04
Доилки	2,95E-05	3,81E-05	8,85E-05	1,42E-04	8,42E-05	1,08E-04	2,52E-04	4,05E-04
Доенчиња	3,18E-05	1,56E-04	1,25E-04	5,14E-04	9,06E-05	4,44E-04	3,57E-04	1,46E-03
Бремени жени	1,19E-05	4,35E-05	2,81E-05	1,27E-04	3,38E-05	1,24E-04	8,01E-05	3,63E-04
Мали деца	3,12E-05	1,60E-04	5,42E-05	5,87E-04	8,90E-05	4,55E-04	1,54E-04	1,67E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	7,81E-06	3,60E-05	2,03E-05	1,06E-04	1,11E-05	5,11E-05	2,88E-05	1,51E-04
Други деца	2,55E-05	1,18E-04	8,34E-05	3,53E-04	3,63E-05	1,67E-04	1,18E-04	5,02E-04
Адолесценти	1,25E-05	6,20E-05	3,19E-05	1,98E-04	1,77E-05	8,80E-05	4,53E-05	2,82E-04
Постари лица	8,14E-06	5,11E-05	2,25E-05	1,79E-04	1,16E-05	7,25E-05	3,20E-05	2,54E-04
Вегетаријанци	3,27E-05	3,27E-05	6,91E-05	6,91E-05	4,64E-05	4,64E-05	9,81E-05	9,81E-05
Многу стари лица	7,94E-06	5,63E-05	2,26E-05	9,38E-05	1,13E-05	8,00E-05	3,21E-05	1,33E-04
Доилки	2,62E-05	3,38E-05	7,86E-05	1,26E-04	3,73E-05	4,80E-05	1,12E-04	1,79E-04
Доенчиња	2,82E-05	1,38E-04	1,11E-04	4,56E-04	4,01E-05	1,97E-04	1,58E-04	6,48E-04
Бремени жени	1,05E-05	3,86E-05	2,50E-05	1,13E-04	1,50E-05	5,48E-05	3,55E-05	1,61E-04
Мали деца	2,77E-05	1,42E-04	4,81E-05	5,22E-04	3,94E-05	2,01E-04	6,84E-05	7,41E-04

Според податоците од табела 181, при сценариото на минимална средна изложеност, кај сите популациони групи е пресметано средно до ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен преку консумација на краставици од Велешкиот регион и Гнеотино, додека кај локацијата Породин ризикот е на средно ниво. Специфичен исклучок во ова сценарио претставува локацијата Новаци, каде што кај вегетаријанците е пресметано високо ниво на ризик, додека кај останатите групи тој останува на средно ниво. При зголемување на изложеноста, при 95тиот перцентил на минимална изложеност, кај сите локации се забележува премин кон средно и високо ниво на ризик, со исклучок на Речани каде ризикот се задржува на средно ниво.

Во сценариото на максимална средна изложеност, кај сите испитувани популациони групи е пресметан висок потенцијален канцероген ризик при консумација на краставици од Новаци, додека кај останатите локации ризикот варира помеѓу средно и високо ниво. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај сите популациони групи при консумација на краставици од Новаци. При ова сценарио кога се консумираат краставици од останатите локации е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи.

Според Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од арсен при консумација на краставици изнесувал 3,2E-03.

Табела 182. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на кожата при консумирање на црни патлициани.

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино село				Речани			
Возрасни	1,46E-05	2,65E-04	3,83E-05	7,65E-04	1,24E-05	2,24E-04	3,24E-05	6,48E-04
Други деца	1,87E-05	1,03E-03	6,97E-05	2,38E-03	1,58E-05	8,75E-04	5,90E-05	2,02E-03
Адолесценти	1,11E-05	2,23E-04	2,32E-05	5,34E-04	9,41E-06	1,89E-04	1,96E-05	4,52E-04
Постари лица	7,53E-06	2,96E-04	7,53E-06	7,19E-04	6,37E-06	2,50E-04	6,37E-06	6,08E-04
Вегетаријанци	1,58E-04	1,58E-04	5,07E-04	5,07E-04	1,33E-04	1,33E-04	4,29E-04	4,29E-04
Многу стари лица	5,73E-06	1,99E-04	8,34E-06	5,47E-04	4,85E-06	1,68E-04	7,06E-06	4,63E-04
Доилки	9,15E-05	9,66E-05	2,09E-04	4,23E-04	7,74E-05	8,18E-05	1,77E-04	3,58E-04
Доенчиња	2,37E-05	1,23E-03	5,92E-05	2,41E-03	2,00E-05	1,04E-03	5,01E-05	2,04E-03
Бремени жени	7,25E-05	1,80E-04	1,69E-04	3,96E-04	6,14E-05	1,52E-04	1,43E-04	3,35E-04
Мали деца	1,45E-05	8,17E-04	3,69E-05	3,41E-03	1,23E-05	6,92E-04	3,12E-05	2,89E-03
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	6,19E-06	1,12E-04	1,62E-05	3,24E-04	9,48E-06	1,71E-04	2,48E-05	4,96E-04
Други деца	7,91E-06	4,37E-04	2,95E-05	1,01E-03	1,21E-05	6,70E-04	4,51E-05	1,54E-03
Адолесценти	4,70E-06	9,42E-05	9,82E-06	2,26E-04	7,20E-06	1,44E-04	1,50E-05	3,46E-04
Постари лица	3,18E-06	1,25E-04	3,18E-06	3,04E-04	4,88E-06	1,92E-04	4,88E-06	4,66E-04
Вегетаријанци	6,67E-05	6,67E-05	2,14E-04	2,14E-04	1,02E-04	1,02E-04	3,28E-04	3,28E-04
Многу стари лица	2,42E-06	8,40E-05	3,53E-06	2,31E-04	3,71E-06	1,29E-04	5,40E-06	3,54E-04
Доилки	3,87E-05	4,09E-05	8,84E-05	1,79E-04	5,93E-05	6,26E-05	1,35E-04	2,74E-04
Доенчиња	1,00E-05	5,21E-04	2,50E-05	1,02E-03	1,53E-05	7,99E-04	3,84E-05	1,56E-03
Бремени жени	3,07E-05	7,59E-05	7,14E-05	1,67E-04	4,70E-05	1,16E-04	1,09E-04	2,56E-04
Мали деца	6,15E-06	3,46E-04	1,56E-05	1,44E-03	9,42E-06	5,30E-04	2,39E-05	2,21E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	7,08E-06	1,28E-04	1,85E-05	3,70E-04	1,12E-05	2,02E-04	2,92E-05	5,83E-04
Други деца	9,05E-06	5,00E-04	3,37E-05	1,15E-03	1,43E-05	7,87E-04	5,31E-05	1,81E-03
Адолесценти	5,38E-06	1,08E-04	1,12E-05	2,58E-04	8,47E-06	1,70E-04	1,77E-05	4,07E-04
Постари лица	3,64E-06	1,43E-04	3,64E-06	3,47E-04	5,74E-06	2,25E-04	5,74E-06	5,47E-04
Вегетаријанци	7,62E-05	7,62E-05	2,45E-04	2,45E-04	1,20E-04	1,20E-04	3,86E-04	3,86E-04
Многу стари лица	2,77E-06	9,60E-05	4,03E-06	2,65E-04	4,36E-06	1,51E-04	6,35E-06	4,17E-04
Доилки	4,42E-05	4,67E-05	1,01E-04	2,05E-04	6,97E-05	7,36E-05	1,59E-04	3,22E-04
Доенчиња	1,14E-05	5,96E-04	2,86E-05	1,16E-03	1,80E-05	9,39E-04	4,51E-05	1,83E-03
Бремени жени	3,51E-05	8,68E-05	8,16E-05	1,91E-04	5,52E-05	1,37E-04	1,29E-04	3,01E-04
Мали деца	7,03E-06	3,95E-04	1,78E-05	1,65E-03	1,11E-05	6,22E-04	2,81E-05	2,60E-03

Анализата на податоците за црни патлициани (табела 182) укажува на специфична дистрибуција на ризикот помеѓу различните популациони групи. Во сценариото на

минимална средна изложеност, вегетаријанците се издвојуваат со високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен при консумација на овој зеленчук од локациите Башино Село, Речани, Новаци и Породин. За разлика од нив, кај останатите групи при ова сценарио потенцијалниот ризик се задржува во границите на ниско до средно ниво кај сите локации. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, при консумација на црни патлици од сите локации е пресметано ниско до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен во зависност од популационата група.

При максимална средна изложеност, високо ниво на потенцијален канцероген ризик е пресметано кај други деца и доенчиња при консумација на црни патлици од Башино село и кај доенчиња при консумација на црни патлици од Речани. Кај останатите популациони групи, потенцијалниот ризик во ова сценарио варира од среден до висок кај сите локации. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, при консумација на црни патлици од сите локации е пресметано многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај други деца, доенчиња и мали деца. При ова сценарио кај останатите популациони групи е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик при консумација на црни патлици од сите локации.

Табела 183. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на кожата при консумирање на боранија.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино село					Речани			
Возрасни	9,97E-06	2,63E-04	9,97E-06	7,98E-04	7,48E-06	1,97E-04	7,48E-06	5,98E-04
Други деца	2,30E-05	4,38E-04	7,19E-05	1,10E-03	1,72E-05	3,28E-04	5,39E-05	8,28E-04
Адолесценти	1,17E-05	3,38E-04	4,66E-05	9,36E-04	8,81E-06	2,53E-04	3,50E-05	7,02E-04
Постари лица	9,54E-06	3,14E-04	1,95E-05	9,11E-04	7,15E-06	2,36E-04	1,46E-05	6,83E-04
Многу стари лица	3,08E-06	3,40E-04	5,75E-06	8,18E-04	2,31E-06	2,55E-04	4,31E-06	6,14E-04
Доилки	7,22E-05	1,27E-04	2,71E-04	3,30E-04	5,41E-05	9,50E-05	2,03E-04	2,48E-04
Доенчиња	3,82E-05	1,42E-03	1,12E-04	2,54E-03	2,87E-05	1,06E-03	8,37E-05	1,90E-03
Бремени жени	1,01E-04	2,31E-04	2,45E-04	5,80E-04	7,55E-05	1,73E-04	1,84E-04	4,35E-04
Мали деца	3,55E-05	5,77E-04	1,06E-04	1,31E-03	2,66E-05	4,33E-04	7,91E-05	9,80E-04
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	4,98E-06	1,31E-04	4,98E-06	3,99E-04	1,02E-05	2,69E-04	1,02E-05	8,17E-04
Други деца	1,15E-05	2,19E-04	3,59E-05	5,52E-04	2,36E-05	4,48E-04	7,36E-05	1,13E-03
Адолесценти	5,87E-06	1,69E-04	2,33E-05	4,68E-04	1,20E-05	3,46E-04	4,78E-05	9,59E-04
Постари лица	4,77E-06	1,57E-04	9,75E-06	4,55E-04	9,77E-06	3,22E-04	2,00E-05	9,33E-04
Многу стари лица	1,54E-06	1,70E-04	2,87E-06	4,09E-04	3,16E-06	3,48E-04	5,89E-06	8,38E-04
Доилки	3,61E-05	6,33E-05	1,35E-04	1,65E-04	7,40E-05	1,30E-04	2,78E-04	3,38E-04
Доенчиња	1,91E-05	7,09E-04	5,58E-05	1,27E-03	3,92E-05	1,45E-03	1,14E-04	2,60E-03

Бремени жени	5,03E-05	1,15E-04	1,23E-04	2,90E-04	1,03E-04	2,36E-04	2,51E-04	5,95E-04
Мали деца	1,77E-05	2,88E-04	5,27E-05	6,53E-04	3,63E-05	5,91E-04	1,08E-04	1,34E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,09E-05	2,87E-04	1,09E-05	8,71E-04	5,42E-06	1,43E-04	5,42E-06	4,33E-04
Други деца	2,51E-05	4,78E-04	7,85E-05	1,21E-03	1,25E-05	2,38E-04	3,90E-05	5,99E-04
Адолесценти	1,28E-05	3,69E-04	5,09E-05	1,02E-03	6,38E-06	1,83E-04	2,53E-05	5,08E-04
Постари лица	1,04E-05	3,43E-04	2,13E-05	9,95E-04	5,18E-06	1,71E-04	1,06E-05	4,95E-04
Многу стари лица	3,37E-06	3,71E-04	6,28E-06	8,94E-04	1,67E-06	1,85E-04	3,12E-06	4,44E-04
Доилки	7,89E-05	1,38E-04	2,96E-04	3,61E-04	3,92E-05	6,88E-05	1,47E-04	1,79E-04
Доенчиња	4,18E-05	1,55E-03	1,22E-04	2,77E-03	2,08E-05	7,71E-04	6,06E-05	1,38E-03
Бремени жени	1,10E-04	2,52E-04	2,68E-04	6,34E-04	5,47E-05	1,25E-04	1,33E-04	3,15E-04
Мали деца	3,88E-05	6,30E-04	1,15E-04	1,43E-03	1,93E-05	3,13E-04	5,73E-05	7,10E-04

Според табела 183, при минимална средна изложеност, високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај бремени жени при консумација на боранија од Башино село, Новаци и Гнеотино. За разлика од нив, при ова сценарио кај сите останати популациони групи е пресметано средно до ниско ниво на потенцијален канцероген ризик при консумација на боранија од сите локации. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност се забележува хетерогеност во резултатите, каде нивото на потенцијален ризик се движи од ниско до високо во зависност од популационата група.

При максимална средна изложеност, многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај доенчиња при консумација на боранија од Башино село, Речани, Новаци и Гнеотино. Средно ниво на потенцијален канцероген ризик е пресметано кај доилки при консумација на боранија од Речани и Долно Каласлари. Кај останатите популациони групи при ова сценарио е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен при консумација боранија од сите локации. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, при консумација на боранија од сите локации е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен.

Според Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од арсен при консумација на боранија изнесувал 6,2E-05.

Табела 184. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на кожата при консумирање на моркови.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил

	Башино село				Речани			
Возрасни	2,89E-05	1,48E-04	8,91E-05	5,06E-04	2,43E-05	1,24E-04	7,50E-05	4,26E-04
Други деца	1,31E-04	4,03E-04	3,36E-04	1,28E-03	1,10E-04	3,39E-04	2,83E-04	1,08E-03
Адолесценти	4,86E-05	2,79E-04	1,61E-04	8,57E-04	4,09E-05	2,35E-04	1,35E-04	7,22E-04
Постари лица	3,52E-05	2,33E-04	1,21E-04	5,00E-04	2,96E-05	1,96E-04	1,02E-04	4,21E-04
Вегетаријанци	1,45E-04	1,45E-04	4,63E-04	4,63E-04	1,22E-04	1,22E-04	3,90E-04	3,90E-04
Многу стари лица	4,77E-05	2,06E-04	1,09E-04	5,24E-04	4,02E-05	1,74E-04	9,16E-05	4,41E-04
Доилки	1,17E-04	1,19E-04	4,03E-04	4,31E-04	9,89E-05	1,00E-04	3,39E-04	3,63E-04
Доенчиња	3,69E-04	1,12E-03	1,02E-03	2,59E-03	3,11E-04	9,42E-04	8,62E-04	2,18E-03
Бремени жени	3,58E-05	1,21E-04	8,43E-05	4,11E-04	3,02E-05	1,02E-04	7,10E-05	3,47E-04
Мали деца	2,11E-04	9,14E-04	5,69E-04	2,00E-03	1,78E-04	7,70E-04	4,79E-04	1,68E-03
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,58E-05	8,08E-05	4,88E-05	2,77E-04	3,04E-05	1,56E-04	9,38E-05	5,33E-04
Други деца	7,17E-05	2,21E-04	1,84E-04	7,00E-04	1,38E-04	4,24E-04	3,54E-04	1,35E-03
Адолесценти	2,66E-05	1,53E-04	8,80E-05	4,69E-04	5,12E-05	2,94E-04	1,69E-04	9,03E-04
Постари лица	1,93E-05	1,28E-04	6,62E-05	2,74E-04	3,71E-05	2,46E-04	1,27E-04	5,27E-04
Вегетаријанци	7,91E-05	7,91E-05	2,54E-04	2,54E-04	1,52E-04	1,52E-04	4,88E-04	4,88E-04
Многу стари лица	2,61E-05	1,13E-04	5,95E-05	2,87E-04	5,02E-05	2,17E-04	1,14E-04	5,52E-04
Доилки	6,43E-05	6,53E-05	2,21E-04	2,36E-04	1,24E-04	1,26E-04	4,24E-04	4,54E-04
Доенчиња	2,02E-04	6,12E-04	5,60E-04	1,42E-03	3,89E-04	1,18E-03	1,08E-03	2,73E-03
Бремени жени	1,96E-05	6,62E-05	4,62E-05	2,25E-04	3,77E-05	1,27E-04	8,88E-05	4,33E-04
Мали деца	1,16E-04	5,01E-04	3,11E-04	1,09E-03	2,22E-04	9,63E-04	5,99E-04	2,10E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,94E-05	9,90E-05	5,98E-05	3,39E-04	1,22E-05	6,23E-05	3,76E-05	2,13E-04
Други деца	8,79E-05	2,70E-04	2,26E-04	8,58E-04	5,53E-05	1,70E-04	1,42E-04	5,40E-04
Адолесценти	3,26E-05	1,87E-04	1,08E-04	5,75E-04	2,05E-05	1,18E-04	6,78E-05	3,62E-04
Постари лица	2,36E-05	1,56E-04	8,11E-05	3,35E-04	1,48E-05	9,84E-05	5,10E-05	2,11E-04
Вегетаријанци	9,70E-05	9,70E-05	3,11E-04	3,11E-04	6,10E-05	6,10E-05	1,96E-04	1,96E-04
Многу стари лица	3,20E-05	1,38E-04	7,29E-05	3,51E-04	2,01E-05	8,70E-05	4,59E-05	2,21E-04
Доилки	7,87E-05	8,00E-05	2,70E-04	2,89E-04	4,95E-05	5,03E-05	1,70E-04	1,82E-04
Доенчиња	2,48E-04	7,50E-04	6,87E-04	1,74E-03	1,56E-04	4,72E-04	4,32E-04	1,09E-03
Бремени жени	2,40E-05	8,12E-05	5,66E-05	2,76E-04	1,51E-05	5,11E-05	3,56E-05	1,74E-04
Мали деца	1,42E-04	6,14E-04	3,81E-04	1,34E-03	8,90E-05	3,86E-04	2,40E-04	8,43E-04

При минимална средна изложеност, при консумација на моркови од сите локации е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи (табела 184). При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, при консумација на моркови од Новаци е пресметано многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај доенчиња, додека кај останатите популациони групи од сите локации, тој варира помеѓу среден и висок.

При максимална средна изложеност, при консумација на моркови од Башино село и Новаци е пресметано многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај доенчиња. За овие локации (вклучувајќи го и Речани), кај останатите популациони групи потенцијалниот ризик се класифицира како висок, додека кај Долно Каласлари, Гнеотино и Породин тој се движи од средно кон високо ниво. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, при консумација на моркови од сите локации е

пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи.

Табела 185. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на кожата при консумирање на компири.

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино село				Речани			
Возрасни	1,94E-04	5,78E-04	4,98E-04	1,63E-03	2,20E-04	6,56E-04	5,64E-04	1,85E-03
Други деца	4,07E-04	1,31E-03	9,60E-04	2,82E-03	4,62E-04	1,48E-03	1,09E-03	3,20E-03
Адолесценти	3,50E-04	7,80E-04	7,72E-04	1,99E-03	3,97E-04	8,84E-04	8,75E-04	2,25E-03
Постари лица	1,85E-04	4,65E-04	4,96E-04	1,09E-03	2,09E-04	5,27E-04	5,62E-04	1,24E-03
Вегетаријанци	3,63E-04	3,63E-04	1,07E-03	1,07E-03	4,12E-04	4,12E-04	1,21E-03	1,21E-03
Многу стари лица	2,13E-04	4,77E-04	2,53E-04	1,42E-03	2,42E-04	5,41E-04	2,87E-04	1,61E-03
Доилки	5,81E-04	2,52E-03	1,74E-03	4,81E-03	2,35E-04	4,63E-04	6,31E-04	1,13E-03
Доенчиња	1,71E-04	3,84E-04	4,37E-04	9,91E-04	6,58E-04	2,86E-03	1,98E-03	5,46E-03
Бремени жени	5,42E-04	1,70E-03	1,50E-03	3,86E-03	1,94E-04	4,35E-04	4,96E-04	1,12E-03
Мали деца	2,07E-04	4,09E-04	5,56E-04	9,93E-04	6,14E-04	1,93E-03	1,70E-03	4,37E-03
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,20E-04	3,59E-04	3,09E-04	1,01E-03	4,14E-04	1,23E-03	1,06E-03	3,47E-03
Други деца	2,53E-04	8,11E-04	5,95E-04	1,75E-03	8,70E-04	2,79E-03	2,05E-03	6,03E-03
Адолесценти	2,17E-04	4,84E-04	4,78E-04	1,23E-03	7,47E-04	1,67E-03	1,65E-03	4,24E-03
Постари лица	1,14E-04	2,88E-04	3,07E-04	6,78E-04	3,94E-04	9,92E-04	1,06E-03	2,33E-03
Вегетаријанци	2,25E-04	2,25E-04	6,61E-04	6,61E-04	7,76E-04	7,76E-04	2,28E-03	2,28E-03
Многу стари лица	1,32E-04	2,96E-04	1,57E-04	8,80E-04	4,55E-04	1,02E-03	5,40E-04	3,03E-03
Доилки	3,60E-04	1,56E-03	1,08E-03	2,98E-03	4,42E-04	8,72E-04	1,19E-03	2,12E-03
Доенчиња	1,06E-04	2,38E-04	2,71E-04	6,14E-04	1,24E-03	5,38E-03	3,72E-03	1,03E-02
Бремени жени	3,36E-04	1,06E-03	9,31E-04	2,39E-03	3,66E-04	8,20E-04	9,33E-04	2,11E-03
Мали деца	1,28E-04	2,53E-04	3,45E-04	6,16E-04	1,16E-03	3,63E-03	3,20E-03	8,23E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	2,20E-04	6,56E-04	5,65E-04	1,85E-03	8,54E-05	2,55E-04	2,19E-04	7,17E-04
Други деца	4,62E-04	1,48E-03	1,09E-03	3,20E-03	1,80E-04	5,76E-04	4,23E-04	1,24E-03
Адолесценти	3,97E-04	8,85E-04	8,76E-04	2,26E-03	1,54E-04	3,44E-04	3,40E-04	8,76E-04
Постари лица	2,10E-04	5,28E-04	5,63E-04	1,24E-03	8,14E-05	2,05E-04	2,18E-04	4,82E-04
Вегетаријанци	4,12E-04	4,12E-04	1,21E-03	1,21E-03	1,60E-04	1,60E-04	4,70E-04	4,70E-04
Многу стари лица	2,42E-04	5,41E-04	2,87E-04	1,61E-03	9,39E-05	2,10E-04	1,11E-04	6,26E-04
Доилки	2,35E-04	4,64E-04	6,31E-04	1,13E-03	9,13E-05	1,80E-04	2,45E-04	4,38E-04
Доенчиња	6,59E-04	2,86E-03	1,98E-03	5,46E-03	2,56E-04	1,11E-03	7,68E-04	2,12E-03
Бремени жени	1,95E-04	4,36E-04	4,96E-04	1,12E-03	7,56E-05	1,69E-04	1,93E-04	4,37E-04
Мали деца	6,15E-04	1,93E-03	1,70E-03	4,38E-03	2,39E-04	7,50E-04	6,62E-04	1,70E-03

Според податоците од табела 185, при минимална средна изложеност, многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај доенчиња и мали деца при консумација на компири од Новаци. Кај скоро сите останати локации (Башино Село, Речани, Долно Каласлари и Гнеотино), пресметано е високо ниво на

потенцијален ризик за сите популациони групи, со исклучок на Породин каде тој варира од среден до висок. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, при консумација на компири од Породин е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик и високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик при консумација на компири од останатите локации кај сите популациони групи.

При максимална средна изложеност, при консумација на компири од сите локации е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик кај сите популациони групи. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, при консумација на компири од Речани, Новаци и Гнеотино е пресметано многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик кај сите популациони групи. При истото сценарио, при консумација на компири од Башино село, Долно Каласлари и Породин е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи.

Според Naque et al. (2021), канцерогениот ризик од арсен при консумација на компири одгледуван во близина на индустриски области изнесувал $9,10E-04$. Во студијата на Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од арсен при консумација на компири бил $7,3E-05$.

Табела 186. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на кожата при консумирање на лук.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	2,83E-06	2,44E-05	1,02E-05	8,62E-05	2,61E-06	2,24E-05	9,36E-06	7,92E-05
Други деца	3,94E-06	1,41E-04	1,41E-05	5,09E-04	3,62E-06	1,30E-04	1,29E-05	4,68E-04
Адолесценти	1,20E-06	3,26E-05	2,90E-06	9,74E-05	1,10E-06	3,00E-05	2,67E-06	8,95E-05
Постари лица	2,83E-06	2,54E-05	1,19E-05	9,78E-05	2,60E-06	2,34E-05	1,09E-05	8,99E-05
Вегетаријанци	2,38E-05	2,38E-05	1,02E-04	1,02E-04	2,19E-05	2,19E-05	9,35E-05	9,35E-05
Многу стари лица	5,49E-07	2,76E-05	6,70E-07	1,04E-04	5,04E-07	2,54E-05	6,16E-07	9,58E-05
Доилки	1,39E-05	1,39E-05	4,87E-05	4,87E-05	1,28E-05	1,28E-05	4,47E-05	4,47E-05
Доенчиња	3,06E-06	1,75E-04	6,75E-06	2,44E-04	2,81E-06	1,61E-04	6,20E-06	2,24E-04
Бремени жени	7,01E-06	1,45E-05	1,94E-05	4,71E-05	6,45E-06	1,33E-05	1,78E-05	4,33E-05
Мали деца	6,45E-06	8,03E-05	1,25E-05	1,94E-04	5,93E-06	7,38E-05	1,14E-05	1,78E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	2,80E-06	2,40E-05	1,00E-05	8,50E-05	2,99E-06	2,57E-05	1,07E-05	9,07E-05
Други деца	3,88E-06	1,39E-04	1,39E-05	5,02E-04	4,15E-06	1,49E-04	1,48E-05	5,36E-04
Адолесценти	1,18E-06	3,22E-05	2,86E-06	9,60E-05	1,26E-06	3,44E-05	3,06E-06	1,03E-04
Постари лица	2,79E-06	2,51E-05	1,17E-05	9,64E-05	2,98E-06	2,68E-05	1,25E-05	1,03E-04
Вегетаријанци	2,35E-05	2,35E-05	1,00E-04	1,00E-04	2,51E-05	2,51E-05	1,07E-04	1,07E-04

Многу стари лица	5,41E-07	2,72E-05	6,61E-07	1,03E-04	5,78E-07	2,91E-05	7,06E-07	1,10E-04
Доилки	1,37E-05	1,37E-05	4,80E-05	4,80E-05	1,46E-05	1,46E-05	5,13E-05	5,13E-05
Доенчиња	3,01E-06	1,72E-04	6,66E-06	2,41E-04	3,22E-06	1,84E-04	7,11E-06	2,57E-04
Бремени жени	6,91E-06	1,43E-05	1,91E-05	4,65E-05	7,38E-06	1,53E-05	2,04E-05	4,96E-05
Мали деца	6,36E-06	7,92E-05	1,23E-05	1,91E-04	6,79E-06	8,46E-05	1,31E-05	2,04E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	3,11E-06	2,67E-05	1,12E-05	9,45E-05	3,34E-06	2,88E-05	1,20E-05	1,02E-04
Други деца	4,32E-06	1,55E-04	1,54E-05	5,58E-04	4,65E-06	1,67E-04	1,66E-05	6,01E-04
Адолесценти	1,32E-06	3,58E-05	3,19E-06	1,07E-04	1,42E-06	3,85E-05	3,43E-06	1,15E-04
Постари лица	3,10E-06	2,79E-05	1,31E-05	1,07E-04	3,33E-06	3,00E-05	1,40E-05	1,15E-04
Веgetаријанци	2,62E-05	2,62E-05	1,12E-04	1,12E-04	2,81E-05	2,81E-05	1,20E-04	1,20E-04
Многу стари лица	6,02E-07	3,03E-05	7,35E-07	1,14E-04	6,47E-07	3,26E-05	7,91E-07	1,23E-04
Доилки	1,53E-05	1,53E-05	5,34E-05	5,34E-05	1,64E-05	1,64E-05	5,74E-05	5,74E-05
Доенчиња	3,35E-06	1,92E-04	7,41E-06	2,68E-04	3,61E-06	2,06E-04	7,96E-06	2,88E-04
Бремени жени	7,69E-06	1,59E-05	2,13E-05	5,17E-05	8,27E-06	1,71E-05	2,29E-05	5,56E-05
Мали деца	7,08E-06	8,81E-05	1,37E-05	2,13E-04	7,61E-06	9,47E-05	1,47E-05	2,29E-04

Според податоците од табела 186, при минимална средна изложеност, средно ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај вегетаријанци и доилки при консумација на лук од сите локации, додека кај останатите популациони групи тој се движи во опсегот на ниско до многу ниско ниво. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано единствено кај вегетаријанци при консумација на лук од сите локации, освен Речани. При ова сценарио на изложеност, при консумација на лук од останатите локации е пресметано средно до многу ниско ниво на потенцијален канцероген ризик во зависност од популационата група.

При максимална средна изложеност, високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај доенчиња и други деца, додека кај останатите популациони групи потенцијалниот ризик се задржува на средно ниво при консумација на лук од сите локации. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, кај сите популациони групи и за сите анализирани локации е пресметан среден до висок потенцијален канцероген ризик од арсен преку консумација на лук.

Табела 187. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на кожата при консумирање на кромид.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	2,20E-05	7,64E-05	5,50E-05	2,08E-04	2,26E-05	7,85E-05	5,65E-05	2,14E-04

Други деца	2,36E-05	2,12E-04	6,73E-05	5,15E-04	2,42E-05	2,18E-04	6,92E-05	5,30E-04
Адолесценти	1,57E-05	9,16E-05	5,43E-05	2,43E-04	1,61E-05	9,42E-05	5,57E-05	2,49E-04
Постари лица	1,91E-05	9,08E-05	5,25E-05	2,19E-04	1,97E-05	9,33E-05	5,39E-05	2,25E-04
Вегетаријанци	5,71E-05	5,71E-05	1,53E-04	1,53E-04	5,86E-05	5,86E-05	1,57E-04	1,57E-04
Многу стари лица	1,68E-05	1,12E-04	4,54E-05	2,75E-04	1,72E-05	1,15E-04	4,67E-05	2,82E-04
Доилки	3,15E-05	3,36E-05	8,09E-05	9,24E-05	3,23E-05	3,45E-05	8,32E-05	9,50E-05
Доенчиња	2,98E-05	3,79E-04	5,09E-05	1,00E-03	3,06E-05	3,89E-04	5,23E-05	1,03E-03
Бремени жени	3,30E-05	7,42E-05	7,08E-05	2,05E-04	3,39E-05	7,62E-05	7,27E-05	2,10E-04
Мали деца	3,21E-05	3,85E-04	9,62E-05	9,57E-04	3,30E-05	3,96E-04	9,88E-05	9,84E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	3,77E-05	1,31E-04	9,42E-05	3,57E-04	1,42E-05	4,93E-05	3,55E-05	1,34E-04
Други деца	4,04E-05	3,63E-04	1,15E-04	8,83E-04	1,52E-05	1,37E-04	4,34E-05	3,32E-04
Адолесценти	2,69E-05	1,57E-04	9,30E-05	4,16E-04	1,01E-05	5,91E-05	3,50E-05	1,57E-04
Постари лица	3,28E-05	1,56E-04	8,99E-05	3,75E-04	1,24E-05	5,86E-05	3,39E-05	1,41E-04
Вегетаријанци	9,78E-05	9,78E-05	2,62E-04	2,62E-04	3,68E-05	3,68E-05	9,88E-05	9,88E-05
Многу стари лица	2,87E-05	1,92E-04	7,79E-05	4,71E-04	1,08E-05	7,24E-05	2,93E-05	1,77E-04
Доилки	5,39E-05	5,75E-05	1,39E-04	1,58E-04	2,03E-05	2,17E-05	5,22E-05	5,96E-05
Доенчиња	5,11E-05	6,50E-04	8,73E-05	1,71E-03	1,92E-05	2,44E-04	3,28E-05	6,45E-04
Бремени жени	5,65E-05	1,27E-04	1,21E-04	3,51E-04	2,13E-05	4,79E-05	4,57E-05	1,32E-04
Мали деца	5,50E-05	6,61E-04	1,65E-04	1,64E-03	2,07E-05	2,49E-04	6,20E-05	6,17E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,74E-05	6,06E-05	4,36E-05	1,65E-04	1,61E-05	5,60E-05	4,03E-05	1,53E-04
Други деца	1,87E-05	1,68E-04	5,34E-05	4,09E-04	1,73E-05	1,55E-04	4,93E-05	3,78E-04
Адолесценти	1,25E-05	7,27E-05	4,30E-05	1,93E-04	1,15E-05	6,71E-05	3,97E-05	1,78E-04
Постари лица	1,52E-05	7,20E-05	4,16E-05	1,73E-04	1,40E-05	6,65E-05	3,84E-05	1,60E-04
Вегетаријанци	4,53E-05	4,53E-05	1,21E-04	1,21E-04	4,18E-05	4,18E-05	1,12E-04	1,12E-04
Многу стари лица	1,33E-05	8,91E-05	3,60E-05	2,18E-04	1,23E-05	8,23E-05	3,33E-05	2,01E-04
Доилки	2,50E-05	2,66E-05	6,42E-05	7,33E-05	2,30E-05	2,46E-05	5,93E-05	6,77E-05
Доенчиња	2,36E-05	3,01E-04	4,04E-05	7,94E-04	2,18E-05	2,78E-04	3,73E-05	7,33E-04
Бремени жени	2,62E-05	5,89E-05	5,61E-05	1,62E-04	2,42E-05	5,44E-05	5,18E-05	1,50E-04
Мали деца	2,55E-05	3,06E-04	7,63E-05	7,59E-04	2,35E-05	2,82E-04	7,05E-05	7,01E-04

Врз основа на податоците од табела 187, при минимална средна изложеност, пресметано е средно ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на кромид од сите локации. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај вегетаријанци при консумација на кромид од Башино село, Речани, Гнеотино и Породин. Кај Долно Каласлари при ова сценарио е пресметан варијабилан потенцијален ризик од средно кон високо ниво за сите популациони групи групи, додека кај Новаци потенцијалниот ризик се задржува на средно ниво.

При максимална средна изложеност, пресметано е средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на кромид од сите локации. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај доенчиња и мали деца при консумација на кромид од Долно Каласлари и кај доенчиња при

консумација на кромид од Башино село и Речани. При ова сценарио на изложеност, кај сите останати популациони групи е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен при консумација на кромид од сите локации.

Според Akan et al. (2021), канцерогениот ризик од арсен при консумација на кромид одгледуван во земјоделски области изнесувал $2,35\text{E-}03$ и $7,29\text{E-}04$. Во студијата на Saleem et al. (2025), канцерогениот ризик од арсен при консумација на кромид бил $4,3\text{E-}04$.

Табела 188. Проценка на вкупен потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на кожата при консумирање на зеленчук.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино село					Речани			
Возрасни	3,59E-04	2,09E-03	9,54E-04	6,58E-03	3,73E-04	1,89E-03	9,71E-04	5,81E-03
Други деца	7,52E-04	5,53E-03	1,86E-03	1,32E-02	7,71E-04	4,95E-03	1,82E-03	1,18E-02
Адолесценти	5,41E-04	2,69E-03	1,28E-03	7,47E-03	5,74E-04	2,44E-03	1,31E-03	6,63E-03
Постари лица	3,52E-04	2,32E-03	9,22E-04	5,80E-03	3,54E-04	2,05E-03	9,17E-04	5,05E-03
Вегетаријанци	1,23E-03	1,23E-03	3,63E-03	3,63E-03	1,16E-03	1,16E-03	3,41E-03	3,41E-03
Многу стари лица	3,75E-04	2,32E-03	6,52E-04	5,88E-03	3,80E-04	2,04E-03	6,19E-04	5,23E-03
Доилки	1,16E-03	3,31E-03	3,41E-03	7,21E-03	7,46E-04	1,14E-03	2,00E-03	3,15E-03
Доенчиња	8,46E-04	7,56E-03	2,30E-03	1,44E-02	1,23E-03	8,72E-03	3,54E-03	1,66E-02
Бремени жени	9,26E-04	2,97E-03	2,45E-03	7,41E-03	5,15E-04	1,48E-03	1,26E-03	3,98E-03
Мали деца	7,29E-04	5,34E-03	2,00E-03	1,59E-02	1,09E-03	6,03E-03	2,99E-03	1,64E-02
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	2,50E-04	1,26E-03	6,57E-04	3,84E-03	5,98E-04	3,02E-03	1,58E-03	9,58E-03
Други деца	4,97E-04	3,24E-03	1,22E-03	8,10E-03	1,27E-03	7,85E-03	3,14E-03	1,79E-02
Адолесценти	3,59E-04	1,65E-03	8,57E-04	4,55E-03	9,69E-04	4,02E-03	2,23E-03	1,11E-02
Постари лица	2,40E-04	1,40E-03	6,23E-04	3,56E-03	5,95E-04	3,19E-03	1,59E-03	7,90E-03
Вегетаријанци	7,95E-04	7,95E-04	2,38E-03	2,38E-03	1,81E-03	1,81E-03	5,13E-03	5,13E-03
Многу стари лица	2,50E-04	1,39E-03	4,69E-04	3,59E-03	6,56E-04	3,35E-03	1,02E-03	8,46E-03
Доилки	7,46E-04	2,06E-03	2,14E-03	4,55E-03	1,10E-03	1,80E-03	3,15E-03	4,83E-03
Доенчиња	5,49E-04	4,35E-03	1,48E-03	9,21E-03	2,02E-03	1,39E-02	5,93E-03	2,52E-02
Бремени жени	5,85E-04	1,84E-03	1,52E-03	4,61E-03	7,89E-04	2,36E-03	2,02E-03	6,48E-03
Мали деца	5,00E-04	3,29E-03	1,37E-03	9,37E-03	1,76E-03	9,54E-03	4,81E-03	2,62E-02
Гнеотино					Породин			
Возрасни	3,73E-04	2,13E-03	9,99E-04	6,99E-03	2,04E-04	1,18E-03	5,38E-04	3,63E-03
Други деца	7,68E-04	5,48E-03	1,90E-03	1,32E-02	4,11E-04	3,14E-03	1,01E-03	8,14E-03
Адолесценти	5,60E-04	2,73E-03	1,32E-03	7,79E-03	2,87E-04	1,50E-03	6,77E-04	4,17E-03
Постари лица	3,59E-04	2,39E-03	9,62E-04	6,02E-03	1,93E-04	1,36E-03	4,82E-04	3,53E-03
Вегетаријанци	1,24E-03	1,24E-03	3,58E-03	3,58E-03	7,33E-04	7,33E-04	2,26E-03	2,26E-03
Многу стари лица	3,81E-04	2,47E-03	6,21E-04	6,14E-03	1,94E-04	1,27E-03	3,82E-04	3,27E-03
Доилки	7,10E-04	1,20E-03	2,08E-03	3,21E-03	4,77E-04	6,95E-04	1,28E-03	2,10E-03
Доенчиња	1,17E-03	9,93E-03	3,42E-03	1,75E-02	6,45E-04	5,23E-03	1,87E-03	1,06E-02
Бремени жени	5,42E-04	1,70E-03	1,41E-03	4,74E-03	3,19E-04	9,56E-04	7,85E-04	2,63E-03
Мали деца	1,01E-03	6,55E-03	2,78E-03	1,83E-02	5,70E-04	3,61E-03	1,56E-03	1,06E-02

Во табела 188 прикажан е вкупниот потенцијален канцероген ризик од арсен за предивидување на рак на кожата, кај сите популациони групи при сите сценарија на изложеност. Уште при сценариото на минимална средна изложеност, високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од Башино село, Речани, Новаци и Породин. При ова сценарио на изложеност, при консумација на зеленчук од Долно Каласлари и Породин е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од Новаци. При ова сценарио на изложеност, при консумација на зеленчук од сите останати локации е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи.

При максимална средна изложеност, многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од Башино село, Речани, Новаци и Гнеотино. При ова сценарио на изложеност, високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик е пресметано кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од Долно Каласлари и Породин. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од сите локации.

Според локацијата на одгледување на зеленчукот, потенцијалниот канцероген ризик од арсен е со следниот редослед: Породин < Долно Каласлари < Башино село < Речани < Гнеотино < Новаци. Највисок е потенцијалниот канцероген ризик од арсен при консумација на зеленчук кој е одгледуван во близина на термоелектраната РЕК Битола (Новаци и Гнеотино). Иако податоците потврдуваат дека ризикот е најнизок кај локациите оддалечени од директните извори на загадување, сепак останува фактот дека кај сите испитани локалитети и сценарија е присутен висок канцероген ризик за сите популациони групи.

Според Ahmed et al. (2019), вкупниот канцероген ризик од арсен од зеленчук одгледуван во земјоделски области изнесувал $5,35E-03$. Вкупниот канцероген ризик од арсен со консумирање на зеленчук одгледуван во земјоделски области бил $8,91E-03$ и

3,60E-03 (Akan et al., 2021). Во студијата на Naque et al. (2021), вкупниот канцероген ризик од арсен при консумација на зеленчук одгледуван во близина на индустриски области изнесувал 8,88E-03.

4.5.3.4 Потенцијален канцероген ризик од арсен во однос на рак на белите дробови и мочниот меур

Во табелите 189-201 е прикажано нивото на потенцијален канцероген ризик од арсен во однос на рак на белите дробови и мочниот меур.

Табела 189. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на белите дробови и мочниот меур при консумирање на спанаќ.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино село					Речани			
Возрасни	3,49E-04	6,95E-03	1,32E-03	2,97E-02	2,40E-04	4,78E-03	9,05E-04	2,04E-02
Други деца	3,95E-04	2,44E-02	1,66E-03	4,06E-02	2,71E-04	1,68E-02	1,14E-03	2,79E-02
Адолесценти	2,83E-04	8,42E-03	6,69E-04	2,76E-02	1,94E-04	5,79E-03	4,60E-04	1,90E-02
Постари лица	4,51E-04	8,27E-03	1,64E-03	1,82E-02	3,10E-04	5,68E-03	1,13E-03	1,25E-02
Вегетаријанци	4,00E-03	4,00E-03	8,35E-03	8,35E-03	2,75E-03	2,75E-03	5,73E-03	5,73E-03
Многу стари лица	4,98E-04	1,15E-02	6,90E-04	2,46E-02	3,42E-04	7,88E-03	4,74E-04	1,69E-02
Доилки	1,13E-03	2,74E-03	4,29E-03	4,48E-03	7,79E-04	1,88E-03	2,95E-03	3,08E-03
Доенчиња	4,60E-04	3,74E-02	1,57E-03	3,74E-02	3,16E-04	2,57E-02	1,08E-03	2,57E-02
Бремени жени	1,10E-03	5,66E-03	3,54E-03	1,69E-02	7,54E-04	3,89E-03	2,43E-03	1,16E-02
Мали деца	3,28E-04	2,56E-02	1,07E-03	8,57E-02	2,26E-04	1,76E-02	7,37E-04	5,89E-02
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	1,14E-04	2,28E-03	4,31E-04	9,73E-03	6,34E-04	1,26E-02	2,39E-03	5,39E-02
Други деца	1,29E-04	8,01E-03	5,44E-04	1,33E-02	7,16E-04	4,43E-02	3,01E-03	7,37E-02
Адолесценти	9,26E-05	2,76E-03	2,19E-04	9,05E-03	5,13E-04	1,53E-02	1,21E-03	5,01E-02
Постари лица	1,48E-04	2,71E-03	5,38E-04	5,95E-03	8,17E-04	1,50E-02	2,98E-03	3,29E-02
Вегетаријанци	1,31E-03	1,31E-03	2,73E-03	2,73E-03	7,25E-03	7,25E-03	1,51E-02	1,51E-02
Многу стари лица	1,63E-04	3,76E-03	2,26E-04	8,05E-03	9,02E-04	2,08E-02	1,25E-03	4,46E-02
Доилки	3,71E-04	8,96E-04	1,41E-03	1,47E-03	2,06E-03	4,96E-03	7,78E-03	8,12E-03
Доенчиња	1,51E-04	1,22E-02	5,15E-04	1,22E-02	8,34E-04	6,78E-02	2,85E-03	6,78E-02
Бремени жени	3,59E-04	1,85E-03	1,16E-03	5,54E-03	1,99E-03	1,03E-02	6,42E-03	3,07E-02
Мали деца	1,08E-04	8,39E-03	3,51E-04	2,81E-02	5,96E-04	4,65E-02	1,95E-03	1,55E-01
Гнеотино					Породин			
Возрасни	5,04E-04	1,00E-02	1,90E-03	4,28E-02	8,96E-05	1,78E-03	3,38E-04	7,61E-03
Други деца	5,69E-04	3,52E-02	2,39E-03	5,85E-02	1,01E-04	6,27E-03	4,26E-04	1,04E-02
Адолесценти	4,07E-04	1,21E-02	9,65E-04	3,98E-02	7,25E-05	2,16E-03	1,72E-04	7,08E-03
Постари лица	6,49E-04	1,19E-02	2,37E-03	2,62E-02	1,16E-04	2,12E-03	4,21E-04	4,66E-03
Вегетаријанци	5,76E-03	5,76E-03	1,20E-02	1,20E-02	1,02E-03	1,02E-03	2,14E-03	2,14E-03
Многу стари лица	7,17E-04	1,65E-02	9,95E-04	3,54E-02	1,28E-04	2,94E-03	1,77E-04	6,30E-03
Доилки	1,63E-03	3,94E-03	6,18E-03	6,45E-03	2,91E-04	7,01E-04	1,10E-03	1,15E-03
Доенчиња	6,63E-04	5,38E-02	2,26E-03	5,38E-02	1,18E-04	9,58E-03	4,03E-04	9,58E-03
Бремени жени	1,58E-03	8,15E-03	5,10E-03	2,44E-02	2,81E-04	1,45E-03	9,08E-04	4,34E-03
Мали деца	4,73E-04	3,69E-02	1,55E-03	1,23E-01	8,42E-05	6,57E-03	2,75E-04	2,20E-02

Врз основа на податоците од табела 189, при минимална средна изложеност, пресметано е високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на спанаќ од Башино село, Речани, Новаци и Гнеотино. При консумација на спанаќ од Долно Каласлари и Породин, пресметано е многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај вегетаријанците, додека кај останатите популациони групи за истите локации ризикот варира од среден до висок. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, пресметано е високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен при консумација на спанаќ од сите локации кај сите популациони групи.

При максимална средна изложеност, кај скоро сите популациони групи и локации е пресметано многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик, со вредности на CR кои ја надминуваат границата од 10^{-3} . Единствен исклучок се доилките кај кои е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик при консумација на спанаќ од Долно Каласлари и Породин. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, при ова сценарио на изложеност е пресметано многу високо ниво на потенцијален канцеорген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на спанаќ од сите локации ($CR > 10^{-3}$).

Табела 190. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на белите дробови и мочниот меур при консумирање на марула.

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил
	Башино село				Речани			
Возрасни	1,66E-05	1,94E-03	3,83E-05	4,94E-03	8,46E-06	9,89E-04	1,95E-05	2,51E-03
Други деца	4,27E-05	2,75E-03	4,73E-05	8,30E-03	2,17E-05	1,40E-03	2,41E-05	4,23E-03
Адолесценти	4,89E-06	3,39E-03	4,89E-06	5,60E-03	2,49E-06	1,73E-03	2,49E-06	2,85E-03
Постари лица	3,27E-04	2,23E-03	4,41E-04	5,13E-03	1,67E-04	1,13E-03	2,25E-04	2,62E-03
Вегетаријанци	6,11E-04	6,11E-04	2,34E-03	2,34E-03	3,11E-04	3,11E-04	1,19E-03	1,19E-03
Многу стари лица	3,82E-04	1,47E-03	1,12E-03	3,20E-03	1,95E-04	7,47E-04	5,73E-04	1,63E-03
Доилки	3,63E-04	3,63E-04	1,38E-03	1,38E-03	1,85E-04	1,85E-04	7,04E-04	7,04E-04
Доенчиња	1,01E-03	2,52E-03	1,11E-03	4,95E-03	5,13E-04	1,29E-03	5,66E-04	2,52E-03
Бремени жени	2,90E-04	2,14E-03	1,09E-03	5,42E-03	1,48E-04	1,09E-03	5,57E-04	2,76E-03
Мали деца	2,65E-04	2,55E-03	5,98E-04	6,42E-03	1,35E-04	1,30E-03	3,04E-04	3,27E-03
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,14E-05	1,33E-03	2,63E-05	3,39E-03	2,52E-05	2,94E-03	5,81E-05	7,49E-03
Други деца	2,93E-05	1,89E-03	3,25E-05	5,71E-03	6,47E-05	4,17E-03	7,17E-05	1,26E-02
Адолесценти	3,36E-06	2,33E-03	3,36E-06	3,85E-03	7,41E-06	5,14E-03	7,41E-06	8,49E-03
Постари лица	2,25E-04	1,53E-03	3,03E-04	3,53E-03	4,96E-04	3,38E-03	6,69E-04	7,79E-03

Вегетаријанци	4,20E-04	4,20E-04	1,61E-03	1,61E-03	9,26E-04	9,26E-04	3,56E-03	3,56E-03
Многу стари лица	2,63E-04	1,01E-03	7,74E-04	2,20E-03	5,80E-04	2,22E-03	1,71E-03	4,86E-03
Доилки	2,50E-04	2,50E-04	9,50E-04	9,50E-04	5,51E-04	5,51E-04	2,10E-03	2,10E-03
Доенчиња	6,93E-04	1,74E-03	7,64E-04	3,40E-03	1,53E-03	3,83E-03	1,68E-03	7,50E-03
Бремени жени	1,99E-04	1,47E-03	7,52E-04	3,73E-03	4,40E-04	3,25E-03	1,66E-03	8,23E-03
Мали деца	1,82E-04	1,76E-03	4,11E-04	4,42E-03	4,02E-04	3,87E-03	9,07E-04	9,74E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	9,83E-06	1,15E-03	2,27E-05	2,92E-03	1,05E-05	1,23E-03	2,43E-05	3,13E-03
Други деца	2,52E-05	1,63E-03	2,80E-05	4,91E-03	2,70E-05	1,74E-03	2,99E-05	5,25E-03
Адолесценти	2,89E-06	2,00E-03	2,89E-06	3,31E-03	3,09E-06	2,15E-03	3,09E-06	3,54E-03
Постари лица	1,93E-04	1,32E-03	2,61E-04	3,04E-03	2,07E-04	1,41E-03	2,79E-04	3,25E-03
Вегетаријанци	3,61E-04	3,61E-04	1,39E-03	1,39E-03	3,87E-04	3,87E-04	1,48E-03	1,48E-03
Многу стари лица	2,26E-04	8,67E-04	6,66E-04	1,90E-03	2,42E-04	9,28E-04	7,13E-04	2,03E-03
Доилки	2,15E-04	2,15E-04	8,17E-04	8,17E-04	2,30E-04	2,30E-04	8,75E-04	8,75E-04
Доенчиња	5,96E-04	1,49E-03	6,57E-04	2,93E-03	6,38E-04	1,60E-03	7,03E-04	3,13E-03
Бремени жени	1,72E-04	1,27E-03	6,47E-04	3,21E-03	1,84E-04	1,36E-03	6,93E-04	3,43E-03
Мали деца	1,57E-04	1,51E-03	3,54E-04	3,80E-03	1,68E-04	1,62E-03	3,79E-04	4,07E-03

Според податоците од табела 190, при сценариото на минимална средна изложеност, пресметано е многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај доенчиња при консумација на марула од Башино село и Новаци. При ова сценарио е пресметано низок до висок потенцијален канцероген ризик од арсен во зависност од популационата група при консумација на марула од сите локации. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, ниско ниво на потенцијален канцеорген ризик е пресметано кај адолесценти, а многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај вегетаријанци, додека кај останатите популациони групи е пресметано средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик при консумација на марула од сите локации.

При максимална средна изложеност, високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај сите популациони групи при консумација на марула од сите локации. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај доилки при консумација на марула од Речани, Долно Каласлари, Гнеотино и Породин. Кај сите останати популациони групи при ова сценарио на изложеност е пресметано многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик при консумација на марула од сите локации ($CR > 10^{-3}$).

Табела 191. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на белите дробови и мочниот меур при консумирање на зелка.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	3,16E-04	1,18E-03	7,96E-04	4,32E-03	3,11E-04	1,16E-03	7,84E-04	4,25E-03
Други деца	4,68E-04	2,47E-03	1,26E-03	7,65E-03	4,61E-04	2,43E-03	1,24E-03	7,54E-03
Адолесценти	3,33E-04	1,68E-03	6,53E-04	7,11E-03	3,28E-04	1,65E-03	6,43E-04	7,01E-03
Постари лица	2,93E-04	1,88E-03	4,93E-04	5,15E-03	2,89E-04	1,86E-03	4,85E-04	5,07E-03
Вегетаријанци	1,49E-03	1,49E-03	5,87E-03	5,87E-03	1,46E-03	1,46E-03	5,78E-03	5,78E-03
Многу стари лица	1,93E-04	1,87E-03	8,81E-04	5,03E-03	1,90E-04	1,84E-03	8,68E-04	4,96E-03
Доилки	5,18E-04	1,39E-03	7,53E-04	4,40E-03	5,10E-04	1,37E-03	7,42E-04	4,34E-03
Доенчиња	5,29E-04	3,86E-03	1,85E-03	1,24E-02	5,21E-04	3,81E-03	1,82E-03	1,22E-02
Бремени жени	2,90E-04	9,18E-04	9,40E-04	4,18E-03	2,85E-04	9,04E-04	9,26E-04	4,11E-03
Мали деца	3,29E-04	3,13E-03	1,09E-03	1,17E-02	3,24E-04	3,09E-03	1,07E-03	1,15E-02
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	2,94E-04	1,10E-03	7,42E-04	4,03E-03	2,84E-04	1,06E-03	7,14E-04	3,88E-03
Други деца	4,36E-04	2,30E-03	1,18E-03	7,14E-03	4,20E-04	2,21E-03	1,13E-03	6,87E-03
Адолесценти	3,11E-04	1,57E-03	6,09E-04	6,63E-03	2,99E-04	1,51E-03	5,86E-04	6,39E-03
Постари лица	2,73E-04	1,76E-03	4,59E-04	4,80E-03	2,63E-04	1,69E-03	4,42E-04	4,62E-03
Вегетаријанци	1,39E-03	1,39E-03	5,47E-03	5,47E-03	1,34E-03	1,34E-03	5,27E-03	5,27E-03
Многу стари лица	1,80E-04	1,75E-03	8,21E-04	4,69E-03	1,73E-04	1,68E-03	7,91E-04	4,52E-03
Доилки	4,83E-04	1,30E-03	7,03E-04	4,11E-03	4,65E-04	1,25E-03	6,77E-04	3,96E-03
Доенчиња	4,93E-04	3,60E-03	1,72E-03	1,15E-02	4,75E-04	3,47E-03	1,66E-03	1,11E-02
Бремени жени	2,70E-04	8,56E-04	8,77E-04	3,89E-03	2,60E-04	8,25E-04	8,44E-04	3,75E-03
Мали деца	3,07E-04	2,92E-03	1,01E-03	1,09E-02	2,95E-04	2,81E-03	9,77E-04	1,05E-02
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	3,60E-04	1,35E-03	9,08E-04	4,93E-03	3,61E-04	1,35E-03	9,10E-04	4,94E-03
Други деца	5,34E-04	2,81E-03	1,44E-03	8,74E-03	5,35E-04	2,82E-03	1,44E-03	8,76E-03
Адолесценти	3,80E-04	1,92E-03	7,45E-04	8,12E-03	3,81E-04	1,92E-03	7,47E-04	8,14E-03
Постари лица	3,34E-04	2,15E-03	5,62E-04	5,88E-03	3,35E-04	2,15E-03	5,64E-04	5,89E-03
Вегетаријанци	1,70E-03	1,70E-03	6,69E-03	6,69E-03	1,70E-03	1,70E-03	6,71E-03	6,71E-03
Многу стари лица	2,20E-04	2,14E-03	1,01E-03	5,74E-03	2,20E-04	2,14E-03	1,01E-03	5,76E-03
Доилки	5,91E-04	1,59E-03	8,60E-04	5,03E-03	5,93E-04	1,59E-03	8,62E-04	5,04E-03
Доенчиња	6,03E-04	4,41E-03	2,11E-03	1,41E-02	6,05E-04	4,42E-03	2,12E-03	1,41E-02
Бремени жени	3,31E-04	1,05E-03	1,07E-03	4,77E-03	3,32E-04	1,05E-03	1,08E-03	4,78E-03
Мали деца	3,75E-04	3,58E-03	1,24E-03	1,34E-02	3,76E-04	3,59E-03	1,25E-03	1,34E-02

Врз основа на податоците од табела 191, при минимална средна изложеност пресметан е многу висок потенцијален канцероген ризик од арсен кај вегетаријанци при консумација на зелка од сите локации, додека кај останатите популациони групи ризикот се класифицира како висок. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност,

пресметано е високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на зелка од сите локации.

При максимална средна изложеност, пресметано е високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај бремени жени при консумација на зелка од Башино село, Речани, Долно Каласлари и Новаци. При ова сценарио, пресметано е многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на зелка од сите локации. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметано е многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик кај сите популациони групи, при консумација на зелка од сите локации ($CR > 10^{-3}$).

Табела 192. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на белите дробови и мочниот меур при консумирање на магнонос.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	2,25E-05	2,93E-04	6,80E-05	9,17E-04	2,24E-05	2,92E-04	6,77E-05	9,13E-04
Други деца	3,30E-05	8,04E-04	8,76E-05	1,72E-03	3,28E-05	8,01E-04	8,73E-05	1,71E-03
Адолесценти	3,19E-05	3,41E-04	1,27E-04	9,16E-04	3,18E-05	3,39E-04	1,27E-04	9,12E-04
Постари лица	1,76E-05	2,53E-04	5,19E-05	8,76E-04	1,75E-05	2,52E-04	5,17E-05	8,73E-04
Вегетаријанци	4,43E-04	4,43E-04	1,13E-03	1,13E-03	4,41E-04	4,41E-04	1,12E-03	1,12E-03
Многу стари лица	2,08E-05	1,70E-04	3,61E-05	7,65E-04	2,07E-05	1,70E-04	3,60E-05	7,62E-04
Доилки	1,10E-04	1,23E-04	2,84E-04	8,86E-04	1,10E-04	1,22E-04	2,83E-04	8,82E-04
Доенчиња	5,39E-05	8,62E-04	8,40E-05	2,69E-03	5,37E-05	8,59E-04	8,37E-05	2,68E-03
Бремени жени	1,04E-04	2,62E-04	2,55E-04	7,93E-04	1,04E-04	2,61E-04	2,54E-04	7,90E-04
Мали деца	6,26E-05	8,92E-04	2,09E-04	1,86E-03	6,23E-05	8,89E-04	2,08E-04	1,86E-03
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,70E-05	2,21E-04	5,13E-05	6,91E-04	2,49E-05	3,24E-04	7,53E-05	1,01E-03
Други деца	2,48E-05	6,06E-04	6,61E-05	1,29E-03	3,65E-05	8,89E-04	9,70E-05	1,90E-03
Адолесценти	2,40E-05	2,57E-04	9,59E-05	6,90E-04	3,53E-05	3,77E-04	1,41E-04	1,01E-03
Постари лица	1,33E-05	1,91E-04	3,91E-05	6,61E-04	1,95E-05	2,80E-04	5,74E-05	9,70E-04
Вегетаријанци	3,34E-04	3,34E-04	8,50E-04	8,50E-04	4,90E-04	4,90E-04	1,25E-03	1,25E-03
Многу стари лица	1,57E-05	1,28E-04	2,72E-05	5,76E-04	2,30E-05	1,89E-04	4,00E-05	8,46E-04
Доилки	8,31E-05	9,26E-05	2,14E-04	6,68E-04	1,22E-04	1,36E-04	3,14E-04	9,80E-04
Доенчиња	4,06E-05	6,50E-04	6,33E-05	2,03E-03	5,96E-05	9,54E-04	9,30E-05	2,98E-03
Бремени жени	7,86E-05	1,98E-04	1,93E-04	5,98E-04	1,15E-04	2,90E-04	2,83E-04	8,78E-04
Мали деца	4,72E-05	6,73E-04	1,57E-04	1,41E-03	6,92E-05	9,87E-04	2,31E-04	2,06E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,52E-05	1,97E-04	4,57E-05	6,16E-04	1,15E-05	1,50E-04	3,48E-05	4,70E-04
Други деца	2,22E-05	5,41E-04	5,89E-05	1,15E-03	1,69E-05	4,12E-04	4,49E-05	8,80E-04
Адолесценти	2,14E-05	2,29E-04	8,55E-05	6,16E-04	1,63E-05	1,74E-04	6,52E-05	4,69E-04
Постари лица	1,18E-05	1,70E-04	3,49E-05	5,89E-04	9,03E-06	1,30E-04	2,66E-05	4,49E-04
Вегетаријанци	2,98E-04	2,98E-04	7,58E-04	7,58E-04	2,27E-04	2,27E-04	5,78E-04	5,78E-04
Многу стари лица	1,40E-05	1,15E-04	2,43E-05	5,14E-04	1,07E-05	8,73E-05	1,85E-05	3,92E-04
Доилки	7,41E-05	8,26E-05	1,91E-04	5,96E-04	5,64E-05	6,29E-05	1,45E-04	4,54E-04

Доенчиња	3,62E-05	5,80E-04	5,65E-05	1,81E-03	2,76E-05	4,42E-04	4,30E-05	1,38E-03
Бремени жени	7,02E-05	1,76E-04	1,72E-04	5,33E-04	5,34E-05	1,34E-04	1,31E-04	4,06E-04
Мали деца	4,21E-05	6,00E-04	1,40E-04	1,25E-03	3,21E-05	4,57E-04	1,07E-04	9,55E-04

Според податоците од табела 192, при минимална средна изложеност, пресметано е средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај речиси сите популациони групи, при консумација на магнонос од сите локации. При ова сценарио, пресметано е ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен само кај постари лица, при консумација на магнонос од Породин. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, многу висок потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметан само кај вегетаријанците, при консумација на магнонос од Башино село, Речани и Новаци, додека кај останатите популациони групи и локации потенцијалниот ризик се задржува во опсегот од среден до висок.

При максимална средна изложеност, при консумација на магнонос од Долно Каласлари и Гнеотино пресметано е средно ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај доилки, и кај доилки и многу стари лица при консумација на магнонос од Породин, додека кај сите останати популациони групи и локации пресметан е висок потенцијален канцероген ризик. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметано е многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на магнонос од сите локации ($CR > 10^{-3}$).

Табела 193. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на белите дробови и мочниот меур при консумирање на домати.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино село					Речани			
Возрасни	6,65E-04	2,72E-03	1,82E-03	7,24E-03	7,34E-04	3,00E-03	2,01E-03	7,99E-03
Други деца	9,48E-04	6,34E-03	9,48E-04	1,61E-02	1,05E-03	7,00E-03	1,05E-03	1,78E-02
Адолесценти	9,47E-04	3,22E-03	1,64E-03	8,80E-03	1,04E-03	3,55E-03	1,81E-03	9,70E-03
Постари лица	5,03E-04	2,82E-03	9,51E-04	7,54E-03	5,55E-04	3,11E-03	1,05E-03	8,31E-03
Вегетаријанци	1,82E-03	1,82E-03	5,39E-03	5,39E-03	2,01E-03	2,01E-03	5,94E-03	5,94E-03
Многу стари лица	4,45E-04	2,53E-03	1,21E-03	7,46E-03	4,91E-04	2,79E-03	1,34E-03	8,23E-03
Доилки	2,20E-03	2,25E-03	4,06E-03	6,49E-03	2,42E-03	2,48E-03	4,47E-03	7,16E-03
Доенчиња	1,41E-03	8,04E-03	4,64E-03	2,08E-02	1,56E-03	8,87E-03	5,12E-03	2,29E-02
Бремени жени	6,46E-04	2,42E-03	7,36E-04	6,21E-03	7,13E-04	2,67E-03	8,12E-04	6,85E-03
Мали деца	2,56E-03	7,50E-03	7,85E-03	2,19E-02	2,82E-03	8,27E-03	8,65E-03	2,42E-02
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	5,29E-04	2,17E-03	1,45E-03	5,76E-03	7,53E-04	3,08E-03	2,06E-03	8,20E-03
Други деца	7,54E-04	5,05E-03	7,54E-04	1,28E-02	1,07E-03	7,18E-03	1,07E-03	1,82E-02
Адолесценти	7,54E-04	2,56E-03	1,31E-03	7,00E-03	1,07E-03	3,64E-03	1,86E-03	9,96E-03
Постари лица	4,00E-04	2,25E-03	7,57E-04	6,00E-03	5,69E-04	3,19E-03	1,08E-03	8,53E-03

Вегетаријанци	1,45E-03	1,45E-03	4,29E-03	4,29E-03	2,06E-03	2,06E-03	6,10E-03	6,10E-03
Многу стари лица	3,54E-04	2,02E-03	9,63E-04	5,94E-03	5,04E-04	2,87E-03	1,37E-03	8,44E-03
Доилки	1,75E-03	1,79E-03	3,23E-03	5,17E-03	2,48E-03	2,54E-03	4,59E-03	7,35E-03
Доенчиња	1,12E-03	6,40E-03	3,70E-03	1,65E-02	1,60E-03	9,10E-03	5,26E-03	2,35E-02
Бремени жени	5,14E-04	1,92E-03	5,86E-04	4,94E-03	7,31E-04	2,74E-03	8,33E-04	7,03E-03
Мали деца	2,04E-03	5,97E-03	6,24E-03	1,74E-02	2,90E-03	8,49E-03	8,88E-03	2,48E-02
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	2,37E-04	9,72E-04	6,49E-04	2,58E-03	4,81E-04	1,97E-03	1,32E-03	5,24E-03
Други деца	3,38E-04	2,26E-03	3,38E-04	5,75E-03	6,86E-04	4,59E-03	6,86E-04	1,17E-02
Адолесценти	3,38E-04	1,15E-03	5,85E-04	3,14E-03	6,85E-04	2,32E-03	1,19E-03	6,36E-03
Постари лица	1,79E-04	1,01E-03	3,39E-04	2,69E-03	3,64E-04	2,04E-03	6,88E-04	5,45E-03
Вегетаријанци	6,48E-04	6,48E-04	1,92E-03	1,92E-03	1,31E-03	1,31E-03	3,90E-03	3,90E-03
Многу стари лица	1,59E-04	9,04E-04	4,32E-04	2,66E-03	3,22E-04	1,83E-03	8,75E-04	5,39E-03
Доилки	7,83E-04	8,01E-04	1,45E-03	2,32E-03	1,59E-03	1,62E-03	2,93E-03	4,69E-03
Доенчиња	5,03E-04	2,87E-03	1,66E-03	7,41E-03	1,02E-03	5,81E-03	3,36E-03	1,50E-02
Бремени жени	2,30E-04	8,63E-04	2,63E-04	2,21E-03	4,67E-04	1,75E-03	5,32E-04	4,49E-03
Мали деца	9,13E-04	2,67E-03	2,80E-03	7,82E-03	1,85E-03	5,42E-03	5,67E-03	1,59E-02

Врз основа на податоците во табела 193, при минимална средна изложеност, пресметано е високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на домати од Гнеотино, додека кај сите останати локации потенцијалниот ризик се движи во границите помеѓу високо и многу високо ниво. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, пресметано е високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на домати од сите локации.

При максимална средна изложеност, пресметано е високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на домати од Гнеотино, додека кај сите останати локации пресметано е многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик кај сите популациони групи. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметан е многу висок потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи, при консумација на домати од сите локации ($CR > 10^{-3}$).

Табела 194. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на белите дробови и мочниот меур при консумирање на пиперки.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	2,76E-04	1,55E-03	8,22E-04	5,24E-03	2,82E-04	1,59E-03	8,41E-04	5,37E-03
Други деца	5,21E-04	2,56E-03	9,69E-04	1,42E-02	5,33E-04	2,62E-03	9,91E-04	1,46E-02

Адолесценти	2,50E-04	1,56E-03	7,02E-04	4,70E-03	2,55E-04	1,59E-03	7,18E-04	4,81E-03
Постари лица	1,65E-04	2,29E-03	3,86E-04	6,65E-03	1,69E-04	2,35E-03	3,95E-04	6,81E-03
Вегетаријанци	1,12E-03	1,12E-03	3,50E-03	3,50E-03	1,14E-03	1,14E-03	3,58E-03	3,58E-03
Многу стари лица	1,28E-04	1,42E-03	3,58E-04	3,36E-03	1,31E-04	1,45E-03	3,66E-04	3,44E-03
Доилки	4,12E-04	6,89E-04	1,11E-03	2,01E-03	4,21E-04	7,05E-04	1,14E-03	2,05E-03
Доенчиња	3,00E-04	4,59E-03	9,92E-04	8,77E-03	3,07E-04	4,69E-03	1,01E-03	8,97E-03
Бремени жени	1,75E-04	1,51E-03	5,26E-04	4,34E-03	1,79E-04	1,54E-03	5,38E-04	4,44E-03
Мали деца	4,63E-04	2,55E-03	1,11E-03	7,57E-03	4,73E-04	2,61E-03	1,14E-03	7,75E-03
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,65E-04	9,27E-04	4,92E-04	3,14E-03	2,30E-04	1,29E-03	6,84E-04	4,36E-03
Други деца	3,11E-04	1,53E-03	5,79E-04	8,51E-03	4,33E-04	2,13E-03	8,06E-04	1,18E-02
Адолесценти	1,49E-04	9,30E-04	4,20E-04	2,81E-03	2,07E-04	1,29E-03	5,84E-04	3,91E-03
Постари лица	9,86E-05	1,37E-03	2,31E-04	3,98E-03	1,37E-04	1,91E-03	3,21E-04	5,53E-03
Вегетаријанци	6,67E-04	6,67E-04	2,09E-03	2,09E-03	9,27E-04	9,27E-04	2,91E-03	2,91E-03
Многу стари лица	7,66E-05	8,50E-04	2,14E-04	2,01E-03	1,06E-04	1,18E-03	2,98E-04	2,79E-03
Доилки	2,46E-04	4,12E-04	6,66E-04	1,20E-03	3,42E-04	5,73E-04	9,25E-04	1,67E-03
Доенчиња	1,80E-04	2,74E-03	5,93E-04	5,24E-03	2,50E-04	3,81E-03	8,25E-04	7,29E-03
Бремени жени	1,05E-04	9,02E-04	3,14E-04	2,59E-03	1,46E-04	1,25E-03	4,37E-04	3,61E-03
Мали деца	2,77E-04	1,52E-03	6,64E-04	4,53E-03	3,85E-04	2,12E-03	9,23E-04	6,29E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	7,45E-04	4,19E-03	2,22E-03	1,42E-02	3,05E-04	1,71E-03	9,08E-04	5,79E-03
Други деца	1,41E-03	6,92E-03	2,62E-03	3,84E-02	5,75E-04	2,83E-03	1,07E-03	1,57E-02
Адолесценти	6,74E-04	4,20E-03	1,90E-03	1,27E-02	2,75E-04	1,72E-03	7,75E-04	5,19E-03
Постари лица	4,45E-04	6,19E-03	1,04E-03	1,80E-02	1,82E-04	2,53E-03	4,26E-04	7,34E-03
Вегетаријанци	3,01E-03	3,01E-03	9,46E-03	9,46E-03	1,23E-03	1,23E-03	3,87E-03	3,87E-03
Многу стари лица	3,46E-04	3,84E-03	9,67E-04	9,07E-03	1,41E-04	1,57E-03	3,95E-04	3,71E-03
Доилки	1,11E-03	1,86E-03	3,01E-03	5,42E-03	4,54E-04	7,61E-04	1,23E-03	2,21E-03
Доенчиња	8,11E-04	1,24E-02	2,68E-03	2,37E-02	3,32E-04	5,06E-03	1,09E-03	9,68E-03
Бремени жени	4,73E-04	4,07E-03	1,42E-03	1,17E-02	1,93E-04	1,66E-03	5,80E-04	4,79E-03
Мали деца	1,25E-03	6,88E-03	3,00E-03	2,04E-02	5,11E-04	2,81E-03	1,23E-03	8,36E-03

Врз основа на податоците во табела 194, при минимална средна изложеност, многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај вегетаријанци, при консумација на пиперки од Башино Село, Речани и Породин, додека за останатите популациони групи, потенцијалниот ризик се класифицира како висок. Посебно се издвојува локацијата Гнеотино, каде потенцијалниот ризик е на високо до многу високо ниво за сите популациони групи, додека кај Долно Каласлари тој варира од среден кон висок. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, пресметано е високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи, при консумација на пиперки од сите локации.

При максимална средна изложеност, кај Гнеотино пресметано е многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик за сите популацион групи, додека кај останатите локации вредностите варираат помеѓу високо и многу високо ниво. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметан е многу висок потенцијален

канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи, при консумација на пиперки од сите локации ($CR > 10^{-3}$).

Табела 195. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на белите дробови и мочниот меур при консумирање на краставици.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино село					Речани			
Возрасни	2,08E-04	9,56E-04	5,40E-04	2,82E-03	1,80E-04	8,31E-04	4,69E-04	2,45E-03
Други деца	6,79E-04	3,13E-03	2,22E-03	9,38E-03	5,90E-04	2,72E-03	1,93E-03	8,16E-03
Адолесценти	3,32E-04	1,65E-03	8,47E-04	5,27E-03	2,89E-04	1,43E-03	7,37E-04	4,58E-03
Постари лица	2,16E-04	1,36E-03	5,98E-04	4,75E-03	1,88E-04	1,18E-03	5,20E-04	4,13E-03
Вегетаријанци	8,69E-04	8,69E-04	1,84E-03	1,84E-03	7,55E-04	7,55E-04	1,60E-03	1,60E-03
Многу стари лица	2,11E-04	1,50E-03	6,01E-04	2,49E-03	1,83E-04	1,30E-03	5,23E-04	2,17E-03
Доилки	6,97E-04	8,98E-04	2,09E-03	3,35E-03	6,06E-04	7,81E-04	1,82E-03	2,91E-03
Доенчиња	7,50E-04	3,68E-03	2,95E-03	1,21E-02	6,52E-04	3,20E-03	2,57E-03	1,05E-02
Бремени жени	2,80E-04	1,03E-03	6,63E-04	3,00E-03	2,44E-04	8,92E-04	5,77E-04	2,61E-03
Мали деца	7,37E-04	3,77E-03	1,28E-03	1,39E-02	6,41E-04	3,28E-03	1,11E-03	1,20E-02
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	1,88E-04	8,64E-04	4,88E-04	2,55E-03	5,35E-04	2,46E-03	1,39E-03	7,26E-03
Други деца	6,13E-04	2,83E-03	2,00E-03	8,48E-03	1,75E-03	8,06E-03	5,71E-03	2,42E-02
Адолесценти	3,00E-04	1,49E-03	7,66E-04	4,76E-03	8,55E-04	4,24E-03	2,18E-03	1,36E-02
Постари лица	1,95E-04	1,23E-03	5,41E-04	4,29E-03	5,57E-04	3,49E-03	1,54E-03	1,22E-02
Вегетаријанци	7,85E-04	7,85E-04	1,66E-03	1,66E-03	2,24E-03	2,24E-03	4,73E-03	4,73E-03
Многу стари лица	1,91E-04	1,35E-03	5,43E-04	2,25E-03	5,43E-04	3,85E-03	1,55E-03	6,42E-03
Доилки	6,30E-04	8,12E-04	1,89E-03	3,03E-03	1,80E-03	2,31E-03	5,38E-03	8,63E-03
Доенчиња	6,78E-04	3,32E-03	2,67E-03	1,10E-02	1,93E-03	9,48E-03	7,61E-03	3,12E-02
Бремени жени	2,53E-04	9,27E-04	6,00E-04	2,72E-03	7,22E-04	2,64E-03	1,71E-03	7,74E-03
Мали деца	6,66E-04	3,41E-03	1,16E-03	1,25E-02	1,90E-03	9,71E-03	3,30E-03	3,57E-02
Гнеотино					Породин			
Возрасни	1,67E-04	7,68E-04	4,33E-04	2,26E-03	2,37E-04	1,09E-03	6,15E-04	3,21E-03
Други деца	5,45E-04	2,51E-03	1,78E-03	7,53E-03	7,74E-04	3,57E-03	2,53E-03	1,07E-02
Адолесценти	2,67E-04	1,32E-03	6,80E-04	4,23E-03	3,79E-04	1,88E-03	9,66E-04	6,01E-03
Постари лица	1,74E-04	1,09E-03	4,81E-04	3,81E-03	2,47E-04	1,55E-03	6,82E-04	5,41E-03
Вегетаријанци	6,97E-04	6,97E-04	1,47E-03	1,47E-03	9,91E-04	9,91E-04	2,09E-03	2,09E-03
Многу стари лица	1,69E-04	1,20E-03	4,83E-04	2,00E-03	2,41E-04	1,71E-03	6,85E-04	2,84E-03
Доилки	5,60E-04	7,21E-04	1,68E-03	2,69E-03	7,95E-04	1,02E-03	2,38E-03	3,82E-03
Доенчиња	6,02E-04	2,95E-03	2,37E-03	9,74E-03	8,55E-04	4,19E-03	3,37E-03	1,38E-02
Бремени жени	2,25E-04	8,24E-04	5,33E-04	2,41E-03	3,20E-04	1,17E-03	7,56E-04	3,43E-03
Мали деца	5,92E-04	3,03E-03	1,03E-03	1,11E-02	8,41E-04	4,30E-03	1,46E-03	1,58E-02

Според податоците од табела 195, при минимална средна изложеност, пресметано е високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на краставици од Новаци, додека за останатите локации потенцијалниот ризик се класифицира како висок. При 95тиот перцентил на

минимална средна изложеност, потенцијалниот канцероген ризикот во Новаци веќе преминува во многу високо ниво за сите популациони групи, додека кај останатите локации вредностите варираат помеѓу високо и многу високо ниво.

При максимална средна изложеност, пресметано е многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на краставици од Новаци, а кај останатите локации потенцијалниот канцероген ризик е на високо до многу високо ниво. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметан е многу висок потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на пиперки од сите локации ($CR > 10^{-3}$).

Табела 196. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на белите дробови и мочниот меур при консумирање на црни патлициани.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино село					Речани			
Возрасни	3,12E-04	5,64E-03	8,17E-04	1,63E-02	2,64E-04	4,78E-03	6,91E-04	1,38E-02
Други деца	3,99E-04	2,21E-02	1,49E-03	5,08E-02	3,38E-04	1,87E-02	1,26E-03	4,30E-02
Адолесценти	2,37E-04	4,75E-03	4,95E-04	1,14E-02	2,01E-04	4,02E-03	4,19E-04	9,64E-03
Постари лица	1,61E-04	6,31E-03	1,61E-04	1,53E-02	1,36E-04	5,34E-03	1,36E-04	1,30E-02
Вегетаријанци	3,36E-03	3,36E-03	1,08E-02	1,08E-02	2,85E-03	2,85E-03	9,15E-03	9,15E-03
Многу стари лица	1,22E-04	4,24E-03	1,78E-04	1,17E-02	1,03E-04	3,58E-03	1,51E-04	9,88E-03
Доилки	1,95E-03	2,06E-03	4,46E-03	9,02E-03	1,65E-03	1,74E-03	3,77E-03	7,64E-03
Доенчиња	5,05E-04	2,63E-02	1,26E-03	5,14E-02	4,27E-04	2,23E-02	1,07E-03	4,35E-02
Бремени жени	1,55E-03	3,83E-03	3,60E-03	8,44E-03	1,31E-03	3,24E-03	3,05E-03	7,14E-03
Мали деца	3,10E-04	1,74E-02	7,87E-04	7,28E-02	2,63E-04	1,48E-02	6,66E-04	6,17E-02
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	1,32E-04	2,39E-03	3,45E-04	6,90E-03	2,02E-04	3,66E-03	5,29E-04	1,06E-02
Други деца	1,69E-04	9,32E-03	6,28E-04	2,15E-02	2,59E-04	1,43E-02	9,63E-04	3,29E-02
Адолесценти	1,00E-04	2,01E-03	2,09E-04	4,82E-03	1,54E-04	3,08E-03	3,21E-04	7,38E-03
Постари лица	6,79E-05	2,67E-03	6,79E-05	6,48E-03	1,04E-04	4,09E-03	1,04E-04	9,93E-03
Вегетаријанци	1,42E-03	1,42E-03	4,57E-03	4,57E-03	2,18E-03	2,18E-03	7,00E-03	7,00E-03
Многу стари лица	5,17E-05	1,79E-03	7,52E-05	4,94E-03	7,91E-05	2,74E-03	1,15E-04	7,56E-03
Доилки	8,25E-04	8,72E-04	1,89E-03	3,82E-03	1,26E-03	1,34E-03	2,89E-03	5,85E-03
Доенчиња	2,13E-04	1,11E-02	5,34E-04	2,17E-02	3,27E-04	1,70E-02	8,19E-04	3,33E-02
Бремени жени	6,54E-04	1,62E-03	1,52E-03	3,57E-03	1,00E-03	2,48E-03	2,33E-03	5,47E-03
Мали деца	1,31E-04	7,37E-03	3,33E-04	3,08E-02	2,01E-04	1,13E-02	5,10E-04	4,72E-02
Гнеотино					Породин			
Возрасни	1,51E-04	2,73E-03	3,95E-04	7,89E-03	2,38E-04	4,30E-03	6,22E-04	1,24E-02
Други деца	1,93E-04	1,07E-02	7,19E-04	2,46E-02	3,04E-04	1,68E-02	1,13E-03	3,87E-02
Адолесценти	1,15E-04	2,30E-03	2,39E-04	5,51E-03	1,81E-04	3,62E-03	3,77E-04	8,68E-03
Постари лица	7,77E-05	3,05E-03	7,77E-05	7,41E-03	1,22E-04	4,81E-03	1,22E-04	1,17E-02
Вегетаријанци	1,63E-03	1,63E-03	5,23E-03	5,23E-03	2,56E-03	2,56E-03	8,23E-03	8,23E-03
Многу стари лица	5,91E-05	2,05E-03	8,60E-05	5,64E-03	9,30E-05	3,23E-03	1,36E-04	8,89E-03
Доилки	9,44E-04	9,97E-04	2,16E-03	4,36E-03	1,49E-03	1,57E-03	3,40E-03	6,87E-03

Доенчиња	2,44E-04	1,27E-02	6,11E-04	2,48E-02	3,84E-04	2,00E-02	9,62E-04	3,91E-02
Бремени жени	7,48E-04	1,85E-03	1,74E-03	4,08E-03	1,18E-03	2,92E-03	2,74E-03	6,43E-03
Мали деца	1,50E-04	8,43E-03	3,81E-04	3,52E-02	2,36E-04	1,33E-02	6,00E-04	5,55E-02

Врз основа на податоците во табела 196, при сценариото на минимална средна изложеност, средно ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај многу стари лица, а високо до многу високо ниво е пресметано кај останатите популаициони групи при консумација на црни патлици од Долно Каласлари, Новаци, Гнеотино и Породин. При ова сценарио е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на црни патлици од останатите локации. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, средно ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај постари лица и многу стари лица при консумација на црни патлици од Долно Каласлари и Гнеотино, додека кај останатите популациони групи пресметан е висок до многу висок потенцијален канцероген ризик. Исто така, високо до многу високо ниво на потенцијален ризик е пресметано кај сите популациони групи од останатите локации.

При максимална средна изложеност, кај доилките е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен за локациите Долно Каласлари и Гнеотино, додека кај сите останати популациони групи и локации пресметано е многу високо ниво на потенцијален ризик. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметан е многу висок потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на црни патлици од сите локации ($CR > 10^{-3}$).

Табела 197. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на белите дробови и мочниот меур при консумирање на боранија.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	2,13E-04	5,60E-03	2,13E-04	1,70E-02	1,60E-04	4,20E-03	1,60E-04	1,28E-02
Други деца	4,91E-04	9,34E-03	1,53E-03	2,35E-02	3,68E-04	7,00E-03	1,15E-03	1,77E-02
Адолесценти	2,51E-04	7,21E-03	9,95E-04	2,00E-02	1,88E-04	5,40E-03	7,46E-04	1,50E-02
Постари лица	2,03E-04	6,71E-03	4,16E-04	1,94E-02	1,53E-04	5,03E-03	3,12E-04	1,46E-02
Многу стари лица	6,58E-05	7,25E-03	1,23E-04	1,75E-02	4,93E-05	5,44E-03	9,19E-05	1,31E-02
Доилки	1,54E-03	2,70E-03	5,78E-03	7,04E-03	1,15E-03	2,03E-03	4,33E-03	5,28E-03
Доенчиња	8,16E-04	3,03E-02	2,38E-03	5,42E-02	6,12E-04	2,27E-02	1,79E-03	4,06E-02
Бремени жени	2,15E-03	4,92E-03	5,23E-03	1,24E-02	1,61E-03	3,69E-03	3,92E-03	9,28E-03
Мали деца	7,57E-04	1,23E-02	2,25E-03	2,79E-02	5,68E-04	9,23E-03	1,69E-03	2,09E-02
	Долно Каласлари				Новаци			

Возрасни	1,06E-04	2,80E-03	1,06E-04	8,50E-03	2,18E-04	5,74E-03	2,18E-04	1,74E-02
Други деца	2,45E-04	4,67E-03	7,66E-04	1,18E-02	5,03E-04	9,57E-03	1,57E-03	2,41E-02
Адолесценти	1,25E-04	3,60E-03	4,97E-04	9,98E-03	2,57E-04	7,38E-03	1,02E-03	2,05E-02
Постари лица	1,02E-04	3,35E-03	2,08E-04	9,71E-03	2,08E-04	6,87E-03	4,26E-04	1,99E-02
Многу стари лица	3,29E-05	3,62E-03	6,13E-05	8,72E-03	6,74E-05	7,43E-03	1,26E-04	1,79E-02
Доилки	7,70E-04	1,35E-03	2,89E-03	3,52E-03	1,58E-03	2,77E-03	5,92E-03	7,22E-03
Доенчиња	4,08E-04	1,51E-02	1,19E-03	2,71E-02	8,36E-04	3,10E-02	2,44E-03	5,55E-02
Бремени жени	1,07E-03	2,46E-03	2,61E-03	6,19E-03	2,20E-03	5,04E-03	5,36E-03	1,27E-02
Мали деца	3,78E-04	6,15E-03	1,13E-03	1,39E-02	7,75E-04	1,26E-02	2,31E-03	2,86E-02
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	2,32E-04	6,12E-03	2,32E-04	1,86E-02	1,16E-04	3,04E-03	1,16E-04	9,24E-03
Други деца	5,36E-04	1,02E-02	1,68E-03	2,57E-02	2,66E-04	5,07E-03	8,33E-04	1,28E-02
Адолесценти	2,74E-04	7,87E-03	1,09E-03	2,18E-02	1,36E-04	3,91E-03	5,40E-04	1,08E-02
Постари лица	2,22E-04	7,33E-03	4,55E-04	2,12E-02	1,10E-04	3,64E-03	2,26E-04	1,06E-02
Многу стари лица	7,18E-05	7,92E-03	1,34E-04	1,91E-02	3,57E-05	3,94E-03	6,66E-05	9,48E-03
Доилки	1,68E-03	2,95E-03	6,31E-03	7,69E-03	8,36E-04	1,47E-03	3,14E-03	3,83E-03
Доенчиња	8,91E-04	3,31E-02	2,60E-03	5,92E-02	4,43E-04	1,64E-02	1,29E-03	2,94E-02
Бремени жени	2,35E-03	5,37E-03	5,72E-03	1,35E-02	1,17E-03	2,67E-03	2,84E-03	6,72E-03
Мали деца	8,27E-04	1,34E-02	2,46E-03	3,05E-02	4,11E-04	6,68E-03	1,22E-03	1,51E-02

Според податоците од табела 197, при минимална средна изложеност, средно ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај многу стари лица при консумација на боранија од сите локации. За разлика од нив, кај сите останати популациони групи во ова сценарио пресметан е висок до многу висок потенцијален канцероген ризик. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, средно ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано единствено кај многу стари лица при консумација на боранија од Речани, Долно Каласлари и Породин. Кај сите останати популациони групи, пресметано е високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен при консумација на боранија од сите локации.

При максимална средна изложеност и 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметано е многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на боранија од сите локации.

Табела 198. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на белите дробови и мочниот меур при консумирање на моркови.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	6,16E-04	3,15E-03	1,90E-03	1,08E-02	5,19E-04	2,65E-03	1,60E-03	9,09E-03
Други деца	2,79E-03	8,59E-03	7,18E-03	2,73E-02	2,35E-03	7,24E-03	6,05E-03	2,30E-02
Адолесценти	1,04E-03	5,95E-03	3,43E-03	1,83E-02	8,73E-04	5,01E-03	2,89E-03	1,54E-02
Постари лица	7,50E-04	4,97E-03	2,58E-03	1,07E-02	6,32E-04	4,19E-03	2,17E-03	8,99E-03

Вегетаријанци	3,08E-03	3,08E-03	9,88E-03	9,88E-03	2,60E-03	2,60E-03	8,33E-03	8,33E-03
Многу стари лица	1,02E-03	4,40E-03	2,32E-03	1,12E-02	8,57E-04	3,70E-03	1,95E-03	9,41E-03
Доилки	2,50E-03	2,54E-03	8,60E-03	9,19E-03	2,11E-03	2,14E-03	7,24E-03	7,74E-03
Доенчиња	7,88E-03	2,38E-02	2,18E-02	5,52E-02	6,64E-03	2,01E-02	1,84E-02	4,65E-02
Бремени жени	7,64E-04	2,58E-03	1,80E-03	8,78E-03	6,44E-04	2,17E-03	1,52E-03	7,39E-03
Мали деца	4,50E-03	1,95E-02	1,21E-02	4,26E-02	3,79E-03	1,64E-02	1,02E-02	3,59E-02
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	3,38E-04	1,72E-03	1,04E-03	5,91E-03	6,49E-04	3,32E-03	2,00E-03	1,14E-02
Други деца	1,53E-03	4,71E-03	3,93E-03	1,49E-02	2,94E-03	9,06E-03	7,56E-03	2,87E-02
Адолесценти	5,67E-04	3,26E-03	1,88E-03	1,00E-02	1,09E-03	6,27E-03	3,61E-03	1,93E-02
Постари лица	4,11E-04	2,72E-03	1,41E-03	5,84E-03	7,91E-04	5,24E-03	2,72E-03	1,12E-02
Вегетаријанци	1,69E-03	1,69E-03	5,41E-03	5,41E-03	3,25E-03	3,25E-03	1,04E-02	1,04E-02
Многу стари лица	5,57E-04	2,41E-03	1,27E-03	6,12E-03	1,07E-03	4,63E-03	2,44E-03	1,18E-02
Доилки	1,37E-03	1,39E-03	4,71E-03	5,03E-03	2,64E-03	2,68E-03	9,06E-03	9,68E-03
Доенчиња	4,31E-03	1,31E-02	1,20E-02	3,02E-02	8,30E-03	2,51E-02	2,30E-02	5,82E-02
Бремени жени	4,18E-04	1,41E-03	9,85E-04	4,81E-03	8,05E-04	2,72E-03	1,90E-03	9,25E-03
Мали деца	2,46E-03	1,07E-02	6,64E-03	2,33E-02	4,74E-03	2,06E-02	1,28E-02	4,49E-02
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	4,14E-04	2,11E-03	1,27E-03	7,24E-03	2,60E-04	1,33E-03	8,02E-04	4,55E-03
Други деца	1,87E-03	5,77E-03	4,81E-03	1,83E-02	1,18E-03	3,63E-03	3,03E-03	1,15E-02
Адолесценти	6,95E-04	3,99E-03	2,30E-03	1,23E-02	4,37E-04	2,51E-03	1,45E-03	7,72E-03
Постари лица	5,04E-04	3,34E-03	1,73E-03	7,16E-03	3,17E-04	2,10E-03	1,09E-03	4,50E-03
Вегетаријанци	2,07E-03	2,07E-03	6,63E-03	6,63E-03	1,30E-03	1,30E-03	4,17E-03	4,17E-03
Многу стари лица	6,82E-04	2,95E-03	1,56E-03	7,50E-03	4,29E-04	1,86E-03	9,78E-04	4,72E-03
Доилки	1,68E-03	1,71E-03	5,77E-03	6,17E-03	1,06E-03	1,07E-03	3,63E-03	3,88E-03
Доенчиња	5,29E-03	1,60E-02	1,46E-02	3,71E-02	3,32E-03	1,01E-02	9,21E-03	2,33E-02
Бремени жени	5,13E-04	1,73E-03	1,21E-03	5,89E-03	3,22E-04	1,09E-03	7,59E-04	3,70E-03
Мали деца	3,02E-03	1,31E-02	8,14E-03	2,86E-02	1,90E-03	8,23E-03	5,12E-03	1,80E-02

Според табела 198, при минимална средна изложеност е пресметано високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на моркови од сите локации. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај бремени жени при консумација на моркови од Долно Каласлари и кај бремени жени и многу стари лица при консумација на моркови од Породин. При ова сценарио на изложеност е пресметано многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на моркови од сите локации.

При максимална средна изложеност и 95тиот перцентил на максимална средна изложеност е пресметано многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на моркови од сите локации.

Табела 199. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на белите дробови и мочниот меур при консумирање на компири.

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино село				Речани			
Возрасни	4,13E-03	1,23E-02	1,06E-02	3,47E-02	4,69E-03	1,40E-02	1,20E-02	3,94E-02
Други деца	8,69E-03	2,79E-02	2,05E-02	6,02E-02	9,85E-03	3,16E-02	2,32E-02	6,83E-02
Адолесценти	7,46E-03	1,66E-02	1,65E-02	4,24E-02	8,46E-03	1,89E-02	1,87E-02	4,81E-02
Постари лица	3,94E-03	9,92E-03	1,06E-02	2,33E-02	4,47E-03	1,12E-02	1,20E-02	2,64E-02
Веgetаријанци	7,75E-03	7,75E-03	2,27E-02	2,27E-02	8,79E-03	8,79E-03	2,58E-02	2,58E-02
Многу стари лица	4,55E-03	1,02E-02	5,39E-03	3,03E-02	5,15E-03	1,15E-02	6,12E-03	3,43E-02
Доилки	1,24E-02	5,37E-02	3,72E-02	1,03E-01	5,01E-03	9,88E-03	1,35E-02	2,40E-02
Доенчиња	3,66E-03	8,19E-03	9,32E-03	2,11E-02	1,40E-02	6,09E-02	4,21E-02	1,16E-01
Бремени жени	1,16E-02	3,63E-02	3,20E-02	8,23E-02	4,15E-03	9,29E-03	1,06E-02	2,40E-02
Мали деца	4,42E-03	8,72E-03	1,19E-02	2,12E-02	1,31E-02	4,12E-02	3,63E-02	9,33E-02
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	2,56E-03	7,65E-03	6,58E-03	2,15E-02	8,83E-03	2,63E-02	2,27E-02	7,41E-02
Други деца	5,39E-03	1,73E-02	1,27E-02	3,73E-02	1,86E-02	5,96E-02	4,37E-02	1,29E-01
Адолесценти	4,63E-03	1,03E-02	1,02E-02	2,63E-02	1,59E-02	3,55E-02	3,51E-02	9,05E-02
Постари лица	2,44E-03	6,15E-03	6,56E-03	1,45E-02	8,41E-03	2,12E-02	2,26E-02	4,98E-02
Веgetаријанци	4,81E-03	4,81E-03	1,41E-02	1,41E-02	1,66E-02	1,66E-02	4,86E-02	4,86E-02
Многу стари лица	2,82E-03	6,31E-03	3,34E-03	1,88E-02	9,70E-03	2,17E-02	1,15E-02	6,47E-02
Доилки	7,68E-03	3,33E-02	2,30E-02	6,37E-02	9,44E-03	1,86E-02	2,53E-02	4,52E-02
Доенчиња	2,27E-03	5,08E-03	5,78E-03	1,31E-02	2,64E-02	1,15E-01	7,94E-02	2,19E-01
Бремени жени	7,17E-03	2,25E-02	1,99E-02	5,10E-02	7,81E-03	1,75E-02	1,99E-02	4,51E-02
Мали деца	2,74E-03	5,41E-03	7,36E-03	1,31E-02	2,47E-02	7,75E-02	6,84E-02	1,76E-01
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	4,69E-03	1,40E-02	1,20E-02	3,94E-02	1,82E-03	5,44E-03	4,68E-03	1,53E-02
Други деца	9,87E-03	3,17E-02	2,32E-02	6,83E-02	3,83E-03	1,23E-02	9,02E-03	2,65E-02
Адолесценти	8,47E-03	1,89E-02	1,87E-02	4,81E-02	3,29E-03	7,33E-03	7,25E-03	1,87E-02
Постари лица	4,47E-03	1,13E-02	1,20E-02	2,65E-02	1,74E-03	4,37E-03	4,66E-03	1,03E-02
Веgetаријанци	8,80E-03	8,80E-03	2,58E-02	2,58E-02	3,42E-03	3,42E-03	1,00E-02	1,00E-02
Многу стари лица	5,16E-03	1,15E-02	6,12E-03	3,44E-02	2,00E-03	4,48E-03	2,38E-03	1,33E-02
Доилки	5,02E-03	9,89E-03	1,35E-02	2,40E-02	1,95E-03	3,84E-03	5,23E-03	9,34E-03
Доенчиња	1,41E-02	6,10E-02	4,22E-02	1,17E-01	5,46E-03	2,37E-02	1,64E-02	4,52E-02
Бремени жени	4,15E-03	9,30E-03	1,06E-02	2,40E-02	1,61E-03	3,61E-03	4,11E-03	9,31E-03
Мали деца	1,31E-02	4,12E-02	3,63E-02	9,34E-02	5,10E-03	1,60E-02	1,41E-02	3,63E-02

Врз основа на податоците од табела 199, пресметан е многу висок потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на компири од сите локации ($CR > 10^{-3}$).

Табела 200. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на белите дробови и мочниот меур при консумирање на лук.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	6,05E-05	5,20E-04	2,17E-04	1,84E-03	5,56E-05	4,78E-04	2,00E-04	1,69E-03
Други деца	8,40E-05	3,01E-03	3,00E-04	1,09E-02	7,72E-05	2,77E-03	2,76E-04	9,98E-03
Адолесценти	2,56E-05	6,96E-04	6,20E-05	2,08E-03	2,35E-05	6,40E-04	5,70E-05	1,91E-03
Постари лица	6,03E-05	5,43E-04	2,54E-04	2,09E-03	5,54E-05	4,99E-04	2,34E-04	1,92E-03
Вегетаријанци	5,09E-04	5,09E-04	2,17E-03	2,17E-03	4,67E-04	4,67E-04	1,99E-03	1,99E-03
Многу стари лица	1,17E-05	5,89E-04	1,43E-05	2,22E-03	1,08E-05	5,42E-04	1,31E-05	2,04E-03
Доилки	2,97E-04	2,97E-04	1,04E-03	1,04E-03	2,73E-04	2,73E-04	9,54E-04	9,54E-04
Доенчиња	6,52E-05	3,73E-03	1,44E-04	5,21E-03	5,99E-05	3,43E-03	1,32E-04	4,78E-03
Бремени жени	1,50E-04	3,09E-04	4,14E-04	1,01E-03	1,37E-04	2,84E-04	3,80E-04	9,24E-04
Мали деца	1,38E-04	1,71E-03	2,66E-04	4,14E-03	1,27E-04	1,57E-03	2,44E-04	3,81E-03
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	5,96E-05	5,13E-04	2,14E-04	1,81E-03	6,37E-05	5,48E-04	2,29E-04	1,94E-03
Други деца	8,28E-05	2,97E-03	2,96E-04	1,07E-02	8,85E-05	3,17E-03	3,16E-04	1,14E-02
Адолесценти	2,52E-05	6,86E-04	6,11E-05	2,05E-03	2,70E-05	7,33E-04	6,53E-05	2,19E-03
Постари лица	5,95E-05	5,35E-04	2,51E-04	2,06E-03	6,35E-05	5,72E-04	2,68E-04	2,20E-03
Вегетаријанци	5,02E-04	5,02E-04	2,14E-03	2,14E-03	5,36E-04	5,36E-04	2,28E-03	2,28E-03
Многу стари лица	1,15E-05	5,81E-04	1,41E-05	2,19E-03	1,23E-05	6,21E-04	1,51E-05	2,34E-03
Доилки	2,92E-04	2,92E-04	1,02E-03	1,02E-03	3,12E-04	3,12E-04	1,09E-03	1,09E-03
Доенчиња	6,43E-05	3,68E-03	1,42E-04	5,13E-03	6,87E-05	3,92E-03	1,52E-04	5,48E-03
Бремени жени	1,48E-04	3,05E-04	4,08E-04	9,91E-04	1,58E-04	3,26E-04	4,36E-04	1,06E-03
Мали деца	1,36E-04	1,69E-03	2,62E-04	4,08E-03	1,45E-04	1,80E-03	2,80E-04	4,36E-03
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	6,63E-05	5,70E-04	2,38E-04	2,02E-03	7,13E-05	6,13E-04	2,56E-04	2,17E-03
Други деца	9,22E-05	3,30E-03	3,29E-04	1,19E-02	9,91E-05	3,55E-03	3,54E-04	1,28E-02
Адолесценти	2,81E-05	7,64E-04	6,80E-05	2,28E-03	3,02E-05	8,21E-04	7,31E-05	2,45E-03
Постари лица	6,62E-05	5,96E-04	2,79E-04	2,29E-03	7,11E-05	6,40E-04	3,00E-04	2,46E-03
Вегетаријанци	5,58E-04	5,58E-04	2,38E-03	2,38E-03	6,00E-04	6,00E-04	2,56E-03	2,56E-03
Многу стари лица	1,28E-05	6,47E-04	1,57E-05	2,44E-03	1,38E-05	6,95E-04	1,69E-05	2,62E-03
Доилки	3,25E-04	3,25E-04	1,14E-03	1,14E-03	3,50E-04	3,50E-04	1,22E-03	1,22E-03
Доенчиња	7,15E-05	4,09E-03	1,58E-04	5,71E-03	7,69E-05	4,40E-03	1,70E-04	6,14E-03
Бремени жени	1,64E-04	3,39E-04	4,54E-04	1,10E-03	1,76E-04	3,65E-04	4,88E-04	1,19E-03
Мали деца	1,51E-04	1,88E-03	2,92E-04	4,54E-03	1,62E-04	2,02E-03	3,13E-04	4,88E-03

При минимална средна изложеност, пресметано е средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација на лук од сите локации (табела 200). При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, многу висок потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметан кај вегетаријанци и доилки при консумација на лук од сите локации. При ова сценарио, пресметано е средно со ниско ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите останати популациони групи при консумација на лук од сите локации.

При максимална средна изложеност, пресметано е високо до многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен кај сите популациони групи при консумација

на лук од сите локации. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметан е висок потенцијален канцероген ризик од арсен кај бремени жени и доилки при консумација на лук од Речани и кај бремени жени при консумација на лук од Долно Каласлари. При ова сценарио, многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај сите популациони групи при консумација на лук од сите локации. Табела 201. Проценка на потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на белите дробови и мочниот меур при консумирање на кромид.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино село					Речани			
Возрасни	4,69E-04	1,63E-03	1,17E-03	4,45E-03	4,82E-04	1,68E-03	1,20E-03	4,57E-03
Други деца	5,03E-04	4,52E-03	1,44E-03	1,10E-02	5,17E-04	4,65E-03	1,48E-03	1,13E-02
Адолесценти	3,35E-04	1,95E-03	1,16E-03	5,18E-03	3,44E-04	2,01E-03	1,19E-03	5,32E-03
Постари лица	4,08E-04	1,94E-03	1,12E-03	4,67E-03	4,20E-04	1,99E-03	1,15E-03	4,79E-03
Вегетаријанци	1,22E-03	1,22E-03	3,27E-03	3,27E-03	1,25E-03	1,25E-03	3,36E-03	3,36E-03
Многу стари лица	3,58E-04	2,40E-03	9,69E-04	5,86E-03	3,67E-04	2,46E-03	9,96E-04	6,02E-03
Доилки	6,71E-04	7,16E-04	1,73E-03	1,97E-03	6,89E-04	7,36E-04	1,77E-03	2,03E-03
Доенчиња	6,36E-04	8,08E-03	1,09E-03	2,13E-02	6,53E-04	8,31E-03	1,12E-03	2,19E-02
Бремени жени	7,04E-04	1,58E-03	1,51E-03	4,37E-03	7,23E-04	1,63E-03	1,55E-03	4,49E-03
Мали деца	6,85E-04	8,22E-03	2,05E-03	2,04E-02	7,04E-04	8,45E-03	2,11E-03	2,10E-02
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	8,03E-04	2,79E-03	2,01E-03	7,62E-03	3,02E-04	1,05E-03	7,56E-04	2,87E-03
Други деца	8,62E-04	7,75E-03	2,46E-03	1,88E-02	3,25E-04	2,92E-03	9,26E-04	7,09E-03
Адолесценти	5,74E-04	3,35E-03	1,98E-03	8,88E-03	2,16E-04	1,26E-03	7,47E-04	3,34E-03
Постари лица	7,00E-04	3,32E-03	1,92E-03	8,00E-03	2,63E-04	1,25E-03	7,22E-04	3,01E-03
Вегетаријанци	2,09E-03	2,09E-03	5,60E-03	5,60E-03	7,85E-04	7,85E-04	2,11E-03	2,11E-03
Многу стари лица	6,13E-04	4,11E-03	1,66E-03	1,00E-02	2,31E-04	1,55E-03	6,25E-04	3,78E-03
Доилки	1,15E-03	1,23E-03	2,96E-03	3,38E-03	4,33E-04	4,62E-04	1,11E-03	1,27E-03
Доенчиња	1,09E-03	1,39E-02	1,86E-03	3,66E-02	4,10E-04	5,22E-03	7,01E-04	1,38E-02
Бремени жени	1,21E-03	2,71E-03	2,59E-03	7,48E-03	4,54E-04	1,02E-03	9,74E-04	2,82E-03
Мали деца	1,17E-03	1,41E-02	3,52E-03	3,50E-02	4,42E-04	5,30E-03	1,32E-03	1,32E-02
Гнеотино					Породин			
Возрасни	3,72E-04	1,29E-03	9,30E-04	3,53E-03	3,43E-04	1,19E-03	8,59E-04	3,26E-03
Други деца	3,99E-04	3,59E-03	1,14E-03	8,72E-03	3,69E-04	3,31E-03	1,05E-03	8,05E-03
Адолесценти	2,66E-04	1,55E-03	9,18E-04	4,11E-03	2,46E-04	1,43E-03	8,48E-04	3,79E-03
Постари лица	3,24E-04	1,54E-03	8,88E-04	3,70E-03	2,99E-04	1,42E-03	8,20E-04	3,42E-03
Вегетаријанци	9,66E-04	9,66E-04	2,59E-03	2,59E-03	8,92E-04	8,92E-04	2,39E-03	2,39E-03
Многу стари лица	2,84E-04	1,90E-03	7,69E-04	4,65E-03	2,62E-04	1,75E-03	7,10E-04	4,29E-03
Доилки	5,32E-04	5,68E-04	1,37E-03	1,56E-03	4,92E-04	5,25E-04	1,26E-03	1,44E-03
Доенчиња	5,04E-04	6,41E-03	8,62E-04	1,69E-02	4,66E-04	5,92E-03	7,96E-04	1,56E-02
Бремени жени	5,58E-04	1,26E-03	1,20E-03	3,46E-03	5,15E-04	1,16E-03	1,11E-03	3,20E-03
Мали деца	5,43E-04	6,52E-03	1,63E-03	1,62E-02	5,02E-04	6,02E-03	1,50E-03	1,50E-02

Според податоците од табела 201, при минимална средна изложеност, средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик е пресметано кај сите популациони групи при консумација на кромид од сите локации. При 95тиот перцентил на минимална средна

изложеност, многу висок канцероген ризик од арсен е пресметан кај вегетаријанци и доилки при консумација на кромид од Башино село, Долно Каласлари, Новаци, Гнеотино и Породин и кај вегетаријанци при консумација на кромид од Речани. При ова сценарио на изложеност средно до високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметан кај сите останати популациони групи при консумација на кромид од сите локации.

При максимална средна изложеност, многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен е пресметано кај доенчиња, мали деца и други деца при консумација на кромид од сите локации. Кај сите останати популациони групи е пресметано високо ниво на потенцијален канцероген ризик од арсен при консумација на кромид од сите локации. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметано е многу високо ниво на потенцијален канцероген ризик кај сите популациони групи при консумација на кромид од сите локации.

Табела 202. Проценка на вкупен потенцијален канцероген ризик од арсен за рак на белите дробови и мочниот меур при консумирање на зеленчук.

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	7,65E-03	4,44E-02	2,03E-02	1,40E-01	7,95E-03	4,04E-02	2,09E-02	1,25E-01
Други деца	1,60E-02	1,18E-01	3,96E-02	2,82E-01	1,65E-02	1,06E-01	3,99E-02	2,55E-01
Адолесценти	1,15E-02	5,74E-02	2,73E-02	1,59E-01	1,22E-02	5,21E-02	2,85E-02	1,44E-01
Постари лица	7,49E-03	4,95E-02	1,97E-02	1,24E-01	7,56E-03	4,38E-02	1,99E-02	1,10E-01
Вегетаријанци	2,63E-02	2,63E-02	7,72E-02	7,72E-02	2,48E-02	2,48E-02	7,36E-02	7,36E-02
Многу стари лица	8,01E-03	4,95E-02	1,39E-02	1,26E-01	8,09E-03	4,34E-02	1,35E-02	1,13E-01
Доилки	2,48E-02	7,05E-02	7,28E-02	1,54E-01	1,59E-02	2,43E-02	4,37E-02	6,88E-02
Доенчиња	1,81E-02	1,61E-01	4,92E-02	3,08E-01	2,63E-02	1,86E-01	7,69E-02	3,59E-01
Бремени жени	1,98E-02	6,35E-02	5,23E-02	1,58E-01	1,10E-02	3,16E-02	2,71E-02	8,64E-02
Мали деца	1,56E-02	1,14E-01	4,26E-02	3,38E-01	2,32E-02	1,29E-01	6,44E-02	3,56E-01
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	5,32E-03	2,68E-02	1,40E-02	8,15E-02	1,28E-02	6,44E-02	3,38E-02	2,04E-01
Други деца	1,06E-02	6,89E-02	2,59E-02	1,72E-01	2,72E-02	1,68E-01	6,69E-02	3,82E-01
Адолесценти	7,66E-03	3,51E-02	1,83E-02	9,68E-02	2,06E-02	8,57E-02	4,74E-02	2,37E-01
Постари лица	5,13E-03	2,98E-02	1,33E-02	7,58E-02	1,27E-02	6,82E-02	3,39E-02	1,69E-01
Вегетаријанци	1,69E-02	1,69E-02	5,05E-02	5,05E-02	3,86E-02	3,86E-02	1,09E-01	1,09E-01
Многу стари лица	5,33E-03	2,97E-02	9,99E-03	7,65E-02	1,40E-02	7,15E-02	2,18E-02	1,81E-01
Доилки	1,59E-02	4,40E-02	4,55E-02	9,71E-02	2,35E-02	3,85E-02	6,71E-02	1,03E-01
Доенчиња	1,17E-02	9,26E-02	3,15E-02	1,96E-01	4,30E-02	2,96E-01	1,26E-01	5,37E-01
Бремени жени	1,24E-02	3,91E-02	3,25E-02	9,80E-02	1,68E-02	5,04E-02	4,31E-02	1,38E-01
Мали деца	1,06E-02	7,01E-02	2,92E-02	1,99E-01	3,76E-02	2,04E-01	1,03E-01	5,58E-01
	Гнеотино				Породин			

Возрасни	7,96E-03	4,54E-02	2,12E-02	1,49E-01	4,34E-03	2,52E-02	1,063E-02	7,73E-02
Други деца	1,64E-02	1,17E-01	4,05E-02	2,83E-01	8,76E-03	6,69E-02	2,16E-02	1,74E-01
Адолесценти	1,19E-02	5,83E-02	2,83E-02	1,66E-01	6,13E-03	3,19E-02	1,45E-02	8,89E-02
Постари лица	7,65E-03	5,10E-02	2,05E-02	1,28E-01	4,12E-03	2,89E-02	1,03E-02	7,54E-02
Вегетаријанци	2,65E-02	2,65E-02	7,63E-02	7,63E-02	1,56E-02	1,56E-02	4,81E-02	4,81E-02
Многу стари лица	8,12E-03	5,25E-02	1,33E-02	1,31E-01	4,14E-03	2,72E-02	8,16E-03	6,97E-02
Доилки	1,51E-02	2,56E-02	4,44E-02	6,82E-02	1,02E-02	1,48E-02	2,74E-02	4,48E-02
Доенчиња	2,49E-02	2,12E-01	7,28E-02	3,74E-01	1,37E-02	1,12E-01	3,99E-02	2,25E-01
Бремени жени	1,16E-02	3,63E-02	3,01E-02	1,01E-01	6,80E-03	2,04E-02	1,67E-02	5,62E-02
Мали деца	2,16E-02	1,40E-01	5,93E-02	3,89E-01	1,22E-02	7,70E-02	3,32E-02	2,25E-01

Во табела 202 е прикажан вкупниот потенцијален канцероген ризик од арсен во однос на рак на белите дробови и мочниот меур при консумација на зеленчук од сите локации при различни сценарија на изложеност. Многу висок потенцијален канцероген ризик од арсен ($CR > 10^{-3}$) е пресметан кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од сите локации при сите сценарија на изложеност. Овие високи вредности за вкупен потенцијален канцероген ризик од арсен при консумација на зеленчук се како резултат на користењето на новата CSF вредноста која е ревидирана во јануари 2025 година од USEPA и таа изнесува 32 mg/kg_{TM}/ден. Според локацијата на одгледување на зеленчукот, потенцијалниот канцероген ризик од арсен е со следниот редослед: Породин < Долно Каласлари < Башино село < Речани < Гнеотино < Новаци.

4.5.4 Проценет толерантен месечен внес на кадмиум

Табела 203. Проценет толерантен месечен внес на кадмиум од спанаќ (mg/kg_{TM}/месец).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	0,00111	0,02198	0,00416	0,09393	0,00282	0,05601	0,01061	0,23935
Други деца	0,00125	0,07729	0,00525	0,12848	0,00318	0,19696	0,01338	0,32741
Адолесценти	0,00089	0,02664	0,00212	0,08733	0,00228	0,06789	0,00539	0,22254
Постари лица	0,00142	0,02615	0,00520	0,05742	0,00363	0,06664	0,01324	0,14633
Вегетаријанци	0,01263	0,01263	0,02639	0,02639	0,03220	0,03220	0,06726	0,06726
Многу стари лица	0,00157	0,03626	0,00218	0,07774	0,00401	0,09241	0,00556	0,19812
Доилки	0,00359	0,00865	0,01357	0,01416	0,00914	0,02205	0,03457	0,03609
Доенчиња	0,00145	0,11816	0,00497	0,11816	0,00371	0,30111	0,01266	0,30111
Бремени жени	0,00347	0,01789	0,01120	0,05353	0,00884	0,04558	0,02854	0,13642
Мали деца	0,00104	0,08104	0,00339	0,27098	0,00265	0,20652	0,00864	0,69055
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,00026	0,00519	0,00098	0,02216	3,92E-05	0,00078	0,00015	0,00333
Други деца	0,00029	0,01823	0,00124	0,03031	4,42E-05	0,00274	0,00019	0,00455
Адолесценти	0,00021	0,00629	0,00050	0,02060	3,17E-05	0,00094	0,00008	0,00309
Постари лица	0,00034	0,00617	0,00123	0,01355	5,05E-05	0,00093	0,00018	0,00203

Вегетаријанци	0,00298	0,00298	0,00623	0,00623	4,48E-04	0,00045	0,00094	0,00094
Многу стари лица	0,00037	0,00856	0,00051	0,01834	5,57E-05	0,00128	0,00008	0,00275
Доилки	0,00085	0,00204	0,00320	0,00334	1,27E-04	0,00031	0,00048	0,00050
Доенчиња	0,00034	0,02788	0,00117	0,02788	5,15E-05	0,00419	0,00018	0,00419
Бремени жени	0,00082	0,00422	0,00264	0,01263	1,23E-04	0,00063	0,00040	0,00190
Мали деца	0,00025	0,01912	0,00080	0,06393	3,68E-05	0,00287	0,00012	0,00960
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	4,31E-05	0,00086	0,00016	0,00366	3,29E-05	0,00065	0,00012	0,00280
Други деца	4,86E-05	0,00301	0,00020	0,00501	3,72E-05	0,00230	0,00016	0,00383
Адолесценти	3,48E-05	0,00104	0,00008	0,00340	2,66E-05	0,00079	0,00006	0,00260
Постари лица	5,55E-05	0,00102	0,00020	0,00224	4,25E-05	0,00078	0,00015	0,00171
Вегетаријанци	4,92E-04	0,00049	0,00103	0,00103	3,76E-04	0,00038	0,00079	0,00079
Многу стари лица	6,13E-05	0,00141	8,50E-05	0,00303	4,69E-05	0,00108	6,50E-05	0,00232
Доилки	1,40E-04	0,00034	0,00053	0,00055	1,07E-04	0,00026	0,00040	0,00042
Доенчиња	5,67E-05	0,00460	0,00019	0,00460	4,33E-05	0,00352	0,00015	0,00352
Бремени жени	1,35E-04	0,00070	0,00044	0,00209	1,03E-04	0,00053	0,00033	0,00159
Мали деца	4,05E-05	0,00316	0,00013	0,01056	3,09E-05	0,00241	0,00010	0,00807

Според табела 203, при минимална средна изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е над толерантниот месечен внес на кадмиум од 0,025 mg/kg тм само кај вегетаријанци при консумација на спанаќ од Речани. При консумација на спанаќ од Речани кај останатите популациони групи и при консумација на спанаќ од останатите локации кај сите популациони групи проценетиот месечен внес на кадмиум е под 0,025 mg/kg тм. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е над толерантниот месечен внес на кадмиум кај вегетаријанци кога се консумира спанаќ од Башино село и кај вегетаријанци, доилки и бремени жени кога се консумира спанаќ од Речани. Кога се консумира спанаќ кај сите останати популациони групи од овие локации, како и сите популациони групи од другите локации, проценетиот месечен внес е под 0,025 mg/kg тм.

При максимална средна изложеност, при консумација на спанаќ од Башино село, проценетиот месечен внес на кадмиум е над толерантниот месечен внес на кадмиум кај други деца, адолесценти, постари лица, многу стари лица, доенчиња и мали деца. Со консумирање на спанаќ од Речани само кај доилки проценетиот месечен внес е под 0,025 mg/kg тм, а кај сите останати популациони групи вредностите се над проценетиот толерантен месечен внес. Проценетиот месечен внес на кадмиум од спанаќ од Долно Каласалри е над проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум само кај доенчиња, а од Новаци, Гнеотино и Породин, проценетиот месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е над проценетиот толерантен

месечен внес на кадмиум кај сите популациони групи кога се консумира спанаќ од Речани и кај одредени популациони групи кога се консумира спанаќ од Башино село и Долно Каласлари. При консумација на спанаќ од Новаци, Гнеотино и Породин проценетиот месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум.

Табела 204. Проценет толерантен месечен внес на кадмиум од марула (mg/kg тм/месец).

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил
Башино село					Речани			
Возрасни	4,48E-05	0,00524	0,00010	0,01332	3,20E-05	0,00374	7,37E-05	0,00951
Други деца	0,00012	0,00742	0,00013	0,02239	8,22E-05	0,00530	9,11E-05	0,01598
Адолесценти	0,00001	0,00914	0,00001	0,01510	9,41E-06	0,00652	9,41E-06	0,01078
Постари лица	0,00088	0,00601	0,00119	0,01386	0,00063	0,00429	0,00085	0,00989
Вегетаријанци	0,00165	0,00165	0,00632	0,00632	0,00118	0,00118	0,00451	0,00451
Многу стари лица	0,00103	0,00395	0,00304	0,00865	0,00074	0,00282	0,00217	0,00617
Доилки	0,00098	0,00098	0,00373	0,00373	0,00070	0,00070	0,00266	0,00266
Доенчиња	0,00272	0,00681	0,00300	0,01335	0,00194	0,00486	0,00214	0,00952
Бремени жени	0,00078	0,00578	0,00295	0,01463	0,00056	0,00413	0,00211	0,01044
Мали деца	0,00072	0,00689	0,00161	0,01733	0,00051	0,00492	0,00115	0,01237
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	2,88E-05	0,00337	6,64E-05	0,00856	2,36E-06	0,00028	5,45E-06	0,00070
Други деца	7,40E-05	0,00477	8,20E-05	0,01440	6,07E-06	0,00039	6,73E-06	0,00118
Адолесценти	8,48E-06	0,00588	8,48E-06	0,00971	6,95E-07	0,00048	6,95E-07	0,00080
Постари лица	0,00057	0,00386	0,00077	0,00891	4,65E-05	0,00032	6,27E-05	0,00073
Вегетаријанци	0,00106	0,00106	0,00407	0,00407	8,69E-05	8,69E-05	0,00033	0,00033
Многу стари лица	0,00066	0,00254	0,00195	0,00556	5,44E-05	0,00021	0,00016	0,00046
Доилки	0,00063	0,00063	0,00240	0,00240	5,17E-05	5,17E-05	0,00020	0,00020
Доенчиња	0,00175	0,00438	0,00193	0,00858	1,43E-04	0,00036	0,00016	0,00070
Бремени жени	0,00050	0,00372	0,00190	0,00941	4,12E-05	0,00030	0,00016	0,00077
Мали деца	0,00046	0,00443	0,00104	0,01114	3,77E-05	0,00036	8,50E-05	0,00091
Гнеотино								
Возрасни	1,16E-06	1,36E-04	2,68E-06	3,45E-04				
Други деца	2,98E-06	1,92E-04	3,31E-06	5,80E-04				
Адолесценти	3,42E-07	2,37E-04	3,42E-07	3,91E-04				
Постари лица	2,29E-05	1,56E-04	3,08E-05	3,59E-04				
Вегетаријанци	4,27E-05	4,27E-05	1,64E-04	1,64E-04				
Многу стари лица	2,67E-05	1,02E-04	7,87E-05	2,24E-04				
Доилки	2,54E-05	2,54E-05	9,66E-05	9,66E-05				
Доенчиња	7,04E-05	1,76E-04	7,77E-05	3,46E-04				
Бремени жени	2,03E-05	1,50E-04	7,65E-05	3,79E-04				
Мали деца	1,85E-05	1,78E-04	4,18E-05	4,49E-04				

Табела 205. Проценет толерантен месечен внес на кадмиум од зелка (mg/kg тм/месец) .

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил
Башино село					Речани			
Возрасни	9,38E-05	0,00035	0,00024	0,00128	8,18E-05	0,00031	0,00021	0,00112

Други деца	1,39E-04	0,00073	0,00037	0,00227	1,21E-04	0,00064	0,00033	0,00198
Адолесценти	9,90E-05	0,00050	0,00019	0,00211	8,63E-05	0,00044	0,00017	0,00184
Постари лица	8,70E-05	0,00056	0,00015	0,00153	7,59E-05	0,00049	0,00013	0,00133
Вегетаријанци	4,42E-04	0,00044	0,00174	0,00174	3,85E-04	0,00039	0,00152	0,00152
Многу стари лица	5,72E-05	0,00056	0,00026	0,00149	4,99E-05	0,00048	0,00023	0,00130
Доилки	1,54E-04	0,00041	0,00022	0,00131	1,34E-04	0,00036	0,00020	0,00114
Доенчиња	1,57E-04	0,00115	0,00055	0,00367	1,37E-04	0,00100	0,00048	0,00320
Бремени жени	8,61E-05	0,00027	0,00028	0,00124	7,51E-05	0,00024	0,00024	0,00108
Мали деца	9,76E-05	0,00093	0,00032	0,00348	8,52E-05	0,00081	0,00028	0,00303

Табела 206. Проценет толерантен месечен внес на кадмиум од магнонос (mg/kg тм/месец).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	1,15E-05	1,49E-04	3,47E-05	0,00047	1,05E-05	1,36E-04	3,16E-05	0,00043
Други деца	1,68E-05	4,10E-04	4,47E-05	0,00088	1,53E-05	3,74E-04	4,08E-05	0,00080
Адолесценти	1,62E-05	1,74E-04	6,48E-05	0,00047	1,48E-05	1,58E-04	5,92E-05	0,00043
Постари лица	8,98E-06	1,29E-04	2,64E-05	0,00045	8,20E-06	1,18E-04	2,41E-05	0,00041
Вегетаријанци	2,26E-04	2,26E-04	5,75E-04	0,00057	2,06E-04	2,06E-04	5,25E-04	0,00052
Многу стари лица	1,06E-05	8,68E-05	1,84E-05	0,00039	9,68E-06	7,92E-05	1,68E-05	0,00036
Доилки	5,61E-05	6,26E-05	1,45E-04	0,00045	5,12E-05	5,71E-05	1,32E-04	0,00041
Доенчиња	2,75E-05	4,39E-04	4,28E-05	0,00137	2,51E-05	4,01E-04	3,91E-05	0,00125
Бремени жени	5,32E-05	1,34E-04	1,30E-04	0,00040	4,85E-05	1,22E-04	1,19E-04	0,00037
Мали деца	3,19E-05	4,55E-04	1,06E-04	0,00095	2,91E-05	4,15E-04	9,70E-05	0,00087
	Долно Каласлари				Гнеотино			
Возрасни	1,08E-05	1,40E-04	3,25E-05	4,38E-04	1,28E-06	1,66E-05	3,86E-06	5,20E-05
Други деца	1,57E-05	3,84E-04	4,18E-05	8,20E-04	1,87E-06	4,56E-05	4,97E-06	9,74E-05
Адолесценти	1,52E-05	1,63E-04	6,07E-05	4,37E-04	1,81E-06	1,93E-05	7,22E-06	5,19E-05
Постари лица	8,41E-06	1,21E-04	2,48E-05	4,18E-04	1,00E-06	1,44E-05	2,94E-06	4,97E-05
Вегетаријанци	2,11E-04	2,11E-04	5,38E-04	5,38E-04	2,51E-05	2,51E-05	6,40E-05	6,40E-05
Многу стари лица	9,93E-06	8,13E-05	1,73E-05	3,65E-04	1,18E-06	9,67E-06	2,05E-06	4,34E-05
Доилки	5,26E-05	5,86E-05	1,36E-04	4,23E-04	6,25E-06	6,97E-06	1,61E-05	5,03E-05
Доенчиња	2,57E-05	4,12E-04	4,01E-05	1,28E-03	3,06E-06	4,89E-05	4,77E-06	1,53E-04
Бремени жени	4,98E-05	1,25E-04	1,22E-04	3,79E-04	5,92E-06	1,49E-05	1,45E-05	4,50E-05
Мали деца	2,99E-05	4,26E-04	9,95E-05	8,90E-04	3,55E-06	5,06E-05	1,18E-05	1,06E-04

Табела 207. Проценет толерантен месечен внес на кадмиум од домати (mg/kg тм/месец).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	0,00021	0,00085	0,00057	0,00225	0,00017	0,00068	0,00045	0,00180
Други деца	0,00030	0,00197	0,00030	0,00502	0,00024	0,00157	0,00024	0,00400
Адолесценти	0,00029	0,00100	0,00051	0,00274	0,00024	0,00080	0,00041	0,00218

Постари лица	0,00016	0,00088	0,00030	0,00235	0,00012	0,00070	0,00024	0,00187
Вегетаријанци	0,00057	0,00057	0,00168	0,00168	0,00045	0,00045	0,00134	0,00134
Многу стари лица	0,00014	0,00079	0,00038	0,00232	0,00011	0,00063	0,00030	0,00185
Доилки	0,00068	0,00070	0,00126	0,00202	0,00054	0,00056	0,00101	0,00161
Доенчиња	0,00044	0,00250	0,00145	0,00647	0,00035	0,00200	0,00115	0,00516
Бремени жени	0,00020	0,00075	0,00023	0,00193	0,00016	0,00060	0,00018	0,00154
Мали деца	0,00080	0,00233	0,00244	0,00682	0,00064	0,00186	0,00195	0,00544
Долно Каласлари								
Возрасни	0,00012	0,00047	0,00032	0,00126				
Други деца	0,00016	0,00110	0,00016	0,00280				
Адолесценти	0,00016	0,00056	0,00028	0,00153				
Постари лица	8,73E-05	0,00049	0,00017	0,00131				
Вегетаријанци	0,00032	0,00032	0,00094	0,00094				
Многу стари лица	7,73E-05	0,00044	0,00021	0,00130				
Доилки	0,00038	0,00039	0,00070	0,00113				
Доенчиња	0,00025	0,00140	0,00081	0,00361				
Бремени жени	0,00011	0,00042	0,00013	0,00108				
Мали деца	0,00044	0,00130	0,00136	0,00381				

Табела 208. Проценет толерантен месечен внес на кадмиум од пиперки (mg/kg тм/месец).

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино село					Речани			
Возрасни	0,00045	0,00251	0,00133	0,00851	1,16E-04	0,00065	0,00034	0,00220
Други деца	0,00084	0,00416	0,00157	0,02308	2,18E-04	0,00107	0,00041	0,00596
Адолесценти	0,00040	0,00252	0,00114	0,00763	1,04E-04	0,00065	0,00029	0,00197
Постари лица	0,00027	0,00372	0,00063	0,01079	6,91E-05	0,00096	0,00016	0,00279
Вегетаријанци	0,00181	0,00181	0,00568	0,00568	4,67E-04	0,00047	0,00147	0,00147
Многу стари лица	0,00021	0,00231	0,00058	0,00545	5,36E-05	0,00060	0,00015	0,00141
Доилки	0,00067	0,00112	0,00181	0,00326	1,72E-04	0,00029	0,00047	0,00084
Доенчиња	0,00049	0,00744	0,00161	0,01423	1,26E-04	0,00192	0,00042	0,00367
Бремени жени	0,00028	0,00245	0,00085	0,00704	7,34E-05	0,00063	0,00022	0,00182
Мали деца	0,00075	0,00413	0,00180	0,01228	1,94E-04	0,00107	0,00047	0,00317
Долно Каласлари								
Возрасни	4,33E-05	0,00024	1,29E-04	0,00082				
Други деца	8,16E-05	0,00040	1,52E-04	0,00223				
Адолесценти	3,91E-05	0,00024	1,10E-04	0,00074				
Постари лица	2,58E-05	0,00036	6,05E-05	0,00104				
Вегетаријанци	1,75E-04	0,00017	5,49E-04	0,00055				
Многу стари лица	2,01E-05	0,00022	5,61E-05	0,00053				
Доилки	6,45E-05	0,00011	1,74E-04	0,00031				
Доенчиња	4,71E-05	0,00072	1,55E-04	0,00137				
Бремени жени	2,75E-05	0,00024	8,24E-05	0,00068				
Мали деца	7,25E-05	0,00040	1,74E-04	0,00119				

Табела 209. Проценет толерантен месечен внес на кадмиум од краставици (mg/kg тм/месец).

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино село				Речани			
Возрасни	5,61E-05	2,58E-04	1,46E-04	7,62E-04	2,44E-05	1,13E-04	6,35E-05	0,00033
Други деца	1,83E-04	8,45E-04	5,99E-04	2,54E-03	7,99E-05	3,69E-04	2,61E-04	0,00111
Адолесценти	8,97E-05	4,45E-04	2,29E-04	1,42E-03	3,91E-05	1,94E-04	9,98E-05	0,00062
Постари лица	5,84E-05	3,66E-04	1,62E-04	1,28E-03	2,55E-05	1,60E-04	7,05E-05	0,00056
Вегетаријанци	2,35E-04	2,35E-04	4,96E-04	4,96E-04	1,02E-04	1,02E-04	2,16E-04	0,00022
Многу стари лица	5,70E-05	4,04E-04	1,62E-04	6,73E-04	2,48E-05	1,76E-04	7,08E-05	0,00029
Доилки	1,88E-04	2,43E-04	5,64E-04	9,05E-04	8,21E-05	1,06E-04	2,46E-04	0,00039
Доенчиња	2,03E-04	9,94E-04	7,98E-04	3,28E-03	8,83E-05	4,33E-04	3,48E-04	0,00143
Бремени жени	7,57E-05	2,77E-04	1,79E-04	8,12E-04	3,30E-05	1,21E-04	7,81E-05	0,00035
Мали деца	1,99E-04	1,02E-03	3,46E-04	3,74E-03	8,68E-05	4,44E-04	1,51E-04	0,00163

Според табелите 204, 205, 206, 207, 208 и 209, при консумација на марула, зелка, магнонос, домати, пиперки и краставици, од сите локации при сите сценарија на изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум (0,025 mg/kg тм) кај сите популациони групи.

Табела 210. Проценет толерантен месечен внес на кадмиум од црни патлициани (mg/kg тм/месец).

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино село				Речани			
Возрасни	0,00088	0,01590	0,00230	0,04598	0,00067	0,01216	0,00176	0,03517
Други деца	0,00112	0,06212	0,00419	0,14311	0,00086	0,04751	0,00320	0,10946
Адолесценти	0,00067	0,01339	0,00140	0,03210	0,00051	0,01024	0,00107	0,02455
Постари лица	0,00045	0,01778	0,00045	0,04319	0,00035	0,01360	0,00035	0,03303
Вегетаријанци	0,00947	0,00947	0,03045	0,03045	0,00725	0,00725	0,02329	0,02329
Многу стари лица	0,00034	0,01193	0,00050	0,03288	0,00026	0,00913	0,00038	0,02515
Доилки	0,00550	0,00581	0,01256	0,02543	0,00421	0,00444	0,00961	0,01945
Доенчиња	0,00142	0,07411	0,00356	0,14474	0,00109	0,05668	0,00272	0,11070
Бремени жени	0,00436	0,01079	0,01014	0,02378	0,00333	0,00825	0,00776	0,01819
Мали деца	0,00087	0,04912	0,00222	0,20521	0,00067	0,03757	0,00170	0,15695
	Долно Каласлари				Гнеотино			
Возрасни	1,78E-05	0,00032	4,65E-05	0,00093	1,89E-05	0,00034	4,94E-05	0,00099
Други деца	2,27E-05	0,00125	8,45E-05	0,00289	2,41E-05	0,00133	8,98E-05	0,00307
Адолесценти	1,35E-05	0,00027	2,82E-05	0,00065	1,43E-05	0,00029	2,99E-05	0,00069
Постари лица	9,14E-06	0,00036	9,14E-06	0,00087	9,71E-06	0,00038	9,71E-06	0,00093
Вегетаријанци	1,91E-04	0,00019	6,15E-04	0,00061	2,03E-04	0,00020	6,53E-04	0,00065
Многу стари лица	6,95E-06	0,00024	1,01E-05	0,00066	7,38E-06	0,00026	1,08E-05	0,00071
Доилки	1,11E-04	0,00012	2,54E-04	0,00051	1,18E-04	0,00012	2,69E-04	0,00055
Доенчиња	2,87E-05	0,00150	7,19E-05	0,00292	3,05E-05	0,00159	7,64E-05	0,00311
Бремени жени	8,80E-05	0,00022	2,05E-04	0,00048	9,35E-05	0,00023	2,18E-04	0,00051
Мали деца	1,76E-05	0,00099	4,48E-05	0,00414	1,88E-05	0,00105	4,76E-05	0,00440

Според табела 210, при минимална средна изложеност при консумација на црни патлици од сите локации проценетиот месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум (0,025 mg/kg тм), а при 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е над проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум само кај други деца при консумација на црни патлици од Башино село.

При максимална средна изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е над проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум само кај други деца, доенчиња и мали деца при консумација на црни патлици од Башино село и Речани, а кај останатите популациони групи и сите популациони групи од Долно Каласлари и Гнеотино добиената вредност е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е над толерантниот месечен внес на кадмиум (0,025 mg/kg тм) кај речиси сите популациони групи при консумација на црни патлици од Башино село и кај повеќето популациони групи при консумација на црни патлици од Речани. Со консумирање на црни патлици од Долно Каласлари и Гнеотино проценетиот месечен внес на кадмиум е под толерантниот месечен внес на кадмиум при ова сценарио на изложеност.

Табела 211. Проценет толерантен месечен внес на кадмиум од боранија (mg/kg тм/месец).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино село					Речани			
Возрасни	1,44E-05	0,00038	1,44E-05	0,00115	1,26E-05	0,00033	1,26E-05	0,00101
Други деца	3,32E-05	0,00063	1,04E-04	0,00159	2,91E-05	0,00055	9,08E-05	0,00139
Адолесценти	1,69E-05	0,00049	6,72E-05	0,00135	1,48E-05	0,00043	5,89E-05	0,00118
Постари лица	1,37E-05	0,00045	2,81E-05	0,00131	1,21E-05	0,00040	2,46E-05	0,00115
Многу стари лица	4,44E-06	0,00049	8,28E-06	0,00118	3,89E-06	0,00043	7,26E-06	0,00103
Доилки	1,04E-04	0,00018	3,90E-04	0,00048	9,12E-05	0,00016	3,42E-04	0,00042
Доенчиња	5,51E-05	0,00205	1,61E-04	0,00366	4,83E-05	0,00179	1,41E-04	0,00321
Бремени жени	1,45E-04	0,00033	3,53E-04	0,00084	1,27E-04	0,00029	3,10E-04	0,00073
Мали деца	5,11E-05	0,00083	1,52E-04	0,00188	4,48E-05	0,00073	1,33E-04	0,00165
Гнеотино								
Возрасни	1,10E-05	0,00029	1,10E-05	0,00088				
Други деца	2,55E-05	0,00048	7,96E-05	0,00122				
Адолесценти	1,30E-05	0,00037	5,16E-05	0,00104				
Постари лица	1,06E-05	0,00035	2,16E-05	0,00101				

Многу стари лица	3,41E-06	0,00038	6,36E-06	0,00091
Доилки	7,99E-05	0,00014	3,00E-04	0,00037
Доенчиња	4,23E-05	0,00157	1,24E-04	0,00281
Бремени жени	1,12E-04	0,00026	2,72E-04	0,00064
Мали деца	3,93E-05	0,00064	1,17E-04	0,00145

Според табела 211, при консумација на боранија од сите локации, при сите сценарија на изложеност проценетиот месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум (0,025 mg/kg тм) кај сите популациони групи.

Табела 212. Проценет толерантен месечен внес на кадмиум од моркови (mg/kg тм/месец).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино село					Речани			
Возрасни	0,00070	0,00358	0,00216	0,01228	0,00038	0,00196	0,00118	0,00672
Други деца	0,00318	0,00978	0,00817	0,03105	0,00174	0,00535	0,00447	0,01699
Адолесценти	0,00118	0,00677	0,00390	0,02081	0,00065	0,00371	0,00214	0,01139
Постари лица	0,00085	0,00566	0,00293	0,01214	0,00047	0,00310	0,00161	0,00664
Вегетаријанци	0,00351	0,00351	0,01125	0,01125	0,00192	0,00192	0,00616	0,00616
Многу стари лица	0,00116	0,00501	0,00264	0,01272	0,00063	0,00274	0,00144	0,00696
Доилки	0,00285	0,00289	0,00978	0,01046	0,00156	0,00158	0,00535	0,00572
Доенчиња	0,00897	0,02714	0,02485	0,06286	0,00491	0,01485	0,01360	0,03440
Бремени жени	0,00087	0,00294	0,00205	0,00999	0,00048	0,00161	0,00112	0,00547
Мали деца	0,00512	0,02221	0,01381	0,04851	0,00280	0,01215	0,00756	0,02654
Долно Каласлари					Гнеотино			
Возрасни	0,00026	0,00134	0,00081	0,00459	3,28E-05	0,00017	0,00010	0,00057
Други деца	0,00119	0,00365	0,00305	0,01159	1,49E-04	0,00046	0,00038	0,00145
Адолесценти	0,00044	0,00253	0,00146	0,00777	5,52E-05	0,00032	0,00018	0,00097
Постари лица	0,00032	0,00211	0,00110	0,00453	4,00E-05	0,00026	0,00014	0,00057
Вегетаријанци	0,00131	0,00131	0,00420	0,00420	1,64E-04	0,00016	0,00053	0,00053
Многу стари лица	0,00043	0,00187	0,00099	0,00475	5,42E-05	0,00023	0,00012	0,00060
Доилки	0,00106	0,00108	0,00365	0,00391	1,33E-04	0,00014	0,00046	0,00049
Доенчиња	0,00335	0,01014	0,00928	0,02348	4,20E-04	0,00127	0,00116	0,00294
Бремени жени	0,00032	0,00110	0,00076	0,00373	4,07E-05	0,00014	0,00010	0,00047
Мали деца	0,00191	0,00829	0,00516	0,01811	2,40E-04	0,00104	0,00065	0,00227
Породин								
Возрасни	3,47E-05	0,00018	0,00011	0,00061				
Други деца	1,57E-04	0,00048	0,00040	0,00154				
Адолесценти	5,83E-05	0,00033	0,00019	0,00103				
Постари лица	4,23E-05	0,00028	0,00015	0,00060				
Вегетаријанци	1,74E-04	0,00017	0,00056	0,00056				
Многу стари лица	5,73E-05	0,00025	0,00013	0,00063				
Доилки	1,41E-04	0,00014	0,00048	0,00052				
Доенчиња	4,44E-04	0,00134	0,00123	0,00311				
Бремени жени	4,30E-05	0,00015	0,00010	0,00049				
Мали деца	2,53E-04	0,00110	0,00068	0,00240				

Според табела 212, при сите сценарија на изложеност проценетиот месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум (0,025 mg/kg тм) кај сите популациони групи кога се консумираат моркови од Долно Каласлари, Гнеотино и Породин. При минимална средна изложеност и 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум кај сите популациони групи кога се консумираат моркови од сите локации.

При максимална средна изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е над проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум (0,025 mg/kg тм) само кај доенчиња кога се консумираат моркови од Башино село. Кај сите останати популациони групи проценетиот месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум кога се консумираат моркови од сите локации. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е над проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум кај други деца, доенчиња и мали деца со консумирање на моркови од Башино село и кај доенчиња и мали деца со консумирање на моркови од Речани. Кај сите останати популациони групи проценетиот месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум со консумирање на моркови од сите локации при ова сценарио на изложеност.

Табела 213. Проценет толерантен месечен внес на кадмиум од компири (mg/kg тм/месец).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино село					Речани			
Возрасни	0,00320	0,00956	0,00822	0,02689	0,00275	0,00821	0,00707	0,02311
Други деца	0,00673	0,02160	0,01586	0,04664	0,00579	0,01857	0,01363	0,04009
Адолесценти	0,00578	0,01289	0,01275	0,03284	0,00497	0,01108	0,01096	0,02822
Постари лица	0,00305	0,00768	0,00819	0,01806	0,00262	0,00660	0,00704	0,01553
Вегетаријанци	0,00600	0,00600	0,01761	0,01761	0,00516	0,00516	0,01514	0,01514
Многу стари лица	0,00352	0,00788	0,00418	0,02346	0,00303	0,00677	0,00359	0,02016
Доилки	0,00342	0,00675	0,00919	0,01641	0,00294	0,00580	0,00790	0,01410
Доенчиња	0,00959	0,04162	0,02879	0,07951	0,00824	0,03577	0,02474	0,06834
Бремени жени	0,00283	0,00635	0,00722	0,01637	0,00243	0,00545	0,00621	0,01407
Мали деца	0,00895	0,02812	0,02480	0,06373	0,00770	0,02417	0,02132	0,05477
Долно Каласлари								
Возрасни	0,00045	0,00134	0,00115	0,00376				
Други деца	0,00094	0,00302	0,00222	0,00652				
Адолесценти	0,00081	0,00180	0,00178	0,00459				
Постари лица	0,00043	0,00107	0,00115	0,00253				

Вегетаријанци	0,00084	0,00084	0,00246	0,00246
Многу стари лица	0,00049	0,00110	0,00058	0,00328
Доилки	0,00048	0,00094	0,00129	0,00229
Доенчиња	0,00134	0,00582	0,00403	0,01112
Бремени жени	0,00040	0,00089	0,00101	0,00229
Мали деца	0,00125	0,00393	0,00347	0,00891

Според табела 214, при сите сценарија на изложеност проценетиот месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум (0,025 mg/kg тм) кај сите популациони групи кога се консумираат компири од Долно Каласлари. При минимална средна изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум кај сите популациони групи со консумирање на компири од Башино село и Речани. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е над проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум само кај доенчиња кога се консумираат компири од Башино село. Кај сите останати популациони групи проценетиот месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум кога се консумираат компири Башино село и Речани.

При максимална средна изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е над проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум само кај доенчиња и мали деца кога се консумираат компири од Башино село и само кај доенчиња кога се консумираат компири од Речани. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е над проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум кај возрасни, други деца, адолесценти, доенчиња и мали деца кога се консумираат компири од Башино село и кај други деца, адолесценти, доенчиња и мали деца кога се консумираат компири од Речани. Кај сите останати популациони групи при ова сценарио на изложеност проценетиот месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум кога се консумираат компири од Башино село и Речани.

Табела 215. Проценет толерантен месечен внес на кадмиум од лук (mg/kg тм/месец).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Речани								
Возрасни	2,57E-05	0,00022	9,23E-05	0,00078				
Други деца	3,57E-05	0,00128	1,27E-04	0,00461				

Адолесценти	1,09E-05	0,00030	2,63E-05	0,00088
Постари лица	2,56E-05	0,00023	1,08E-04	0,00089
Вегетаријанци	2,16E-04	0,00022	9,21E-04	0,00092
Многу стари лица	4,97E-06	0,00025	6,07E-06	0,00094
Доилки	1,26E-04	0,00013	4,41E-04	0,00044
Доенчиња	2,77E-05	0,00158	6,12E-05	0,00221
Бремени жени	6,35E-05	0,00013	1,76E-04	0,00043
Мали деца	5,84E-05	0,00073	1,13E-04	0,00176

Табела 216. Проценет толерантен месечен внес на кадмиум од кромид (mg/kg тм/месец).

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил
Башино село					Речани			
Возрасни	4,74E-05	0,00016	1,18E-04	0,00045	0,00030	0,00104	0,00075	0,00284
Други деца	5,08E-05	0,00046	1,45E-04	0,00111	0,00032	0,00289	0,00092	0,00702
Адолесценти	3,39E-05	0,00020	1,17E-04	0,00052	0,00021	0,00125	0,00074	0,00331
Постари лица	4,13E-05	0,00020	1,13E-04	0,00047	0,00026	0,00124	0,00071	0,00298
Вегетаријанци	1,23E-04	0,00012	3,30E-04	0,00033	0,00078	0,00078	0,00208	0,00208
Многу стари лица	3,61E-05	0,00024	9,79E-05	0,00059	0,00023	0,00153	0,00062	0,00374
Доилки	6,78E-05	7,24E-05	1,74E-04	0,00020	0,00043	0,00046	0,00110	0,00126
Доенчиња	6,42E-05	0,00082	1,10E-04	0,00216	0,00041	0,00516	0,00069	0,01362
Бремени жени	7,11E-05	0,00016	1,53E-04	0,00044	0,00045	0,00101	0,00096	0,00279
Мали деца	6,92E-05	0,00083	2,07E-04	0,00206	0,00044	0,00525	0,00131	0,01303
Долно Каласлари								
Возрасни	6,38E-05	0,00022	1,59E-04	0,00060				
Други деца	6,84E-05	0,00062	1,95E-04	0,00150				
Адолесценти	4,56E-05	0,00027	1,57E-04	0,00070				
Постари лица	5,56E-05	0,00026	1,52E-04	0,00063				
Вегетаријанци	1,66E-04	0,00017	4,44E-04	0,00044				
Многу стари лица	4,86E-05	0,00033	1,32E-04	0,00080				
Доилки	9,13E-05	9,74E-05	2,35E-04	0,00027				
Доенчиња	8,65E-05	0,00110	1,48E-04	0,00290				
Бремени жени	9,57E-05	0,00022	2,05E-04	0,00059				
Мали деца	9,31E-05	0,00112	2,79E-04	0,00278				

Според табела 215 и 216, при консумација на кромид од сите локации при сите сценарија на изложеност, проценетиот месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум (0,025 mg/kg тм) кај сите популациони групи.

Табела 217. Вкупен проценет толерантен месечен внес на кадмиум од зеленчук (mg/kg тм/месец).

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Мак. 95-ти перцент ил
Башино село					Речани			

Возрасни	0,00682	0,06092	0,01939	0,20727	0,00739	0,08556	0,02264	0,32437
Други деца	0,01396	0,18742	0,03673	0,40816	0,01271	0,28243	0,03719	0,53680
Адолесценти	0,00948	0,07416	0,02250	0,20442	0,00914	0,10366	0,02142	0,30989
Постари лица	0,00729	0,06959	0,01937	0,16285	0,00830	0,09853	0,02456	0,22340
Вегетаријанци	0,03667	0,03666	0,10252	0,10252	0,05032	0,05033	0,12443	0,12443
Многу стари лица	0,00814	0,06991	0,01405	0,16754	0,00916	0,11805	0,01454	0,26748
Доилки	0,01826	0,02787	0,05339	0,07882	0,02018	0,03669	0,06403	0,08453
Доенчиња	0,02559	0,28323	0,06989	0,45346	0,02110	0,42755	0,05919	0,55782
Бремени жени	0,01322	0,04812	0,03574	0,13100	0,01667	0,06816	0,04802	0,19370
Мали деца	0,01870	0,19791	0,05120	0,63697	0,01591	0,29664	0,04487	0,97176
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,00074	0,01107	0,00238	0,03876	4,16E-05	1,06E-03	1,55E-04	4,03E-03
Други деца	0,00183	0,02978	0,00481	0,06504	5,03E-05	3,13E-03	1,97E-04	5,73E-03
Адолесценти	0,00089	0,01593	0,00245	0,04144	3,24E-05	1,42E-03	8,07E-05	3,89E-03
Постари лица	0,00136	0,01347	0,00336	0,03063	9,70E-05	1,25E-03	2,43E-04	2,76E-03
Вегетаријанци	0,00625	0,00624	0,01714	0,01714	5,35E-04	5,37E-04	1,27E-03	1,27E-03
Многу стари лица	0,00157	0,01395	0,00374	0,03151	1,10E-04	1,49E-03	2,40E-04	3,21E-03
Доилки	0,00315	0,00443	0,01051	0,01202	1,79E-04	3,62E-04	6,80E-04	7,00E-04
Доенчиња	0,00579	0,04643	0,01346	0,06912	1,95E-04	4,55E-03	3,40E-04	4,89E-03
Бремени жени	0,00192	0,01005	0,00584	0,02839	1,64E-04	9,30E-04	5,60E-04	2,67E-03
Мали деца	0,00318	0,03496	0,00868	0,10321	7,45E-05	3,23E-03	2,05E-04	1,05E-02
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,08E-04	1,81E-03	3,27E-04	6,50E-03	6,76E-05	8,30E-04	2,30E-04	3,41E-03
Други деца	2,52E-04	5,52E-03	7,58E-04	1,14E-02	1,94E-04	2,78E-03	5,60E-04	5,37E-03
Адолесценти	1,19E-04	2,28E-03	3,49E-04	6,54E-03	8,49E-05	1,12E-03	2,50E-04	3,63E-03
Постари лица	1,40E-04	2,18E-03	4,05E-04	5,16E-03	8,48E-05	1,06E-03	3,00E-04	2,31E-03
Вегетаријанци	9,27E-04	9,18E-04	2,44E-03	2,44E-03	5,50E-04	5,50E-04	1,35E-03	1,35E-03
Многу стари лица	1,54E-04	2,39E-03	3,03E-04	5,52E-03		1,33E-03		2,95E-03
Доилки	5,03E-04	7,72E-04	1,67E-03	2,11E-03	1,04E-04		1,95E-04	
Доенчиња	6,23E-04	9,25E-03	1,63E-03	1,40E-02	2,48E-04	4,00E-04	8,80E-04	9,40E-04
Бремени жени	4,07E-04	1,49E-03	1,12E-03	4,13E-03	4,87E-04	4,86E-03	1,38E-03	6,63E-03
Мали деца	3,61E-04	6,12E-03	9,98E-04	1,92E-02	1,46E-04	6,80E-04	4,30E-04	2,08E-03
					2,84E-04	3,51E-03	7,80E-04	1,05E-02

Според табела 217, при сите сценарија на изложеност вкупниот проценет месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум (0,025 mg/kg тм) кај сите популациони групи со консумирање на сите зеленчуци од Новаци, Гнеотино и Породин. При минимална средна изложеност, вкупниот проценет месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум кај сите популациони групи кога се консумира зеленчук од Долно Каласлари. При ова сценарио на изложеност, вкупниот проценет месечен внес на кадмиум е над проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум кај вегетаријанци и доенчиња кога се консумира зеленчук од Башино село и кај вегетаријанци кога се консумира зеленчук од Речани. Кај сите останати популациони групи, вкупниот проценет месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум кога се консумира зеленчук од овие локации.

При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, вкупниот проценет месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум кај сите популациони групи кога се консумира зеленчук од Долно Каласлари. При ова сценарио на изложеност, вкупниот проценет месечен внес на кадмиум е над проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум кај други деца, вегетаријанци, доилки, доенчиња, бремени жени и мали деца кога се консумира зеленчук од Башино село и Речани. Кај сите останати популациони групи, вкупниот проценет месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум со консумирање на зеленчук од овие локации.

При максимална средна изложеност и 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, вкупниот проценет месечен внес на кадмиум е над проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум (0,025 mg/kg тм) кај сите популациони групи со консумирање на сите зеленчуци од Башино село и Речани. Со консумирање на зеленчук од Долно Каласлари при максимална средна изложеност, вкупниот проценет месечен внес на кадмиум е над проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум кај други деца, доенчиња и мали деца. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, само кај вегетаријанци и доилки вкупниот проценет месечен внес на кадмиум е под проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум кога се консумираат сите зеленчуци од Долно Каласлари. Кај останатите популациони групи, при ова сценарио на изложеност вкупниот проценет месечен внес на кадмиум е над проценетиот толерантен месечен внес на кадмиум со консумирање на сите зеленчуци од Долно Каласлари.

4.5.5 Проценет толерантен неделен внес на жива

Табела 218. Проценет толерантен неделен внес на жива од спанаќ (mg/kg тм/недела).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	0,00018	0,00365	0,00069	0,01561	0,00019	0,00382	0,00072	0,01634
Други деца	0,00021	0,01284	0,00087	0,02135	0,00022	0,01344	0,00091	0,02235
Адолесценти	0,00015	0,00443	0,00035	0,01451	0,00016	0,00463	0,00037	0,01519
Постари лица	0,00024	0,00434	0,00086	0,00954	0,00025	0,00455	0,00090	0,00999
Вегетаријанци	0,00210	0,00210	0,00439	0,00439	0,00220	0,00220	0,00459	0,00459
Многу стари лица	0,00026	0,00603	0,00036	0,01292	0,00027	0,00631	0,00038	0,01352

Доилки	0,00060	0,00144	0,00225	0,00235	0,00062	0,00150	0,00236	0,00246
Доенчиња	0,00024	0,01963	0,00083	0,01963	0,00025	0,02055	0,00086	0,02055
Бремени жени	0,00058	0,00297	0,00186	0,00889	0,00060	0,00311	0,00195	0,00931
Мали деца	0,00017	0,01347	0,00056	0,04502	0,00018	0,01410	0,00059	0,04713
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,00015	0,00292	0,00055	0,01246	0,00025	0,00502	0,00095	0,02143
Други деца	0,00017	0,01025	0,00070	0,01704	0,00028	0,01764	0,00120	0,02932
Адолесценти	0,00012	0,00353	0,00028	0,01158	0,00020	0,00608	0,00048	0,01993
Постари лица	0,00019	0,00347	0,00069	0,00762	0,00033	0,00597	0,00119	0,01310
Веgetаријанци	0,00168	0,00168	0,00350	0,00350	0,00288	0,00288	0,00602	0,00602
Многу стари лица	0,00021	0,00481	0,00029	0,01031	0,00036	0,00827	0,00050	0,01774
Доилки	0,00048	0,00115	0,00180	0,00188	0,00082	0,00197	0,00310	0,00323
Доенчиња	0,00019	0,01567	0,00066	0,01567	0,00033	0,02696	0,00113	0,02696
Бремени жени	0,00046	0,00237	0,00149	0,00710	0,00079	0,00408	0,00256	0,01222
Мали деца	0,00014	0,01075	0,00045	0,03594	0,00024	0,01849	0,00077	0,06183
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,00018	0,00351	0,00067	0,01502	0,00018	0,00351	0,00067	0,01501
Други деца	0,00020	0,01236	0,00084	0,02054	0,00020	0,01235	0,00084	0,02054
Адолесценти	0,00014	0,00426	0,00034	0,01396	0,00014	0,00426	0,00034	0,01396
Постари лица	0,00023	0,00418	0,00083	0,00918	0,00023	0,00418	0,00083	0,00918
Веgetаријанци	0,00202	0,00202	0,00422	0,00422	0,00202	0,00202	0,00422	0,00422
Многу стари лица	0,00025	0,00580	0,00035	0,01243	0,00025	0,00580	0,00035	0,01243
Доилки	0,00057	0,00138	0,00217	0,00226	0,00057	0,00138	0,00217	0,00226
Доенчиња	0,00023	0,01889	0,00079	0,01889	0,00023	0,01889	0,00079	0,01889
Бремени жени	0,00055	0,00286	0,00179	0,00856	0,00055	0,00286	0,00179	0,00856
Мали деца	0,00017	0,01296	0,00054	0,04332	0,00017	0,01295	0,00054	0,04331

Според табела 218, при минимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg тм) кај сите популациони групи при консумација на спанаќ од сите локации. При 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е над проценетиот толерантен неделен внес на жива кај вегетаријанци при консумација на спанаќ од Башино село, Речани, Новаци, Гнеотино и Породин. Тоа укажува на потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива. Кај сите останати популациони групи, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg) при консумација на спанаќ од сите локации.

При максимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е над проценетиот толерантен неделен внес на жива кај одредени популациони групи кога се консумира спанаќ од сите локации. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива само кај доилки кога се консумира спанаќ од сите локации. Кај сите останати популациони групи при ова сценарио на изложеност, проценетиот неделен внес на жива е над проценетиот толерантен неделен внес на жива при консумација на спанаќ

од сите локации. Овие пресметани вредности укажуваат на потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на спанаќ од овие локации.

Табела 219. Проценет толерантен неделен внес на жива од марула (mg/kg тм/недела).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	5,91E-06	0,00069	1,36E-05	0,00176	3,02E-06	0,00035	6,96E-06	0,00090
Други деца	1,52E-05	0,00098	1,68E-05	0,00295	7,75E-06	0,00050	8,59E-06	0,00151
Адолесценти	1,74E-06	0,00120	1,74E-06	0,00199	8,88E-07	0,00062	8,88E-07	0,00102
Постари лица	1,16E-04	0,00079	1,57E-04	0,00183	5,94E-05	0,00040	8,01E-05	0,00093
Вегетаријанци	2,17E-04	0,00022	8,33E-04	0,00083	1,11E-04	0,00011	4,26E-04	0,00043
Многу стари лица	1,36E-04	0,00052	4,00E-04	0,00114	6,95E-05	0,00027	2,04E-04	0,00058
Доилки	1,29E-04	0,00013	4,91E-04	0,00049	6,60E-05	0,00007	2,51E-04	0,00025
Доенчиња	3,58E-04	0,00090	3,95E-04	0,00176	1,83E-04	0,00046	2,02E-04	0,00090
Бремени жени	1,03E-04	0,00076	3,89E-04	0,00193	5,27E-05	0,00039	1,99E-04	0,00099
Мали деца	9,43E-05	0,00091	2,13E-04	0,00228	4,82E-05	0,00046	1,09E-04	0,00117
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	8,34E-06	0,00097	1,92E-05	0,00248	1,07E-05	0,00125	2,46E-05	0,00317
Други деца	2,14E-05	0,00138	2,37E-05	0,00417	2,74E-05	0,00177	3,04E-05	0,00533
Адолесценти	2,45E-06	0,00170	2,45E-06	0,00281	3,14E-06	0,00218	3,14E-06	0,00360
Постари лица	1,64E-04	0,00112	2,22E-04	0,00258	2,10E-04	0,00143	2,83E-04	0,00330
Вегетаријанци	3,07E-04	0,00031	1,18E-03	0,00118	3,92E-04	0,00039	1,51E-03	0,00151
Многу стари лица	1,92E-04	0,00074	5,65E-04	0,00161	2,46E-04	0,00094	7,23E-04	0,00206
Доилки	1,82E-04	0,00018	6,94E-04	0,00069	2,33E-04	0,00023	8,88E-04	0,00089
Доенчиња	5,06E-04	0,00127	5,58E-04	0,00248	6,47E-04	0,00162	7,14E-04	0,00318
Бремени жени	1,46E-04	0,00108	5,49E-04	0,00272	1,86E-04	0,00138	7,03E-04	0,00348
Мали деца	1,33E-04	0,00128	3,00E-04	0,00322	1,70E-04	0,00164	3,84E-04	0,00413
Гнеотино					Породин			
Возрасни	7,69E-06	0,00090	1,77E-05	0,00229	7,70E-06	0,00090	1,78E-05	0,00229
Други деца	1,98E-05	0,00127	2,19E-05	0,00384	1,98E-05	0,00128	2,19E-05	0,00385
Адолесценти	2,26E-06	0,00157	2,26E-06	0,00259	2,27E-06	0,00157	2,27E-06	0,00260
Постари лица	1,51E-04	0,00103	2,04E-04	0,00238	1,52E-04	0,00103	2,05E-04	0,00238
Вегетаријанци	2,83E-04	0,00028	1,08E-03	0,00108	2,83E-04	0,00028	1,09E-03	0,00109
Многу стари лица	1,77E-04	0,00068	5,21E-04	0,00148	1,77E-04	0,00068	5,22E-04	0,00149
Доилки	1,68E-04	0,00017	6,40E-04	0,00064	1,68E-04	0,00017	6,41E-04	0,00064
Доенчиња	4,66E-04	0,00117	5,14E-04	0,00229	4,67E-04	0,00117	5,15E-04	0,00229
Бремени жени	1,34E-04	0,00099	5,07E-04	0,00251	1,35E-04	0,00099	5,07E-04	0,00251
Мали деца	1,23E-04	0,00118	2,77E-04	0,00297	1,23E-04	0,00118	2,77E-04	0,00298

Според табела 219, при минимална и максимална средна изложеност и 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg тм) кај сите популациони групи при консумација на марула од сите локации. Тоа укажува дека нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при овие сценарија на изложеност.

При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива кај сите популациони групи кога се консумира марула од Башино Село, Речани, Гнеотино и Породин. Нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при овие сценарија на изложеност при консумација на марула од овие локации кај сите популациони групи. Проценетиот неделен внес на жива е над проценетиот толерантен неделен внес на жива кај други деца при консумација на марула од Долно Каласлари и кај други деца и мали деца при консумација на марула од Новаци. Тоа укажува на потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај овие популациони групи. Кај останатите популациони групи, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива кога се консумира марула од Долно Каласлари и Новаци. Тоа укажува дека нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај овие популациони групи при 95тиот перцентил на максимална средна изложеност.

Табела 220. Проценет толерантен неделен внес на жива од зелка (mg/kg тм/недела)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	9,73E-05	0,00036	0,00025	0,00133	8,64E-05	0,00032	0,00022	0,00118
Други деца	1,44E-04	0,00076	0,00039	0,00236	1,28E-04	0,00067	0,00035	0,00209
Адолесценти	1,03E-04	0,00052	0,00020	0,00219	9,12E-05	0,00046	0,00018	0,00195
Постари лица	9,02E-05	0,00058	0,00015	0,00159	8,01E-05	0,00052	0,00013	0,00141
Вегетаријанци	4,58E-04	0,00046	0,00181	0,00181	4,07E-04	0,00041	0,00160	0,00160
Многу стари лица	5,93E-05	0,00058	0,00027	0,00155	5,27E-05	0,00051	0,00024	0,00138
Доилки	1,60E-04	0,00043	0,00023	0,00136	1,42E-04	0,00038	0,00021	0,00121
Доенчиња	1,63E-04	0,00119	0,00057	0,00381	1,45E-04	0,00106	0,00051	0,00338
Бремени жени	8,93E-05	0,00028	0,00029	0,00129	7,93E-05	0,00025	0,00026	0,00114
Мали деца	1,01E-04	0,00097	0,00034	0,00361	9,00E-05	0,00086	0,00030	0,00320
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	7,90E-05	0,00030	0,00020	0,00108	0,00019	0,00070	0,00047	0,00255
Други деца	1,17E-04	0,00062	0,00032	0,00192	0,00028	0,00145	0,00074	0,00451
Адолесценти	8,34E-05	0,00042	0,00016	0,00178	0,00020	0,00099	0,00038	0,00419
Постари лица	7,33E-05	0,00047	0,00012	0,00129	0,00017	0,00111	0,00029	0,00304
Вегетаријанци	3,72E-04	0,00037	0,00147	0,00147	0,00088	0,00088	0,00346	0,00346
Многу стари лица	4,82E-05	0,00047	0,00022	0,00126	0,00011	0,00110	0,00052	0,00297
Доилки	1,30E-04	0,00035	0,00019	0,00110	0,00031	0,00082	0,00044	0,00260
Доенчиња	1,32E-04	0,00097	0,00046	0,00309	0,00031	0,00228	0,00109	0,00729
Бремени жени	7,25E-05	0,00023	0,00024	0,00105	0,00017	0,00054	0,00055	0,00246
Мали деца	8,23E-05	0,00078	0,00027	0,00293	0,00019	0,00185	0,00064	0,00690
Гнеотино					Породин			
Возрасни	1,29E-04	0,00048	0,00032	0,00176	5,96E-05	0,00022	1,50E-04	0,00082
Други деца	1,91E-04	0,00101	0,00052	0,00313	8,83E-05	0,00047	2,38E-04	0,00145
Адолесценти	1,36E-04	0,00069	0,00027	0,00290	6,29E-05	0,00032	1,23E-04	0,00134

Постари лица	1,20E-04	0,00077	0,00020	0,00210	5,53E-05	0,00036	9,30E-05	0,00097
Вегетаријанци	6,07E-04	0,00061	0,00239	0,00239	2,81E-04	0,00028	0,00111	0,00111
Многу стари лица	7,86E-05	0,00076	0,00036	0,00205	3,64E-05	0,00035	1,66E-04	0,00095
Доилки	2,11E-04	0,00057	0,00031	0,00180	9,78E-05	0,00026	1,42E-04	0,00083
Доенчиња	2,16E-04	0,00158	0,00075	0,00505	9,98E-05	0,00073	3,49E-04	0,00233
Бремени жени	1,18E-04	0,00037	0,00038	0,00170	5,47E-05	0,00017	1,78E-04	0,00079
Мали деца	1,34E-04	0,00128	0,00044	0,00478	6,21E-05	0,00059	2,06E-04	0,00221

Според табела 220, при минимална и максимална средна изложеност и 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg тм) кај сите популациони групи при консумација на зелка од сите локации. Тоа укажува дека нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на зелка при овие сценарија на изложеност.

При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива кај сите популациони групи кога се консумира марула од Башино Село, Речани Долно Каласлари и Породин. Нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај сите популациони групи при консумација на зелка од овие локации. Проценетиот неделен внес на жива е над проценетиот толерантен неделен внес на жива кај други деца, адолесценти, доенчиња и мали деца кога се консумира зелка од Новаци и кај доенчиња и мали деца кога се консумира зелка од Гнеотино. Кај овие популациони групи пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на зелка од овие локации. Кај останатите популациони групи, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива, што значи дека кај овие популациони групи нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кога се консумира зелка од Гнеотино и Новаци.

Табела 221. Проценет толерантен неделен внес на жива од магнонос (mg/kg тм/недела)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	9,89E-06	1,29E-04	2,99E-05	4,02E-04	1,13E-05	1,48E-04	3,42E-05	4,61E-04
Други деца	1,45E-05	3,53E-04	3,85E-05	7,54E-04	1,66E-05	4,04E-04	4,41E-05	8,64E-04
Адолесценти	1,40E-05	1,50E-04	5,58E-05	4,02E-04	1,60E-05	1,71E-04	6,40E-05	4,61E-04
Постари лица	7,74E-06	1,11E-04	2,28E-05	3,85E-04	8,87E-06	1,27E-04	2,61E-05	4,41E-04
Вегетаријанци	1,94E-04	1,94E-04	4,95E-04	4,95E-04	2,23E-04	2,23E-04	5,68E-04	5,68E-04

Многу стари лица	9,13E-06	7,48E-05	1,59E-05	3,36E-04	1,05E-05	8,57E-05	1,82E-05	3,85E-04
Доилки	4,84E-05	5,39E-05	1,25E-04	3,89E-04	5,54E-05	6,18E-05	1,43E-04	4,46E-04
Доенчиња	2,37E-05	3,79E-04	3,69E-05	0,00118	2,71E-05	4,34E-04	4,23E-05	0,00135
Бремени жени	4,58E-05	1,15E-04	1,12E-04	3,48E-04	5,25E-05	1,32E-04	1,29E-04	3,99E-04
Мали деца	2,75E-05	3,92E-04	9,15E-05	8,18E-04	3,15E-05	4,49E-04	1,05E-04	9,38E-04
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,31E-05	1,70E-04	3,94E-05	5,31E-04	8,79E-06	1,14E-04	2,65E-05	3,58E-04
Други деца	1,91E-05	4,66E-04	5,08E-05	9,95E-04	1,29E-05	3,14E-04	3,42E-05	6,70E-04
Адолесценти	1,85E-05	1,97E-04	7,37E-05	5,31E-04	1,24E-05	1,33E-04	4,96E-05	3,57E-04
Постари лица	1,02E-05	1,47E-04	3,01E-05	5,08E-04	6,87E-06	9,87E-05	2,02E-05	3,42E-04
Вегетаријанци	2,56E-04	2,56E-04	6,54E-04	6,54E-04	1,73E-04	1,73E-04	4,40E-04	4,40E-04
Многу стари лица	1,21E-05	9,87E-05	2,10E-05	4,43E-04	8,12E-06	6,65E-05	1,41E-05	2,98E-04
Доилки	6,39E-05	7,12E-05	1,65E-04	5,13E-04	4,30E-05	4,79E-05	1,11E-04	3,45E-04
Доенчиња	3,12E-05	5,00E-04	4,87E-05	0,00156	2,10E-05	3,36E-04	3,28E-05	0,00105
Бремени жени	6,05E-05	1,52E-04	1,48E-04	4,60E-04	4,07E-05	1,02E-04	9,96E-05	3,09E-04
Мали деца	3,63E-05	5,17E-04	1,21E-04	0,00108	2,44E-05	3,48E-04	8,13E-05	7,27E-04
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	9,50E-06	1,24E-04	2,87E-05	3,87E-04	1,07E-05	1,40E-04	3,24E-05	4,37E-04
Други деца	1,39E-05	3,39E-04	3,70E-05	7,24E-04	1,57E-05	3,83E-04	4,18E-05	8,19E-04
Адолесценти	1,34E-05	1,44E-04	5,36E-05	3,86E-04	1,52E-05	1,62E-04	6,07E-05	4,37E-04
Постари лица	7,43E-06	1,07E-04	2,19E-05	3,70E-04	8,40E-06	1,21E-04	2,47E-05	4,18E-04
Вегетаријанци	1,87E-04	1,87E-04	4,76E-04	4,76E-04	2,11E-04	2,11E-04	5,38E-04	5,38E-04
Многу стари лица	8,78E-06	7,19E-05	1,52E-05	3,23E-04	9,92E-06	8,13E-05	1,72E-05	3,65E-04
Доилки	4,65E-05	5,18E-05	1,20E-04	3,74E-04	5,25E-05	5,86E-05	1,35E-04	4,22E-04
Доенчиња	2,27E-05	3,64E-04	3,54E-05	0,00113	2,57E-05	4,11E-04	4,01E-05	0,00128
Бремени жени	4,40E-05	1,11E-04	1,08E-04	3,35E-04	4,98E-05	1,25E-04	1,22E-04	3,78E-04
Мали деца	2,64E-05	3,76E-04	8,80E-05	7,86E-04	2,98E-05	4,26E-04	9,94E-05	8,89E-04

Според табела 221, при консумација на магнонос од сите локации, при сите сценарија на изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg тм) кај сите популациони групи Тоа укажува дека нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на магнонос при сите сценарија на изложеност.

Табела 222. Проценет толерантен неделен внес на жива од домати (mg/kg тм/недела)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	1,94E-04	0,00079	0,00053	0,00211	0,00023	0,00095	0,00063	0,00252
Други деца	2,77E-04	0,00185	0,00028	0,00470	0,00033	0,00220	0,00033	0,00560
Адолесценти	2,76E-04	0,00094	0,00048	0,00257	0,00033	0,00112	0,00057	0,00306
Постари лица	1,47E-04	0,00082	0,00028	0,00220	0,00017	0,00098	0,00033	0,00262
Вегетаријанци	5,30E-04	0,00053	0,00157	0,00157	0,00063	0,00063	0,00187	0,00187
Многу стари лица	1,30E-04	0,00074	0,00035	0,00218	0,00015	0,00088	0,00042	0,00259
Доилки	6,40E-04	0,00065	0,00118	0,00189	0,00076	0,00078	0,00141	0,00225
Доенчиња	4,12E-04	0,00235	0,00135	0,00606	0,00049	0,00279	0,00161	0,00722

Бремени жени	1,88E-04	0,00071	0,00021	0,00181	0,00022	0,00084	0,00026	0,00216
Мали деца	7,47E-04	0,00219	0,00229	0,00640	0,00089	0,00260	0,00272	0,00761
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	4,49E-05	1,84E-04	1,23E-04	4,89E-04	0,00026	0,00106	0,00071	0,00282
Други деца	6,40E-05	4,28E-04	6,40E-05	0,00109	0,00037	0,00247	0,00037	0,00628
Адолесценти	6,40E-05	2,17E-04	1,11E-04	5,94E-04	0,00037	0,00125	0,00064	0,00343
Постари лица	3,40E-05	1,91E-04	6,42E-05	5,09E-04	0,00020	0,00110	0,00037	0,00294
Вегетаријанци	1,23E-04	1,23E-04	3,64E-04	3,64E-04	0,00071	0,00071	0,00210	0,00210
Многу стари лица	3,00E-05	1,71E-04	8,17E-05	5,04E-04	0,00017	0,00099	0,00047	0,00291
Доилки	1,48E-04	1,52E-04	2,74E-04	4,38E-04	0,00086	0,00088	0,00158	0,00253
Доенчиња	9,53E-05	5,43E-04	3,14E-04	0,00140	0,00055	0,00313	0,00181	0,00810
Бремени жени	4,36E-05	1,63E-04	4,97E-05	4,19E-04	0,00025	0,00094	0,00029	0,00242
Мали деца	1,73E-04	5,06E-04	5,30E-04	0,00148	0,00100	0,00292	0,00306	0,00855
Гнеотино					Породин			
Возрасни	2,19E-04	8,97E-04	5,99E-04	0,00238	1,25E-04	5,11E-04	3,42E-04	0,00136
Други деца	3,12E-04	0,00209	3,12E-04	0,00531	1,78E-04	0,00119	1,78E-04	0,00302
Адолесценти	3,12E-04	0,00106	5,40E-04	0,00290	1,78E-04	6,03E-04	3,08E-04	0,00165
Постари лица	1,66E-04	9,29E-04	3,13E-04	0,00248	9,43E-05	5,29E-04	1,78E-04	0,00141
Вегетаријанци	5,99E-04	5,99E-04	1,77E-03	0,00177	3,41E-04	3,41E-04	0,00101	0,00101
Многу стари лица	1,46E-04	8,34E-04	3,99E-04	0,00246	8,34E-05	4,75E-04	2,27E-04	0,00140
Доилки	7,23E-04	7,39E-04	0,00134	0,00214	4,12E-04	4,21E-04	7,61E-04	0,00122
Доенчиња	4,65E-04	0,00265	0,00153	0,00684	2,65E-04	0,00151	8,71E-04	0,00390
Бремени жени	2,13E-04	7,96E-04	2,42E-04	0,00204	1,21E-04	4,54E-04	1,38E-04	0,00116
Мали деца	8,43E-04	0,00247	0,00258	0,00722	4,80E-04	0,00141	0,00147	0,00411

Според табела 222, при минимална и максимална средна изложеност и 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, при консумација на домати од сите локации, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg тм) кај сите популациони групи. Тоа укажува дека нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на домати при овие сценарија на изложеност.

При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива кај сите популациони групи кога се консумираат домати од Долно Каласлари. При ова сценарио на изложеност, проценетиот неделен внес на жива е над проценетиот толерантен неделен внес на жива кај други деца, доенчиња и мали деца кога се консумираат домати од Башино Село, Речани, Новаци и Гнеотино и кај доенчиња кога се консумираат домати од Породин. Кај овие популациони групи пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на домати од овие локации. Кај останатите популациони групи нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива, затоа што проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива при консумација на домати од овие локации.

Табела 223. Проценет толерантен неделен внес на жива од пиперки (mg/kg тм/недела).

Популациона група	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложен ост	Макс. средна изложен ост	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	8,55E-05	4,80E-04	2,55E-04	0,00162	9,87E-05	5,54E-04	2,94E-04	0,00187
Други деца	1,61E-04	7,94E-04	3,00E-04	0,00441	1,86E-04	9,16E-04	3,46E-04	0,00508
Адолесценти	7,73E-05	4,82E-04	2,18E-04	0,00146	8,92E-05	5,56E-04	2,51E-04	0,00168
Постари лица	5,11E-05	7,11E-04	1,20E-04	0,00206	5,90E-05	8,20E-04	1,38E-04	0,00238
Вегетаријанци	3,46E-04	3,46E-04	1,09E-03	0,00109	3,99E-04	3,99E-04	0,00125	0,00125
Многу стари лица	3,97E-05	4,41E-04	1,11E-04	0,00104	4,58E-05	5,08E-04	1,28E-04	0,00120
Доилки	1,28E-04	2,14E-04	3,45E-04	0,00062	1,47E-04	2,46E-04	3,98E-04	0,00072
Доенчиња	9,31E-05	0,00142	3,07E-04	0,00272	1,07E-04	0,00164	3,54E-04	0,00314
Бремени жени	5,43E-05	4,67E-04	1,63E-04	0,00134	6,26E-05	5,39E-04	1,88E-04	0,00155
Мали деца	1,43E-04	7,90E-04	3,44E-04	0,00235	1,65E-04	9,11E-04	3,97E-04	0,00271
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	6,40E-05	3,60E-04	1,91E-04	0,00122	7,49E-05	4,21E-04	2,23E-04	0,00142
Други деца	1,21E-04	5,95E-04	2,25E-04	0,00330	1,41E-04	6,96E-04	2,63E-04	0,00386
Адолесценти	5,79E-05	3,61E-04	1,63E-04	0,00109	6,77E-05	4,22E-04	1,91E-04	0,00128
Постари лица	3,83E-05	5,32E-04	8,95E-05	0,00154	4,48E-05	6,22E-04	1,05E-04	0,00181
Вегетаријанци	2,59E-04	2,59E-04	8,13E-04	8,13E-04	3,03E-04	3,03E-04	9,51E-04	0,00095
Многу стари лица	2,97E-05	3,30E-04	8,31E-05	7,79E-04	3,47E-05	3,86E-04	9,72E-05	0,00091
Доилки	9,55E-05	1,60E-04	2,58E-04	4,65E-04	1,12E-04	1,87E-04	3,02E-04	0,00054
Доенчиња	6,97E-05	0,00106	2,30E-04	0,00203	8,16E-05	0,00124	2,69E-04	0,00238
Бремени жени	4,06E-05	3,50E-04	1,22E-04	0,00101	4,76E-05	4,09E-04	1,43E-04	0,00118
Мали деца	1,07E-04	5,91E-04	2,58E-04	0,00176	1,26E-04	6,92E-04	3,01E-04	0,00205
Гнеотино					Породин			
Возрасни	1,65E-04	9,28E-04	4,92E-04	0,00314	3,32E-05	1,87E-04	9,90E-05	6,31E-04
Други деца	3,12E-04	0,00153	5,80E-04	0,00851	6,27E-05	3,09E-04	1,17E-04	0,00171
Адолесценти	1,49E-04	9,31E-04	4,20E-04	0,00282	3,00E-05	1,87E-04	8,45E-05	5,66E-04
Постари лица	9,87E-05	0,00137	2,31E-04	0,00398	1,99E-05	2,76E-04	4,65E-05	8,01E-04
Вегетаријанци	6,68E-04	6,68E-04	0,00210	0,00210	1,34E-04	1,34E-04	4,22E-04	4,22E-04
Многу стари лица	7,66E-05	8,51E-04	2,14E-04	0,00201	1,54E-05	1,71E-04	4,31E-05	4,04E-04
Доилки	2,46E-04	4,12E-04	6,66E-04	0,00120	4,96E-05	8,30E-05	1,34E-04	2,42E-04
Доенчиња	1,80E-04	0,00275	5,94E-04	0,00525	3,62E-05	5,52E-04	1,19E-04	0,00106
Бремени жени	1,05E-04	9,03E-04	3,15E-04	0,00260	2,11E-05	1,82E-04	6,33E-05	5,22E-04
Мали деца	2,77E-04	1,53E-03	6,65E-04	0,00453	5,57E-05	3,07E-04	1,34E-04	9,12E-04

Според табела 223, при консумација на пиперки од сите локации при минимална и максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg тм) кај сите популациони групи. Тоа укажува дека нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на пиперки при овие сценарија на изложеност.

При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива кај сите популациони групи кога се консумираат пиперки од Новаци, Долно Каласлари и Породин. При ова сценарио на изложеност, проценетиот неделен внес на жива е над проценетиот толерантен неделен внес на жива кај други деца при консумација на пиперки од Башино Село и Новаци и кај други деца, доенчиња и мали деца при консумација на пиперки од Гнеотино. Кај овие популациони групи пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кога се консумираат пиперки од овие локации. Нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај останатите популациони групи кога се консумираат пиперки од Башино Село, Речани и Гнеотино.

Табела 224. Проценет толерантен неделен внес на жива од краставици (mg/kg тм/недела).

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	1,16E-04	5,36E-04	3,02E-04	0,00158	9,20E-05	4,24E-04	2,39E-04	0,00125
Други деца	3,80E-04	0,00175	0,00124	0,00526	3,01E-04	0,00139	9,82E-04	0,00416
Адолесценти	1,86E-04	9,23E-04	4,75E-04	0,00295	1,47E-04	7,30E-04	3,76E-04	0,00234
Постари лица	1,21E-04	7,60E-04	3,35E-04	0,00266	9,59E-05	6,02E-04	2,65E-04	0,00211
Вегетаријанци	4,87E-04	4,87E-04	0,00103	0,00103	3,85E-04	3,85E-04	8,14E-04	8,14E-04
Многу стари лица	1,18E-04	8,38E-04	3,37E-04	0,00140	9,35E-05	6,63E-04	2,67E-04	0,00110
Доилки	3,91E-04	5,03E-04	0,00117	0,00188	3,09E-04	3,98E-04	9,26E-04	0,00149
Доенчиња	4,20E-04	0,00206	0,00165	0,00679	3,33E-04	0,00163	0,00131	0,00538
Бремени жени	1,57E-04	5,75E-04	3,72E-04	0,00168	1,24E-04	4,55E-04	2,94E-04	0,00133
Мали деца	4,13E-04	0,00211	7,17E-04	0,00777	3,27E-04	0,00167	5,67E-04	0,00615
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	7,20E-05	3,32E-04	1,87E-04	9,78E-04	1,81E-04	8,35E-04	4,71E-04	0,00246
Други деца	2,35E-04	0,00109	7,69E-04	0,00326	5,93E-04	0,00273	0,00194	0,00820
Адолесценти	1,15E-04	5,71E-04	2,94E-04	0,00183	2,90E-04	0,00144	7,40E-04	0,00460
Постари лица	7,50E-05	4,71E-04	2,08E-04	0,00165	1,89E-04	0,00118	5,23E-04	0,00415
Вегетаријанци	3,01E-04	3,01E-04	6,37E-04	6,37E-04	7,59E-04	7,59E-04	0,00160	0,00160
Многу стари лица	7,32E-05	5,19E-04	2,09E-04	8,65E-04	1,84E-04	0,00131	5,25E-04	0,00218
Доилки	2,42E-04	3,12E-04	7,25E-04	0,00116	6,09E-04	7,85E-04	0,00182	0,00293
Доенчиња	2,60E-04	0,00128	0,00102	0,00421	6,55E-04	0,00321	0,00258	0,01059
Бремени жени	9,72E-05	3,56E-04	2,30E-04	0,00104	2,45E-04	8,96E-04	5,79E-04	0,00262
Мали деца	2,56E-04	0,00131	4,44E-04	0,00481	6,44E-04	0,00329	0,00112	0,01210
Гнеотино					Породин			
Возрасни	1,59E-04	7,32E-04	4,13E-04	0,00216	1,40E-04	6,44E-04	3,63E-04	0,00190
Други деца	5,20E-04	0,00240	0,00170	0,00718	4,57E-04	0,00211	0,00149	0,00632
Адолесценти	2,54E-04	0,00126	6,49E-04	0,00404	2,24E-04	0,00111	5,71E-04	0,00355
Постари лица	1,66E-04	0,00104	4,58E-04	0,00364	1,46E-04	9,14E-04	4,03E-04	0,00320
Вегетаријанци	6,65E-04	6,65E-04	0,00141	0,00141	5,85E-04	5,85E-04	0,00124	0,00124
Многу стари лица	1,62E-04	0,00115	4,60E-04	0,00191	1,42E-04	0,00101	4,05E-04	0,00168
Доилки	5,34E-04	6,88E-04	0,00160	0,00257	4,70E-04	6,05E-04	0,00141	0,00226

Доенчиња	5,74E-04	0,00282	0,00226	0,00928	5,05E-04	0,00248	0,00199	0,00817
Бремени жени	2,15E-04	7,85E-04	5,08E-04	0,00230	1,89E-04	6,91E-04	4,47E-04	0,00202
Мали деца	5,64E-04	0,00288	9,79E-04	0,01061	4,97E-04	0,00254	8,62E-04	0,00933

Според табела 224, при минимална и максимална средна изложеност и 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg тм) кај сите популациони групи при консумација на краставици од сите локации. При овие сценарија на изложеност нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај сите популациони групи.

При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е над проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg) кај други деца, доенчиња и мали деца кога се консумираат краставици од Башино село, Речани и Породин, кај доенчиња и мали деца кога се консумираат краставици од Долно Каласлари, кај други деца, адолесценти, постари лица, доенчиња и мали деца кога се консумираат краставици од Новаци и кај други деца, адолесценти, доенчиња и мали деца кога се консумираат краставици од Гнеотино. Кај овие популациони групи пресметан е потенцијален ризик од неканцероген ефект од жива при консумација на краставици од овие локации. Кај останатите популациони групи нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на краставици од сите локации.

Табела 225. Проценет толерантен неделен внес на жива од црни патлиџани (mg/kg тм/недела)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	6,23E-05	0,00113	1,63E-04	0,00326	7,72E-05	0,00139	2,02E-04	0,00403
Други деца	7,96E-05	0,00440	2,96E-04	0,01014	9,86E-05	0,00545	3,67E-04	0,01255
Адолесценти	4,73E-05	9,48E-04	9,88E-05	0,00227	5,86E-05	0,00117	1,22E-04	0,00282
Постари лица	3,21E-05	0,00126	3,21E-05	0,00306	3,97E-05	0,00156	3,97E-05	0,00379
Вегетаријанци	6,71E-04	6,71E-04	0,00216	0,00216	8,31E-04	8,31E-04	0,00267	0,00267
Многу стари лица	2,44E-05	8,45E-04	3,55E-05	0,00233	3,02E-05	0,00105	4,40E-05	0,00288
Доилки	3,89E-04	4,11E-04	8,89E-04	0,00180	4,82E-04	5,09E-04	0,00110	0,00223
Доенчиња	1,01E-04	0,00525	2,52E-04	0,01025	1,25E-04	0,00650	3,12E-04	0,01269
Бремени жени	3,09E-04	7,64E-04	7,18E-04	0,00168	3,82E-04	9,46E-04	8,90E-04	0,00209
Мали деца	6,19E-05	0,00348	1,57E-04	0,01453	7,67E-05	0,00431	1,95E-04	0,01800
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	3,10E-05	5,60E-04	8,10E-05	0,00162	4,06E-05	7,34E-04	1,06E-04	0,00212
Други деца	3,96E-05	0,00219	1,47E-04	0,00504	5,19E-05	0,00287	1,93E-04	0,00660
Адолесценти	2,35E-05	4,71E-04	4,91E-05	0,00113	3,08E-05	6,18E-04	6,44E-05	0,00148

Постари лица	1,59E-05	6,26E-04	1,59E-05	0,00152	2,09E-05	8,20E-04	2,09E-05	0,00199
Вегетаријанци	3,33E-04	3,33E-04	0,00107	0,00107	4,37E-04	4,37E-04	0,00140	0,00140
Многу стари лица	1,21E-05	4,20E-04	1,76E-05	0,00116	1,59E-05	5,50E-04	2,31E-05	0,00152
Доилки	1,93E-04	2,04E-04	4,42E-04	0,00089	2,54E-04	2,68E-04	5,79E-04	0,00117
Доенчиња	5,00E-05	0,00261	1,25E-04	0,00509	6,56E-05	0,00342	1,64E-04	0,00668
Бремени жени	1,53E-04	3,80E-04	3,57E-04	0,00084	2,01E-04	4,98E-04	4,68E-04	0,00110
Мали деца	3,08E-05	0,00173	7,81E-05	0,00722	4,03E-05	0,00227	1,02E-04	0,00947
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,03E-04	0,00186	2,70E-04	0,00539	1,57E-05	2,83E-04	4,10E-05	8,19E-04
Други деца	1,32E-04	0,00728	4,90E-04	0,01677	2,00E-05	0,00111	7,46E-05	0,00255
Адолесценти	7,83E-05	0,00157	1,63E-04	0,00376	1,19E-05	2,39E-04	2,49E-05	5,72E-04
Постари лица	5,30E-05	0,00208	5,30E-05	0,00506	8,06E-06	3,17E-04	8,06E-06	7,69E-04
Вегетаријанци	0,00111	0,00111	0,00357	0,00357	1,69E-04	1,69E-04	5,42E-04	5,42E-04
Многу стари лица	4,03E-05	0,00140	5,87E-05	0,00385	6,13E-06	2,13E-04	8,93E-06	5,86E-04
Доилки	6,44E-04	6,80E-04	0,00147	0,00298	9,80E-05	1,03E-04	2,24E-04	4,53E-04
Доенчиња	1,67E-04	0,00868	4,17E-04	0,01696	2,53E-05	0,00132	6,34E-05	0,00258
Бремени жени	5,11E-04	0,00126	0,00119	0,00279	7,77E-05	1,92E-04	1,81E-04	4,24E-04
Мали деца	1,02E-04	0,00575	2,60E-04	0,02404	1,56E-05	8,75E-04	3,95E-05	0,00366

Според табела 225, при минимална средна изложеност и 95тиот перцентил на минимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg тм) кај сите популациони групи при консумација на црни патлици од сите локации. Нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на црни патлици при овие сценарија на изложеност.

При максимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg) кај сите популациони групи кога се консумираат црни патлици од Долно Каласлари, Новаци и Породин. Нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај сите популациони групи при консумација на црни патлици од овие локации при максимална средна изложеност. Пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај доенчиња и мали деца при консумација на црни патлици од Речани и Гнеотино и кај доенчиња при консумација на црни патлици од Башино Село при ова сценарио на изложеност. Кај останатите популациони групи нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на црни патлици од овие локации.

При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива кај сите популациони групи кога се консумираат црни патлици од Породин, што значи дека нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива. Проценетиот неделен внес на жива е над проценетиот толерантен неделен внес на жива кај други деца, доенчиња и

мали деца кога се консумираат црни патлиџани од Башино Село, Долно Каласлари и Новаци, кај возрасни, други деца, доенчиња и мали деца кога се консумираат црни патлиџани од Речани и кај возрасни, други деца, постари лица, доенчиња и мали деца кога се консумираат црни патлиџани од Гнеотино. Кај овие популациони групи пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на црни патлиџани од овие локации. Кај останатите популациони групи нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при ова сценарио на изложеност при консумација на црни патлиџани од овие локации.

Табела 226. Проценет толерантен неделен внес на жива од боранија (mg/kg тм/недела)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	7,15E-05	0,00188	7,15E-05	0,00572	6,01E-05	0,00158	6,01E-05	0,00480
Други деца	1,65E-04	0,00314	5,15E-04	0,00791	1,39E-04	0,00264	4,33E-04	0,00665
Адолесценти	8,42E-05	0,00242	3,34E-04	0,00671	7,07E-05	0,00203	2,81E-04	0,00564
Постари лица	6,84E-05	0,00225	1,40E-04	0,00653	5,74E-05	0,00189	1,17E-04	0,00549
Многу стари лица	2,21E-05	0,00244	4,12E-05	0,00586	1,86E-05	0,00205	3,46E-05	0,00493
Доилки	5,17E-04	9,08E-04	0,00194	0,00237	4,35E-04	7,63E-04	0,00163	0,00199
Доенчиња	2,74E-04	0,01017	8,00E-04	0,01819	2,30E-04	0,00855	6,72E-04	0,01529
Бремени жени	7,22E-04	0,00165	0,00176	0,00416	6,07E-04	0,00139	0,00148	0,00349
Мали деца	2,54E-04	0,00413	7,56E-04	0,00937	2,14E-04	0,00347	6,35E-04	0,00787
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	6,31E-05	0,00166	6,31E-05	0,00505	1,80E-04	0,00473	1,80E-04	0,01437
Други деца	1,46E-04	0,00277	4,55E-04	0,00698	4,14E-04	0,00788	0,00129	0,01988
Адолесценти	7,43E-05	0,00214	2,95E-04	0,00592	2,12E-04	0,00609	8,40E-04	0,01686
Постари лица	6,03E-05	0,00199	1,23E-04	0,00576	1,72E-04	0,00566	3,51E-04	0,01641
Многу стари лица	1,95E-05	0,00215	3,63E-05	0,00518	5,55E-05	0,00612	1,03E-04	0,01474
Доилки	4,57E-04	8,01E-04	0,00171	0,00209	0,00130	0,00228	0,00488	0,00595
Доенчиња	2,42E-04	0,00898	7,06E-04	0,01606	6,89E-04	0,02557	0,00201	0,04573
Бремени жени	6,37E-04	0,00146	0,00155	0,00367	0,00181	0,00415	0,00442	0,01045
Мали деца	2,24E-04	0,00365	6,68E-04	0,00827	6,39E-04	0,01039	0,00190	0,02354
Гнеотино					Породин			
Возрасни	6,96E-05	0,00183	6,96E-05	0,00556	4,02E-05	0,00106	4,02E-05	0,00321
Други деца	1,60E-04	0,00305	5,01E-04	0,00770	9,27E-05	0,00176	2,90E-04	0,00445
Адолесценти	8,19E-05	0,00236	3,25E-04	0,00653	4,73E-05	0,00136	1,88E-04	0,00377
Постари лица	6,65E-05	0,00219	1,36E-04	0,00635	3,84E-05	0,00127	7,86E-05	0,00367
Многу стари лица	2,15E-05	0,00237	4,01E-05	0,00571	1,24E-05	0,00137	2,31E-05	0,00330
Доилки	5,03E-04	8,84E-04	0,00189	0,00230	2,91E-04	5,10E-04	0,00109	0,00133
Доенчиња	2,67E-04	0,00990	7,78E-04	0,01770	1,54E-04	0,00572	4,50E-04	0,01023
Бремени жени	7,03E-04	0,00161	0,00171	0,00405	4,06E-04	9,29E-04	9,88E-04	0,00234
Мали деца	2,47E-04	0,00402	7,36E-04	0,00911	1,43E-04	0,00232	4,25E-04	0,00526

Според табела 226, при минимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg тм) кај сите популациони групи при консумација на боранија од сите локации. При ова сценарио на изложеност, нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на боранија. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај сите популациони групи, затоа што проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg) кога се консумира боранија од Башино Село, Речани, Долно Каласалри, Гнеотино и Породин. Пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај доилки и бремени жени кога се консумира боранија од Новаци. Кај останатите популациони групи нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти при консумација на боранија од Новаци при ова сценарио на изложеност.

Пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при максимална средна изложеност кај доенчиња и мали деца при консумација на боранија од Башино Село и Гнеотино и кај доенчиња при консумација на боранија од Речани, Долно Каласалри и Породин. Кај речиси сите популациони групи пресметан е потенцијален ризик од неканцероген ризик од жива кога се консумира боранија од Новаци при максимална средна изложеност. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност, потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива пресметан е кај други деца, донечиња и мали деца при консумација на боранија од Породин, кај сите популациони групи при консумација на боранија од Новаци и кај речиси сите популациони групи при консумација на боранија од останатите локации.

Табела 227. Проценет толерантен неделен внес на жива од моркови (mg/kg тм/недела)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	2,31E-04	0,00118	7,12E-04	0,00404	1,63E-04	8,33E-04	5,02E-04	0,00285
Други деца	0,00105	0,00322	0,00269	0,01022	7,39E-04	0,00227	0,00190	0,00721
Адолесценти	3,88E-04	0,00223	0,00128	0,00685	2,74E-04	0,00157	9,07E-04	0,00483
Постари лица	2,81E-04	0,00186	9,66E-04	0,00400	1,98E-04	0,00132	6,82E-04	0,00282
Вегетаријанци	0,00116	0,00116	0,00370	0,00370	8,15E-04	8,15E-04	0,00261	0,00261
Многу стари лица	3,81E-04	0,00165	8,69E-04	0,00419	2,69E-04	0,00116	6,13E-04	0,00295
Доилки	9,38E-04	9,53E-04	0,00322	0,00344	6,62E-04	6,72E-04	0,00227	0,00243
Доенчиња	0,00295	0,00893	0,00818	0,02069	0,00208	0,00630	0,00577	0,01460
Бремени жени	2,86E-04	9,67E-04	6,74E-04	0,00329	2,02E-04	6,82E-04	4,76E-04	0,00232

Мали деца	0,00169	0,00731	0,00455	0,01597	0,00119	0,00516	0,00321	0,01127
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	1,31E-04	6,68E-04	4,03E-04	0,00229	1,92E-04	9,81E-04	5,92E-04	0,00336
Други деца	5,93E-04	0,00182	0,00152	0,00579	8,70E-04	0,00268	0,00223	0,00849
Адолесценти	2,20E-04	0,00126	7,27E-04	0,00388	3,23E-04	0,00185	0,00107	0,00569
Постари лица	1,59E-04	0,00105	5,47E-04	0,00226	2,34E-04	0,00155	8,03E-04	0,00332
Вегетаријанци	6,54E-04	6,54E-04	0,00210	0,00210	9,60E-04	9,60E-04	0,00308	0,00308
Многу стари лица	2,16E-04	9,33E-04	4,92E-04	0,00237	3,17E-04	0,00137	7,22E-04	0,00348
Доилки	5,31E-04	5,39E-04	0,00182	0,00195	7,80E-04	7,92E-04	0,00268	0,00286
Доенчиња	0,00167	0,00506	0,00463	0,01171	0,00245	0,00742	0,00680	0,01720
Бремени жени	1,62E-04	5,47E-04	3,82E-04	0,00186	2,38E-04	8,04E-04	5,60E-04	0,00273
Мали деца	9,55E-04	0,00414	0,00257	0,00904	0,00140	0,00608	0,00378	0,01327
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,40E-04	7,13E-04	4,30E-04	0,00244	1,88E-04	9,59E-04	5,79E-04	0,00329
Други деца	6,33E-04	0,00195	0,00162	0,00618	8,51E-04	0,00262	0,00219	0,00831
Адолесценти	2,35E-04	0,00135	7,76E-04	0,00414	3,16E-04	0,00181	0,00104	0,00557
Постари лица	1,70E-04	0,00113	5,84E-04	0,00242	2,29E-04	0,00152	7,85E-04	0,00325
Вегетаријанци	6,98E-04	6,98E-04	0,00224	0,00224	9,39E-04	9,39E-04	0,00301	0,00301
Многу стари лица	2,30E-04	9,96E-04	5,25E-04	0,00253	3,10E-04	0,00134	7,06E-04	0,00340
Доилки	5,67E-04	5,76E-04	0,00195	0,00208	7,63E-04	7,75E-04	0,00262	0,00280
Доенчиња	0,00178	0,00540	0,00494	0,01250	0,00240	0,00726	0,00665	0,01683
Бремени жени	1,73E-04	5,84E-04	4,07E-04	0,00199	2,33E-04	7,86E-04	5,48E-04	0,00267
Мали деца	0,00102	0,00442	0,00275	0,00965	0,00137	0,00594	0,00370	0,01298

Според табела 227, при минимална средна изложеност нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај сите популациони групи, затоа што проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg тм) кога се консумираат моркови од сите локации. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај доенчиња и мали деца при консумација на моркови од Башино Село и кај доенчиња при консумација на моркови од сите останати локации. Кај останатите популациони групи, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива, што укажува на тоа дека нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на моркови од сите локации.

При максимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е над проценетиот толерантен неделен внес на жива кај доенчиња и мали деца кога се консумираат моркови од сите локации. Кај овие популациони групи пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на моркови од сите локации. Кај останатите популациони групи нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кога се консумира моркови од сите локации при ова сценарио на изложеност. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај други деца,

адолесценти, доенчиња и мали деца кога се консумираат моркови од Речани, Новаци, Гнеотино и Породин и кај други деца, доенчиња и мали деца кога се консумираат моркови од Долно Каласлари. Кај овие популациони групи пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива при консумација на моркови од овие локации.

Табела 228. Проценет толерантен неделен внес на жива од компири (mg/kg тм/недела)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцент ил	Макс. 95-ти перцент ил
Башино Село					Речани			
Возрасни	0,00155	0,00464	0,00399	0,01305	0,00076	0,00228	0,00196	0,00642
Други деца	0,00327	0,01049	0,00770	0,02264	0,00161	0,00516	0,00379	0,01114
Адолесценти	0,00281	0,00626	0,00619	0,01594	0,00138	0,00308	0,00304	0,00784
Постари лица	0,00148	0,00373	0,00398	0,00877	0,00073	0,00183	0,00196	0,00431
Вегетаријанци	0,00291	0,00291	0,00855	0,00855	0,00143	0,00143	0,00421	0,00421
Многу стари лица	0,00171	0,00382	0,00203	0,01139	0,00084	0,00188	0,00100	0,00560
Доилки	0,00166	0,00328	0,00446	0,00796	0,00082	0,00161	0,00220	0,00392
Доенчиња	0,00466	0,02020	0,01397	0,03859	0,00229	0,00994	0,00688	0,01899
Бремени жени	0,00137	0,00308	0,00351	0,00794	0,00068	0,00152	0,00172	0,00391
Мали деца	0,00435	0,01365	0,01204	0,03093	0,00214	0,00672	0,00592	0,01522
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	4,06E-04	0,00121	0,00104	0,00341	0,00147	0,00440	0,00379	0,01239
Други деца	8,53E-04	0,00274	0,00201	0,00591	0,00310	0,00995	0,00730	0,02149
Адолесценти	7,32E-04	0,00163	0,00162	0,00416	0,00266	0,00594	0,00587	0,01513
Постари лица	3,87E-04	9,73E-04	0,00104	0,00229	0,00141	0,00354	0,00377	0,00832
Вегетаријанци	7,61E-04	7,61E-04	0,00223	0,00223	0,00277	0,00277	0,00811	0,00811
Многу стари лица	4,46E-04	9,98E-04	5,29E-04	0,00297	0,00162	0,00363	0,00192	0,01081
Доилки	4,34E-04	8,55E-04	0,00116	0,00208	0,00158	0,00311	0,00423	0,00756
Доенчиња	0,00122	0,00527	0,00365	0,01007	0,00442	0,01917	0,01326	0,03663
Бремени жени	3,59E-04	8,04E-04	9,15E-04	0,00207	0,00130	0,00292	0,00333	0,00754
Мали деца	0,00113	0,00356	0,00314	0,00808	0,00412	0,01295	0,01143	0,02936
Гнеотино					Породин			
Возрасни	6,98E-04	0,00208	0,00179	0,00586	9,37E-04	0,00280	0,00241	0,00787
Други деца	0,00147	0,00471	0,00346	0,01017	0,00197	0,00632	0,00464	0,01365
Адолесценти	0,00126	0,00281	0,00278	0,00716	0,00169	0,00377	0,00373	0,00961
Постари лица	6,65E-04	0,00167	0,00179	0,00394	8,92E-04	0,00225	0,00240	0,00529
Вегетаријанци	0,00131	0,00131	0,00384	0,00384	0,00176	0,00176	0,00515	0,00515
Многу стари лица	7,68E-04	0,00172	0,00091	0,00512	0,00103	0,00231	0,00122	0,00686
Доилки	7,46E-04	0,00147	0,00200	0,00358	0,00100	0,00198	0,00269	0,00480
Доенчиња	0,00209	0,00908	0,00628	0,01734	0,00281	0,01218	0,00842	0,02326
Бремени жени	6,18E-04	0,00138	0,00157	0,00357	8,29E-04	0,00186	0,00211	0,00479
Мали деца	0,00195	0,00613	0,00541	0,01390	0,00262	0,00823	0,00726	0,01864

Според табела 228, при минимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg тм) кај сите популациони групи кога се консумираат компири од Речани, Долно Каласлари, Гнеотино

и Породин, односно нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кога се консумираат компири од овие локации. Проценетиот неделен внес на жива е над проценетиот толерантен неделен внес на жива само кај доенчиња и мали деца кога се консумираат компири од Башино Село и Речани. При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кога се консумираат компири од Долно Каласлари кај сите популациони групи, а кога се консумираат компири од останатите локации, пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти кај одредени популациони групи.

При максимална средна изложеност, при консумација на компири од Речани, Гнеотино и Породин пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај други деца, доенчиња и мали деца, при консумација на компири од Долно Каласлари кај доенчиња и при консумација на компири од Башино село и Новаци кај возрасни, други деца, адолесценти, доенчиња и мали деца. При 95тиот перцентил на максимална средна изложеност, пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај сите популациони групи кога се консумираат компири од Башино Село, Новаци и Породин и кај одредени популациони групи кога се консумираат компири од Речани, Долно Каласлари и Гнеотино.

Табела 229. Проценет толерантен неделен внес на жива од лук (mg/kg тм/недела)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
Башино Село					Речани			
Возрасни	1,25E-05	1,08E-04	4,50E-05	3,81E-04	1,29E-05	1,11E-04	4,64E-05	3,93E-04
Други деца	1,74E-05	6,24E-04	6,22E-05	0,00225	1,79E-05	6,43E-04	6,41E-05	0,00232
Адолесценти	5,30E-06	1,44E-04	1,28E-05	4,30E-04	5,47E-06	1,49E-04	1,32E-05	4,44E-04
Постари лица	1,25E-05	1,12E-04	5,26E-05	4,32E-04	1,29E-05	1,16E-04	5,42E-05	4,45E-04
Вегетаријанци	1,05E-04	1,05E-04	4,49E-04	4,49E-04	1,09E-04	1,09E-04	4,63E-04	4,63E-04
Многу стари лица	2,43E-06	1,22E-04	2,96E-06	4,61E-04	2,50E-06	1,26E-04	3,05E-06	4,75E-04
Доилки	6,15E-05	6,15E-05	2,15E-04	2,15E-04	6,33E-05	6,33E-05	2,22E-04	2,22E-04
Доенчиња	1,35E-05	7,72E-04	2,98E-05	0,00108	1,39E-05	7,96E-04	3,07E-05	0,00111
Бремени жени	3,10E-05	6,41E-05	8,57E-05	2,08E-04	3,19E-05	6,61E-05	8,83E-05	2,15E-04
Мали деца	2,85E-05	3,55E-04	5,51E-05	8,58E-04	2,94E-05	3,66E-04	5,67E-05	8,84E-04
Долно Каласлари					Новаци			
Возрасни	9,80E-06	8,42E-05	3,52E-05	2,98E-04	1,75E-05	1,50E-04	6,27E-05	5,31E-04
Други деца	1,36E-05	4,88E-04	4,86E-05	0,00176	2,42E-05	8,69E-04	8,66E-05	0,00313
Адолесценти	4,15E-06	1,13E-04	1,00E-05	3,37E-04	7,39E-06	2,01E-04	1,79E-05	6,00E-04
Постари лица	9,77E-06	8,79E-05	4,12E-05	3,38E-04	1,74E-05	1,57E-04	7,33E-05	6,02E-04

Вегетаријанци	8,24E-05	8,24E-05	3,51E-04	3,51E-04	1,47E-04	1,47E-04	6,26E-04	6,26E-04
Многу стари лица	1,90E-06	9,55E-05	2,32E-06	3,60E-04	3,38E-06	1,70E-04	4,13E-06	6,42E-04
Доилки	4,81E-05	4,81E-05	1,68E-04	1,68E-04	8,56E-05	8,56E-05	3,00E-04	3,00E-04
Доенчиња	1,06E-05	6,04E-04	2,33E-05	8,43E-04	1,88E-05	0,00108	4,16E-05	0,00150
Бремени жени	2,42E-05	5,01E-05	6,70E-05	1,63E-04	4,32E-05	8,93E-05	1,19E-04	2,90E-04
Мали деца	2,23E-05	2,78E-04	4,31E-05	6,71E-04	3,97E-05	4,94E-04	7,67E-05	0,00120
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	9,42E-06	8,10E-05	3,38E-05	2,86E-04	1,66E-05	1,43E-04	5,96E-05	5,05E-04
Други деца	1,31E-05	4,69E-04	4,67E-05	0,00169	2,31E-05	8,27E-04	8,24E-05	0,00298
Адолесценти	3,99E-06	1,08E-04	9,65E-06	3,24E-04	7,03E-06	1,91E-04	1,70E-05	5,70E-04
Постари лица	9,39E-06	8,45E-05	3,96E-05	3,25E-04	1,66E-05	1,49E-04	6,97E-05	5,73E-04
Вегетаријанци	7,92E-05	7,92E-05	3,38E-04	3,38E-04	1,40E-04	1,40E-04	5,95E-04	5,95E-04
Многу стари лица	1,82E-06	9,18E-05	2,23E-06	3,46E-04	3,21E-06	1,62E-04	3,93E-06	6,11E-04
Доилки	4,62E-05	4,62E-05	1,62E-04	1,62E-04	8,14E-05	8,14E-05	2,85E-04	2,85E-04
Доенчиња	1,02E-05	5,80E-04	2,24E-05	8,11E-04	1,79E-05	0,00102	3,95E-05	0,00143
Бремени жени	2,33E-05	4,82E-05	6,44E-05	1,57E-04	4,11E-05	8,49E-05	1,14E-04	2,76E-04
Мали деца	2,14E-05	2,67E-04	4,14E-05	6,45E-04	3,78E-05	4,70E-04	7,29E-05	0,00114

Според табела 229, при консумација на лук од сите локации при сите сценарија на изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg тм) кај сите популациони групи. Тоа укажува дека кога се консумира лук при сите сценарија на изложеност нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива.

Табела 230. Проценет толерантен неделен внес на жива од кромид (mg/kg тм/недела)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино село				Речани			
Возрасни	1,46E-04	5,09E-04	3,66E-04	0,00139	2,09E-04	7,26E-04	5,22E-04	0,00198
Други деца	1,57E-04	0,00141	4,48E-04	0,00343	2,24E-04	0,00201	6,40E-04	0,00490
Адолесценти	1,05E-04	6,10E-04	3,61E-04	0,00162	1,49E-04	8,71E-04	5,16E-04	0,00231
Постари лица	1,28E-04	6,05E-04	3,49E-04	0,00146	1,82E-04	8,63E-04	4,99E-04	0,00208
Вегетаријанци	3,80E-04	3,80E-04	0,00102	0,00102	5,42E-04	5,42E-04	0,00146	0,00146
Многу стари лица	1,12E-04	7,48E-04	3,03E-04	0,00183	1,59E-04	0,00107	4,32E-04	0,00261
Доилки	2,09E-04	2,24E-04	5,39E-04	6,15E-04	2,99E-04	3,19E-04	7,69E-04	8,78E-04
Доенчиња	1,98E-04	0,00252	3,39E-04	0,00666	2,83E-04	0,00360	4,84E-04	0,00951
Бремени жени	2,20E-04	4,94E-04	4,71E-04	0,00136	3,13E-04	7,05E-04	6,73E-04	0,00195
Мали деца	2,14E-04	0,00257	6,41E-04	0,00638	3,05E-04	0,00366	9,14E-04	0,00910
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	2,74E-04	9,52E-04	6,85E-04	0,00260	8,50E-05	2,96E-04	2,13E-04	8,06E-04
Други деца	2,94E-04	0,00264	8,38E-04	0,00642	9,12E-05	8,20E-04	2,60E-04	0,00199
Адолесценти	1,96E-04	0,00114	6,76E-04	0,00302	6,08E-05	3,55E-04	2,10E-04	9,39E-04
Постари лица	2,39E-04	0,00113	6,54E-04	0,00272	7,41E-05	3,51E-04	2,03E-04	8,46E-04
Вегетаријанци	7,11E-04	7,11E-04	0,00191	0,00191	2,21E-04	2,21E-04	5,92E-04	5,92E-04

Многу стари лица	2,09E-04	1,40E-03	5,66E-04	0,00342	6,49E-05	4,34E-04	1,76E-04	0,00106
Доилки	3,92E-04	4,18E-04	0,00101	0,00115	1,22E-04	1,30E-04	3,13E-04	3,58E-04
Доенчиња	3,71E-04	0,00472	6,34E-04	0,01246	1,15E-04	0,00147	1,97E-04	0,00387
Бремени жени	4,11E-04	9,24E-04	8,82E-04	0,00255	1,28E-04	2,87E-04	2,74E-04	7,92E-04
Мали деца	4,00E-04	0,00480	0,00120	0,01192	1,24E-04	0,00149	3,72E-04	0,00370
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	1,68E-04	5,84E-04	4,20E-04	0,00159	1,25E-04	4,33E-04	3,12E-04	0,00118
Други деца	1,80E-04	0,00162	5,14E-04	0,00394	1,34E-04	0,00120	3,82E-04	0,00292
Адолесценти	1,20E-04	7,00E-04	4,14E-04	0,00185	8,91E-05	5,19E-04	3,08E-04	0,00138
Постари лица	1,46E-04	6,94E-04	4,01E-04	0,00167	1,09E-04	5,15E-04	2,97E-04	0,00124
Веgetаријанци	4,36E-04	4,36E-04	0,00117	0,00117	3,23E-04	3,23E-04	8,68E-04	0,00087
Многу стари лица	1,28E-04	8,58E-04	3,47E-04	0,00210	9,50E-05	6,37E-04	2,58E-04	0,00156
Доилки	2,40E-04	2,56E-04	6,18E-04	0,00071	1,78E-04	1,90E-04	4,59E-04	0,00052
Доенчиња	2,28E-04	0,00290	3,89E-04	0,00764	1,69E-04	0,00215	2,89E-04	0,00567
Бремени жени	2,52E-04	5,67E-04	5,41E-04	0,00156	1,87E-04	4,21E-04	4,01E-04	0,00116
Мали деца	2,45E-04	0,00294	7,35E-04	0,00731	1,82E-04	0,00218	5,45E-04	0,00543

При консумација на кромид од сите локации при минимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност, проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива (0,004 mg/kg тм) кај сите популациони групи (Табела 230). При овие сценарија на изложеност кога се консумира кромид нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива.

При максимална средна изложеност, потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива е пресметан само кај доенчиња и мали деца кога се консумира кромид од Долно Каласлари, а кај сите останати популациони групи од сите локации нема потенцијален ризик, односно проценетиот неделен внес на жива е под проценетиот толерантен неделен внес на жива. При 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај сите популациони групи кога се консумира кромид од Новаци. Потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива е пресметан кај други деца, доенчиња и мали деца кога се консумира кромид од Речани и Долно Каласлари и кај доенчиња и мали деца кога се консумира кромид од Башино Село, Гнеотино и Породин.

Табела 231. Вкупен проценет толерантен неделен внес на жива од зеленчук (mg/kg тм/недела)

Популациона група	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил	Мин. средна изложеност	Макс. средна изложеност	Мин. 95-ти перцентил	Макс. 95-ти перцентил
	Башино Село				Речани			
Возрасни	0,00276	0,01608	0,00742	0,05225	0,00200	0,01349	0,00544	0,04499

Други деца	0,00594	0,04261	0,01485	0,09837	0,00402	0,03769	0,01016	0,08642
Адолесценти	0,00425	0,02126	0,01006	0,05989	0,00277	0,01716	0,00669	0,04959
Постари лица	0,00278	0,01793	0,00744	0,04452	0,00194	0,01558	0,00522	0,03882
Вегетаријанци	0,00956	0,00956	0,02710	0,02709	0,00808	0,00808	0,02253	0,02254
Многу стари лица	0,00300	0,01885	0,00513	0,04663	0,00201	0,01656	0,00378	0,04020
Доилки	0,00887	0,02618	0,02656	0,05601	0,00633	0,01570	0,01857	0,03557
Доенчиња	0,00662	0,05865	0,01825	0,10676	0,00494	0,05583	0,01388	0,09903
Бремени жени	0,00714	0,02347	0,01914	0,05892	0,00487	0,01623	0,01281	0,04216
Мали деца	0,00560	0,04196	0,01517	0,12332	0,00436	0,03963	0,01200	0,11995
	Долно Каласлари				Новаци			
Возрасни	0,00135	0,01037	0,00362	0,03451	0,00296	0,02069	0,00782	0,06779
Други деца	0,00269	0,02748	0,00717	0,06368	0,00626	0,05214	0,01594	0,11975
Адолесценти	0,00171	0,01375	0,00446	0,03866	0,00444	0,02755	0,01056	0,07809
Постари лица	0,00146	0,01226	0,00384	0,03059	0,00308	0,02359	0,00800	0,06017
Вегетаријанци	0,00584	0,00584	0,01628	0,01628	0,01063	0,01063	0,02989	0,02989
Многу стари лица	0,00150	0,01314	0,00311	0,03123	0,00319	0,02534	0,00580	0,06132
Доилки	0,00340	0,00524	0,01042	0,01457	0,00711	0,01159	0,02122	0,03126
Доенчиња	0,00485	0,04854	0,01306	0,08667	0,01035	0,09691	0,03010	0,17116
Бремени жени	0,00267	0,00887	0,00698	0,02495	0,00545	0,01710	0,01410	0,04759
Мали деца	0,00369	0,03389	0,01007	0,09642	0,00876	0,06290	0,02402	0,17683
	Гнеотино				Породин			
Возрасни	0,00206	0,01472	0,00555	0,04826	0,00188	0,01179	0,00512	0,03932
Други деца	0,00416	0,04008	0,01064	0,09568	0,00411	0,03193	0,01059	0,07257
Адолесценти	0,00279	0,01881	0,00674	0,05336	0,00281	0,01610	0,00680	0,04558
Постари лица	0,00205	0,01727	0,00526	0,04390	0,00200	0,01343	0,00542	0,03315
Вегетаријанци	0,00866	0,00866	0,02460	0,02460	0,00719	0,00718	0,01980	0,01980
Многу стари лица	0,00209	0,01758	0,00420	0,04232	0,00217	0,01460	0,00395	0,03504
Доилки	0,00524	0,00792	0,01494	0,02280	0,00423	0,00662	0,01276	0,01806
Доенчиња	0,00670	0,06676	0,01930	0,12168	0,00720	0,05539	0,02059	0,09792
Бремени жени	0,00366	0,01226	0,00933	0,03416	0,00289	0,00974	0,00759	0,02760
Мали деца	0,00572	0,04620	0,01550	0,13887	0,00579	0,03942	0,01563	0,11085

Во табела 231 е прикажан вкупниот неделен внес на жива при консумација на зеленчук од сите локации при сите сценарија на изложеност. При минимална средна изложеност, има потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај други деца, адолесценти, вегетаријанци, доилки, доенчиња, бремени жени и мали деца кога се консумира зеленчук од Башино Село и Новаци, кај други деца, вегетаријанци, доилки, доенчиња, бремени жени и мали деца кога се консумира зеленчук од Речани, кај други деца, вегетаријанци, доилки, доенчиња и мали деца кога се консумира зеленчук од Гнеотино и Породин и кај вегетаријанци и доенчиња кога се консумира зеленчук од Долно Каласлари. Кај останатите популациони групи, при ова сценарио на изложеност нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кога се консумира зеленчук од сите локации.

При 95-тиот перцентил на минимална средна изложеност пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај сите популациони групи кога се консумира зеленчук од Башино Село, Новаци и Гнеотино и кај речиси сите

популациони групи кога се консумира зеленчук од Речани, Долно Каласлари и Породин. При ова сценарио на изложеност нема потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива само кај постари лица и многу стари лица кога се консумира зеленчук од Долно Каласлари и кај многу стари лица кога се консумира зеленчук од Речани и Породин.

При максимална средна изложеност и 95-тиот перцентил на максимална средна изложеност пресметан е потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива кај сите популациони групи кога се консумира зеленчук од сите локации. Вегетаријанците и децата се со највисок проценет неделен внес на жива, односно кога се консумира овој зеленчук тие се со највисок потенцијален ризик од неканцерогени ефекти од жива.

ЗАКЛУЧОК

Врз основа на резултатите од истражувањето, може да се констатира дека концентрацијата на минерали и тешки метали во зеленчукот зависи од видот на зеленчукот и локацијата на одгледување. Поранешната топилница за олово и цинк во Велес и термоелектраната РЕК „Битола“, значително влијаат врз концентрацијата на најтоксичните тешки метали во зеленчукот.

Резултатите од анализите на макроелементите во свежата маса потврдуваат дека доминантни елементи во испитуваниот зеленчук се К и Р, проследени со високи концентрации на Са, Mg, Na и S. Во однос на микроелементите, евидентирани се значајни вредности на Fe и Zn, додека Cu и Mn се застапени со пониски концентрации. Резултатите од концентрацијата на тешки метали потврдуваат дека зеленчукот одгледуван во близина на поранешната топилница за олово и цинк има највисока концентрација на Cd, споредено со останатите локации. Овие вредности ги надминуваат максимално дозволените концентрации (МДК), пропишани со националните и европските регулативи, кај повеќе култури во Речани (спанаќ, црни патлиџани, моркови, компири, лук и кромид) и во Башино Село (спанаќ, марула, пиперки, црни патлиџани, моркови и компири). Освен за Cd, евидентирано е надминување на МДК и за Pb во пиперките од Речани, боранијата од Новаци и лукот од Гнеотино.

Анализата на почвата открива дека концентрациите на Cu, Zn и Mn на сите испитувани локации ја надминуваат европската медијална вредност. Вредностите на железото (Fe) од сите локации, освен од Гнеотино се над европскиот просек (19600 mg/kg). Постои изразена регионална диференцијација кај најтоксичните елементи: почвата од трите локации во велешкиот регион покажува концентрации на Cd и Pb над европскиот просек, додека во битолскиот регион овие вредности остануваат под просекот. Според холандски стандарди, природната геохемиска позадина е надмината за Cu (Башино Село, Речани и Породин), Cd (Башино Село и Речани) и кај сите локации за Zn, додека за Pb отстапување е забележано само во Башино Село. Сепак, важно е да се истакне дека и покрај овие надминувања, вредностите на сите испитани елементи се сè уште под прагот, кој дефинира сериозно загадување според холандската регулатива.

Од аспект на поставените хипотези, резултатите од спроведената анализа покажуваат дека првата хипотеза која гласи дека *близината на поранешната топилница на олово и цинк во Велес и рударско-енергетскиот комбинат РЕК „Битола“ имаат значително влијание врз концентрацијата на тешките метали во зеленчукот* и втората

хипотеза која гласи *зеленчукот којшто е одгледуван подалеку од изворите на загадување во околината на Велес и Битола има пониска концентрација на тешки метали споредено со зеленчукот одгледуван во близина на изворите на загадување* делумно се прифаќаат за Fe и Mn и целосно се прифаќаат за Cu, Zn, Pb, Cd, As и Hg. За железото (Fe), иако примероците зеленчук од Речани и Новаци бележат високи вредности, евидентиран е специфичен тренд, каде примероците зеленчук од подалечните локации (Долно Каласлари и Породин) покажуваат повисоки просечни концентрации во споредба со зеленчукот од Башино Село и Гнеотино. За манганот (Mn) хипотезата е целосно потврдена за битолскиот регион, каде просечната концентрација во зеленчукот е повисока во непосредна близина на термоелектраната (Новаци и Гнеотино), споредено со зеленчукот од подалечната локација Породин. Спротивно на ова, во велешкиот регион е евидентиран специфичен случај каде највисока просечна вредност на манган има зеленчукот од Долно Каласлари, што укажува на доминантно влијание на природниот состав на почвата врз акумулацијата на овој елемент на оваа локација. Просечната концентрација на останатите тешки метали е повисока во зеленчукот одгледуван во близина на изворите на загадување, споредено со подалечните локации (Долно Каласлари и Породин), што во целост ја потврдува поставената хипотеза. Во однос на најтоксичните тешки метали, велешкиот регион е примарна зона на акумулација за Pb и Cd, а битолскиот за As и Hg. Ова докажува дека локацијата и специфичниот индустриски профил на регионот се пресудни за типот на контаминација во зеленчукот.

Третата хипотеза која гласи *концентрацијата на минералите и тешките метали е различна кај различни видови на зеленчук одгледуван на исти локации, поради различната градба на растенијата и различната способност за нивно извлекување од почвата*, целосно се прифаќа. Статистичката обработка на податоците потврди дека типот на зеленчук е статистички значаен фактор ($p < 0,05$) за акумулација на сите испитани елементи, со исклучок на сулфурот (S). Екстремно ниските p -вредности кај речиси сите елементи укажуваат на доминантно влијание на физиолошките и генетските разлики меѓу растенијата врз нивната способност за селективна апсорпција. Во овој контекст, лиснатиот зеленчук се издвојува како супериорен акумулатор, покажувајќи значително повисоки концентрации на минерали и тешки метали во споредба со плодовите и коренестите култури.

Четвртата хипотеза која гласи дека *постои здравствена опасност од конзумирање на зеленчук кој е контаминиран со тешки метали, којашто се определува со проценка на*

здравствен ризик во целост се прифаќа. Проценката на ризикот открива дека локацијата и видот на зеленчукот се пресудни за внесот на токсични елементи во организмот. Највисоки просечни дневни дози на олово, арсен и жива се евидентирани кај зеленчукот одгледуван во близина на РЕК „Битола“ и поранешната топилница во Велес, додека за кадмиум највисоки се утврдени кај зеленчукот од велешкиот регион. Следствено на ова, за овие региони пресметан е значаен потенцијален неканцероген ризик од кадмиум, арсен и жива кај повеќето популациони групи, особено при сценарија на највисока изложеност. За оловото, овој ризик е пресметан единствено кај малите деца, при консумација на зеленчук од локациите Речани, Новаци и Гнеотино. Посебно значајни се резултатите за потенцијалниот канцерогени ризик, каде за кадмиум (велешки регион) и арсен (сите локации) е пресметано високо до многу високо ниво на ризик при сите сценарија на изложеност, додека за оловото ризикот варира од многу низок до среден.

Вкупниот проценет месечен внес на кадмиум (Cd) е над проценетиот толерантен месечен внес кај сите популациони групи при консумација на зеленчук од Башино Село и Речани. Овој тренд се забележува и кај одредени групи во Долно Каласлари при сценарија на највисока изложеност, додека во битолскиот регион месечниот внес на кадмиум останува во рамките на дозволеният толерантен внес. Спротивно на ова, за живата (Hg) е евидентирана поширока изложеност и вкупниот проценет неделен внес е над толерантните граници кај сите популациони групи при највисоките сценарија на изложеност, независно од локацијата на одгледување на зеленчукот. Дури и при пониски сценарија на изложеност, неделниот внес на жива останува над критичниот праг кај одредени популациони групи.

Во однос на популационите групи, проценетиот неканцероген и канцероген здравствен ризик на населението е повисок кај најмладите популациони групи (доенчиња, мали деца и други деца) и вегетаријанците, споредено со останатите популациони групи. Во однос на локацијата на одгледување, неканцерогениот и канцерогениот ризик кај населението е повисок при консумација на зеленчук одгледуван во близина на изворите на загадување, споредено со подалечните локации.

Во согласност со наодите од ова истражување, препораките одат во насока на воведување на редовен и засилен мониторинг на земјоделските производи во регионите во близина на извори на загадување од страна на надлежните државни институции. Фокусот треба да биде ставен на тешките метали кадмиум, олово, арсен и жива, особено во лиснатиот зеленчук. Локалните производители треба да се насочат кон производство

на зеленчук со понизок степен на акумулација на тешки метали во јадливите делови како што е плодестиот зеленчук, додека лиснатиот зеленчук да се произведува подалеку од извори на контаминација. Исто така, потребно е подигање на јавната свест кај локалното население за ризиците од долготрајна консумација на зеленчук од контаминирани подрачја. Посебно внимание треба да се посвети на заштитата на ранливите групи, како што се децата и вегетаријанците, кај кои е пресметан највисок потенцијален здравствен ризик.

Со оглед на тоа, што историското загадување од топилницата во Велес е сè уште присутно, неопходно е строго управување со постоечките јаловишта. Паралелно, потребна е континуирана контрола на емисиите од РЕК „Битола“ за да се спречи натамошно таложење на жива, арсен и манган во околните земјоделски површини. Се препорачува примена на современи методи за прочистување на почвата од тешките метали (фиторемедијација), преку садење на технички растенија кои имаат способност да ги извлекуваат тешките метали од почвата, со цел долгорочно намалување на контаминацијата.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Abbaspour, N., Hurrell, R., & Kelishadi, R. (2014). Review on iron and its importance for human health. *Journal of Research in Medical Sciences*, 19(2), 164–174.
2. Abdelghany, A. H., & Elkhayat, H. M. (2015). The importance of copper and the effects of its deficiency and toxicity in animal health. *International Journal of Livestock Research*, 5(12), 1–20. DOI:[10.5455/ijlr.20151213101704](https://doi.org/10.5455/ijlr.20151213101704)

3. Abdeljalil, N. A., El Sharaa, I. A., Ahmida, N. H., Benkhayl, A. A., & Ahmida, M. H. S. (2021). Determination of Lead and Cadmium in Different Types of Milk Samples Collected from Different Markets in Benghazi-Libya. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 9(4), 245–256.
4. Abdel-Rahman, G. N., Ahmed, M. B. M., & Marrez, D. A. (2018). Reduction of Heavy Metals Content in Contaminated Vegetables due to the Post-harvest Treatments. *Egyptian Journal of Chemistry*, 61(6), 1031–1037. DOI:[10.21608/ejchem.2018.3624.1303](https://doi.org/10.21608/ejchem.2018.3624.1303)
5. Abdel-Sabour, M. F., & Rabie, F. H. (2003). Accumulation of Heavy Metals in Vegetable Plants in Mostorod Area. *Egyptian Journal of Soil Science*, 43(1), 63–76.
6. Aboagye-Nuamah, F., Hussein, Y. A., & Ackun, A. (2018). Biochemical properties of six varieties of tomato from Brong Ahafo region of Ghana as influenced by ripening conditions and drying. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 18(1), 13095–13109. DOI:[10.18697/ajfand.81.16975](https://doi.org/10.18697/ajfand.81.16975)
7. Abobatta, W. F. (2021). The Potential Health Benefits of Vegetable Crops. *Journal of Food and Nutritional Health*, 2(2), 113 <https://doi.org/10.47275/2692-5222-113>
8. Affum, A. O., Osae, A. D., Kwaansa-Ansah, E. E., & Miyittah, M. K. (2020). Quality assessment and potential health risk of heavy metals in leafy and non-leafy vegetables irrigated with groundwater and municipal-waste-dominated stream in the Western Region, Ghana. *Heliyon*, 6(12), e05829. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05829>
9. Aftab, K., Iqbal, S., Khan, M. R., Busquets, R., Noreen, R., Ahmad, N., Kazimi, S. G. T., Karami, A. M., Al Suliman, N. M. S., & Ouladsmame, M. (2023). Wastewater-Irrigated Vegetables Are a Significant Source of Heavy Metal Contamination: Toxicity and Health Risks. *Molecules*, 28(3), 1371. <https://doi.org/10.3390/molecules28031371>
10. Ahmad, F., Zaidi, S., Qureshi, F., & Khan, S. T. (2022). Comparing Various Diets as Sources of Zinc with Special Reference to Fruits and Vegetables. In *Microbial Biofertilizers and Micronutrient Availability* (pp. 379–405). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-76609-2_16
11. Ahmed, A. A. H., Mohammed, E. E. P., Yahia, D., & Faried, A. S. M. (2017). Lead, Cadmium and Copper Levels in Table Eggs. *Journal of Advanced Veterinary Research*, 7(3), 66–70.
12. Ahmed, M. S., Biswas, M. H., Mottalib, A., Alam, M. N., & Khan, M. (2019). Translocation of heavy metals from industry into vegetables and crops through water and soil of Mokesh Beel in Bangladesh and their impact on human body. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 13(5), 44–53. DOI:[10.9790/2402-1305015971](https://doi.org/10.9790/2402-1305015971)
13. Ajsuvakova, O. P., Tinkov, A. A., Aschner, M., Rocha, J. B. T., Michalke, B., Skalnaya, M. G., Skalny, A. V., Butnariu, M., Dadar, M., Sarac, I., Aaseth, J., & Bjørklund, G. (2020). Sulfhydryl groups as targets of mercury toxicity. *Coordination Chemistry Reviews*, 417, 213343. <https://doi.org/10.1016/j.ccr.2020.213343>

14. Akan, J. C., Mohammed, Z., Jatau, A. M., & Abdulrahim, F. I. (2021). Human Health Assessment of Heavy Metals through Consumption of Vegetables from Some Agricultural Locations in Borno State, North East Nigeria. *Journal of Chemistry Letters*, 2(3), 120–127. <https://doi.org/10.22034/jchemlett.2021.276508.1025>
15. Al Alawi, A. M., Majoni, S. W., & Falhammar, H. (2018). Magnesium and Human Health: Perspectives and Research Directions. *International Journal of Endocrinology*, 2018, 9041694. <https://doi.org/10.1155/2018/9041694>
16. Al-Amin, M., Hossain, M. S., & Iqbal, A. (2015). Effect of pre-treatments and drying methods on dehydration and rehydration characteristics of carrot. *Universal Journal of Food and Nutrition Science*, 3(2), 23–28. <https://doi.org/10.13189/ujfns.2015.030201>
17. Alegbe, P. J., Appiah-Brempong, M., & Awuah, E. (2025). Heavy metal contamination in vegetables and associated health risk. *Scientific African*, 27, e02603. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2025.e02603>
18. Al-Hwaiti, M., & Al-Khashman, O. (2015). Health risk assessment of heavy metals contamination in tomato and green pepper plants grown in soils amended with phosphogypsum waste materials. *Environmental Geochemistry and Health*, 37(2), 287–304. <https://doi.org/10.1007/s10653-014-9646-z>
19. Ali, A. A. H. (2023). Overview of the vital roles of macro minerals in the human body. *Journal of Trace Elements and Minerals*, 4, 100076. <https://doi.org/10.1016/j.jtemin.2023.100076>
20. Ali, M. H. H., & Al-Qahtani, K. M. (2012). Assessment of some heavy metals in vegetables, cereals and fruits in Saudi Arabian markets. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 38(1), 31–37. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2012.08.002>
21. Ali, N. A., Singha, S., & Mitra, S. (2025). Leafy vegetables as a significant source of minerals: Minerals interaction with plant components, effects of processing and their potential absorption. *Trends in Food Science & Technology*, 161, 105071. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2025.105071>
22. Ali, S., & Ahirwar, R. (2025). Accumulation of toxic metals in vegetable crops and associated dietary exposure risks to human health. *Discover Environment*, 3, 210. <https://doi.org/10.1007/s44274-025-00373-w>
23. Alimohammadi, M., Younesian, M., Madihi-Bidgoli, S., Nodehi, R. N., Khaniki, G. R. J., Hadi, M., & Ghanbari, F. (2018). Heavy metal(oid)s concentration in Tehran supermarket vegetables: carcinogenic and non-carcinogenic health risk assessment. *Toxin Reviews*, 39(3), 303–310. <https://doi.org/10.1080/15569543.2018.1522644>
24. Alsafran, M., Usman, K., Rizwan, M., Ahmed, T., & Jabri, H. A. (2021). The Carcinogenic and Non-Carcinogenic Health Risks of Metal(oid)s Bioaccumulation in Leafy Vegetables: A Consumption Advisory. *Frontiers in Environmental Science*, 9, 742269. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.742269>

25. Amir, R. M., Randhawa, M., Sajid, M. W., Nadeem, M., Ahmad, A., & Wattoo, F. (2018). Evaluation of various soaking agents as a novel tool for heavy metal residues mitigation from spinach. *Food Science and Technology (Campinas)*, 39(1), 176–180. <https://doi.org/10.1590/fst.00118>
26. Amouei, A., Naghibi, E. F., Fallah, H., Asgharnia, H., Khalilpour, A., & Tabarinia, H. (2024). Health risk assessment of heavy metals in vegetables consumed in the central part of Mazandaran province. *Environmental Health Engineering and Management Journal*, 11(3), 349–359. <https://doi.org/10.34172/EHEM.2024.38>
27. Amusa, Q. D., Eleyowo, O. O., & Ashiru, O. (2021). Effect of cooking time on the mineral contents of some commonly-consumed green leafy vegetables in Lagos State, Nigeria. *Journal of Agriculture and Food Environment*, 8(2), 39–48.
28. Anithakumari, Y., & Sathishkumar, M. (2021). Review on Atomic Emission Spectroscopy. *EPRA International Journal of Research and Development (IJRD)*, 6(10), 1–5. DOI: 10.36713/epra2016
29. Arcella, D., Cascio, C., & Gomez Ruiz, J. A. (2021). Chronic dietary exposure to inorganic arsenic. *EFSA Journal*, 19(1), e06380. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6380>
30. Ashish, B., Neeti, K., & Himanshu, K. (2013). Copper Toxicity: A comprehensive study. *Research Journal of Recent Sciences*, 2, 58–67.
31. Asrade, B., & Ketema, G. (2023). Determination of the Selected Heavy Metal Content and Its Associated Health Risk in selected Vegetables Marketed in Bahir Dar Town, Northwest Ethiopia. *Journal of Food Quality*, 2023, 7370171. <https://doi.org/10.1155/2023/7370171>
32. Avila, D. S., Puntel, R. L., & Aschner, M. (2013). Manganese in Health and Disease. *Metal Ions in Life Sciences*, 13, 199–227. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7500-8_7
33. Azizov, A., Nenatov, N., & Makhmurov, D. (2024). Preparing onion (Allium) for drying and determination of drying time. *BIO Web of Conferences*, 141, 01011. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202414101011>
34. Baghaie, A. H., & Fereydoni, M. (2019). The potential risk of heavy metals on human health due to the daily consumption of vegetables. *Environmental Health Engineering and Management Journal*, 6(1), 11–16. <https://doi.org/10.15171/EHEM.2019.02>
35. Balali, G. I., Opoku, D., Asumang, P., Gobe, V. A. D., Yar, D. D., Aziz, A., Abdulai, Z., & Cobbinah, E. A. (2025). Fruits and Vegetables as source of nutraceuticals: Twenty-first century perspective. In *Food Bioactives and Nutraceuticals* (pp. 409–435). Apple Academic Press. DOI: [10.1007/978-981-97-9723-3_17](https://doi.org/10.1007/978-981-97-9723-3_17)
36. Balali-Mood, M., Naseri, K., Tahergorabi, Z., Khazdair, M. R., & Sadeghi, M. (2021). Toxic Mechanisms of Five Heavy Metals: Mercury, Lead, Chromium, Cadmium, and Arsenic. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 643972. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.643972>
37. Bambara, T. L., Derra, M., Kaboré, K., Tougma, K. A., Cissé, O. I., & Zougmore, F. (2023). Levels of Heavy Metals in Some Vegetables and Human Health Risk Assessment in Loumbila Area, Burkina Faso. *Open Journal of Applied Sciences*, 13(9), 1498–1511. <https://doi.org/10.4236/ojapps.2023.139119>

38. Barakoti, L., & Bains, K. (2007). Effect of household processing on the in vitro bioavailability of iron in mungbean (*Vigna radiata*). *Food and Nutrition Bulletin*, 28(1), 18–22. DOI: [10.1177/156482650702800102](https://doi.org/10.1177/156482650702800102)
39. Barber, T. M., Kabisch, S., Pfeiffer, A. F. H., & Weickert, M. O. (2020). The Health Benefits of Dietary Fibre. *Nutrients*, 12(10), 3209. <https://doi.org/10.3390/nu12103209>
40. Bathla, S., & Jain, T. (2016). Heavy Metals Toxicity. *International Journal of Health Sciences and Research*, 6(5), 361–368.
41. Bautista, A. C., Puschner, B., & Poppenga, R. H. (2014). Lead exposure from backyard chicken eggs: A public health risk? *Veterinary Toxicology*, 10, 311–315. doi: [10.1007/s13181-014-0409-0](https://doi.org/10.1007/s13181-014-0409-0)
42. Bayissa, L. D., & Gebeyehu, H. R. (2021). Vegetables contamination by heavy metals and associated health risk to the population in Koka area of central Ethiopia. *PLoS ONE*, 16(7), e0254236. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254236>
43. Berenice Mayer, A. M., Trenchard, L., & Rayns, F. (2022). Historical changes in the mineral content of fruit and vegetables in the UK from 1940 to 2019: a concern for human nutrition and agriculture. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 73(3), 315–326. <https://doi.org/10.1080/09637486.2021.1981831>
44. Bhardwaj, P., & Rai, D. V. (2016). Effect of lead Toxicity on bone calcium content and morphometric parameters. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 4(1), 177–180. <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20160027>
45. Bhowmik, D., Bhattacharjee, C., & Kumar, S. (2010). A potential medicinal importance of zinc in human health and chronic disease. *International Journal of Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, 1(1), 5–11.
46. Bianucci, E., Peralta, J. M., Furian, A., & Hernandez, L. E. (2020). Arsenic in Wheat, Maize and Other Crops. In *Arsenic in Drinking Water and Food* (pp. 279–306). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-8587-2_9
47. Biao, J. (2022). Polyphenols and its Classification. *Oxidants and Antioxidants in Medical Science*, 11(1), 1–2.
48. Bikash, D., Somraj, S. W., & Kuntal, M. (2019). Sources and Toxicological Effects of Lead on Human Health. *Indian Journal of Medical Specialities*, 10(2), 66–71. https://doi.org/10.4103/INJMS.INJMS_30_18
49. Bird, R. P., & Eskin, N. A. M. (2021). The emerging role of phosphorus in human health. *Advances in Food and Nutrition Research*, 96, 27–88. DOI: [10.1016/bs.afnr.2021.02.001](https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2021.02.001)
50. Biswas, S. K., Khair, A., Sarker, P. K., & Alam, M. S. (2010). Yield and storability of onion (*Allium cepa* L.) as affected by varying levels of irrigation. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 35(2), 247–255. DOI: [10.3329/bjar.v35i2.5887](https://doi.org/10.3329/bjar.v35i2.5887)

51. Bjørklund, G., Peana, M., Dadar, M., Chirumbolo, S., Aaseth, J., & Martins, N. (2020). Mercury-induced autoimmunity: Drifting from micro to macro concerns on autoimmune disorders. *Clinical Immunology*, 213, 108352. <https://doi.org/10.1016/j.clim.2020.108352>
52. Boahen, E. (2024). Heavy metal contamination in urban roadside vegetables: origins, exposure pathways, and health implications. *Discover Environment*, 2, 145. <https://doi.org/10.1007/s44274-024-00182-7>
53. Bogacz-Rodomska, L., & Harasym, J. (2016). Vegetables as a source of carotenoids. *Engineering Sciences and Technologies*, 4(23), 26–39.
54. Böhm, V., Lietz, G., Olmedilla-Alonso, B., Phelan, D., Reboul, E., Banati, D., Borel, P., Corte-Real, J., De Lera, A. R., Desmarchelier, C., Dulinska-Litewka, J., Landrier, J. F., Milisav, I., Nolan, J., Porrini, M., Riso, P., Roob, J. M., Valanou, E., Wawrzyniak, A., Winklhofer-Roob, B. M., Rühl, R., & Bohn, T. (2021). From carotenoid intake to carotenoid blood and tissue concentrations – implications for dietary intake recommendations. *Nutrition Reviews*, 79(5), 544–573. DOI: [10.1093/nutrit/nuaa008](https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa008)
55. Bolan, S., Seshadri, B., Keely, S., Kunhikrishnan, A., Bruce, J., Grainge, I., Talley, N. J., & Naidu, R. (2021). Bioavailability of arsenic, cadmium, lead and mercury as measured by intestinal permeability. *Scientific Reports*, 11, 14675. DOI: [10.1038/s41598-021-94174-9](https://doi.org/10.1038/s41598-021-94174-9)
56. Bora, F. D., Bunea, A., Pop, S. R., Baniță, S. I., Dușa, D. S., Chira, A., & Bunea, C. I. (2022). Quantification and Reduction in Heavy Metal Residues in Some Fruits and Vegetables: A Case Study Galati County, Romania. *Horticulture*, 8(11), 1034. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8111034>
57. Boss, C. B., & Fredeen, K. J. (2004). *Concepts, Instrumentation and Techniques in Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry* (3rd ed.). PerkinElmer Life and Analytical Sciences.
58. Bost, M., Houdart, S., Oberli, M., Kalonji, E., Huneau, J. F., & Margaritis, I. (2016). Dietary copper and human health: Current evidence and unresolved issues. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 35, 107–115. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2016.02.006>
59. Bouzari, A., Holstege, D., & Barrett, D. M. (2015). Mineral, Fiber, and Total Phenolic Retention in Eight Fruits and Vegetables: A Comparison of Refrigerated and Frozen Storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(3), 951–956. DOI: [10.1021/jf504890k](https://doi.org/10.1021/jf504890k)
60. Bradley, M. A., Barst, B. D., & Basu, N. (2017). A review of mercury bioavailability in humans and fish. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(2), 169. <https://doi.org/10.3390/ijerph14020169>
61. Branca, J. J. V., Morucci, G., & Pacini, A. (2018). Cadmium-induced neurotoxicity: still much ado. *Neural Regeneration Research*, 13(11), 1879–1882. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.239434>

62. Bridges, C. C., & Zalups, R. K. (2017). The aging kidney and the nephrotoxic effects of mercury. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 20(2), 55–80. <https://doi.org/10.1080/10937404.2016.1243501>
63. Brorby, G., Franzen, A., Thomson, C., Wikoff, D., & Doepker, C. (2025). Human health risk assessment from three smoke flavoring primary products. *Food and Chemical Toxicology*, 202, 115490. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2025.115490>
64. Butnariu, M., & Butu, A. (2014). Chemical Composition of Vegetables and their Products. In *Handbook of Food Chemistry* (pp. 1–49). Springer, Berlin, Heidelberg. DOI:[10.1007/978-3-642-36605-5_17](https://doi.org/10.1007/978-3-642-36605-5_17)
65. Cai, X., Chen, X., Yin, N., Du, H., Sun, G., Wang, L., Xu, Y., Chen, Y., & Cui, Y. (2017). Estimation of the bioaccessibility and bioavailability of Fe, Mn, Cu, and Zn in Chinese vegetables using the in vitro digestion/Caco-2 cell model: the influence of gut microbiota. *Food & Function*, 8(12), 4592–4603. <https://doi.org/10.1039/c7fo01348e>
66. Calderon, J., Navarro, M., Capdevillea, M., Diaza, M., Golden, A., Leyvaa, I., Aburtod, V., & Barriga, F. D. (2001). Exposure to Arsenic and Lead and Neuropsychological Development in Mexican Children. *Environmental Research*, 85(2), 69–76. DOI: [10.1006/enrs.2000.4106](https://doi.org/10.1006/enrs.2000.4106)
67. Calvo, M. S., & Lamberg-Allardt, C. (2015). Phosphorus. *Advances in Nutrition*, 6(6), 860–862. <https://doi.org/10.3945/an.115.008516>
68. Calvo, M. S., Moshfegh, A. J., & Tucker, K. L. (2014). Assessing the Health Impact of Phosphorus in the Food Supply: Issues and Considerations. *Advances in Nutrition*, 5(1), 104–113. <https://doi.org/10.3945/an.113.004861>
69. Cao, X., Yuan, M., & Zhang, Y. (2023). Heavy Metals Pollution in Soil Around the Lead-zinc Smelting Plant in Guanzhong Plain. *E3S Web of Conferences*, 394, 01012. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339401012>
70. Carocci, A., Catalano, A., Lauria, G., & Sinicropi, M. S. (2016). A Review of Mercury Toxicity in Food. In *Food Toxicology* (pp. 315–326). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315371443-17>
71. Cazzola, R., Della Porta, M., Manoni, M., Iotti, S., Pinotti, L., & Maier, J. A. (2020). Going to the roots of reduced magnesium dietary intake: A tradeoff between climate changes and sources. *Heliyon*, 6(11), e05390. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05390>
72. Ceccanti, C., Guidi, L., D'Alessandro, C., & Cupisti, A. (2022). Potassium Bioaccessibility in Uncooked and Cooked Plant Foods: Results from a Static In Vitro Digestion Methodology. *Toxins*, 14(10), 668. <https://doi.org/10.3390/toxins14100668>
73. Charkiewicz, A. E., Omeljaniuk, W. J., Garley, M., & Nikliński, J. (2025). Mercury exposure and health effects: What do we really know? *International Journal of Molecular Sciences*, 26(5), 2326. <https://doi.org/10.3390/ijms26052326>

74. Charkiewicz, A. E., Omeljaniuk, W. J., Nowak, K., Garley, M., & Nikliński, J. (2023). Cadmium Toxicity and Health Effects – A Brief Summary. *Molecules*, 28(18), 6620. <https://doi.org/10.3390/molecules28186620>
75. Chatterjee, A., Ghosh, H., & Ray, S. (2018). Carotenoids: A dietary compound with multiple health benefits. In *Secondary Metabolite and Functional Food Components: Role in Health and Disease* (pp. 79–98). IntechOpen.
76. Chauhan, G., & Chauhan, U. K. (2014). Human health risk assessment of heavy metals via dietary intake of vegetables grown in wastewater irrigated area of Rewa, India. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4(9), 1–9.
77. Chen, M., Kong, Y., Zheng, W., Liu, J., Wang, Y., & Wang, Y. (2024). Accumulation and risk assessment of mercury in soil as influenced by mercury mining/smeltering in Tongren, Southwest China. *Environmental Geochemistry and Health*, 46, 83. <https://doi.org/10.1007/s10653-024-01860-4>
78. Chen, X., Ren, Y., Li, C., Shang, Y., Ji, R., Yao, D., & He, Y. (2024). Study on factors influencing the migration of heavy metals from soil to vegetables in a heavy industry city. *Sustainability*, 16(24), 11084. <https://doi.org/10.3390/su162411084>
79. Chettri, P., & Chandran, S. P. (2020). Role of dietary fibers in reducing the risk of type 2 diabetes. *International Journal of Physical Education, Sport and Health*, 7(4), 71–77. <https://doi.org/10.22271/kheljournal.2020.v7.i4b.1772>
80. Chmielewski, J., Wszelaczyńska, E., Pobereźny, J., Florek-Łuszczki, M., & Gworek, B. (2025). Heavy metals in leafy vegetables and soft fruits from Allotment gardens in the Warsaw Agglomeration: Health risk assessment. *Sustainability*, 17(15), 6666. <https://doi.org/10.3390/su17156666>
81. Chowdhury, A. I., Shill, L. C., Raihan, M. M., Rashid, R., Bhuiyan, M. N. H., Reza, S., & Alam, M. R. (2024). Human health risk assessment of heavy metals in vegetables of Bangladesh. *Scientific Reports*, 14, 15616. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65734-6>
82. Chunhabundit, R. (2016). Cadmium Exposure and Potential Health Risk from Foods in Contaminated Area, Thailand. *Toxicological Research*, 32(1), 65–72. <https://doi.org/10.5487/TR.2016.32.1.065>
83. Chunhabundit, R., Srianujata, S., Bunyaratvej, A., Kongkachuichai, R., Satayavivad, J., & Kaojarem, S. (2011). Cadmium Bioavailability from Vegetable and Animal-Based Foods Assessed with In Vitro Digestion/Caco-2 Cell Model. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 94(2), 164–171.
84. Clair-Caliot, G., Marks, S. J., Hug, S. J., Bretzler, A., N'Guessan, N. D., Tihe, S. F. K., & Lalanne, F. (2021). Uptake of Arsenic by Irrigated Vegetables and Cooked Food Products in Burkina Faso. *Frontiers in Water*, 3, 667308. <https://doi.org/10.3389/frwa.2021.667308>
85. Codex Alimentarius Commission. (2023). *General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed* (CXS 193-1995). Joint FAO/WHO Food Standards Programme.

86. Collin, M. S., Venkatraman, S. K., Vijayakumar, N., Kanimozhi, V., Arbaaz, S. M., Stacey, R. G. S., Anusha, J., Choudhary, R., Lvov, V., Tovar, G. I., Senatov, F., Koppala, S., & Swamiappan, S. (2022). Bioaccumulation of lead (Pb) and its effect on human: A review. *Journal of Hazardous Materials Advances*, 7, 100094. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2022.100094>
87. Collins, J. F., & Klevay, L. M. (2011). Copper. *Advances in Nutrition*, 2(6), 520–522. <https://doi.org/10.3945/an.111.001222>
88. Constantin, M., & Alexandru, I. (2011). The role of sodium in the body. *Balneo-Research Journal*, 2(2), 70–74. DOI: [10.12680/balneo.2011.1015](https://doi.org/10.12680/balneo.2011.1015)
89. Cormick, G., & Belizán, J. M. (2019). Calcium Intake and Health. *Nutrients*, 11(7), 1606. <https://doi.org/10.3390/nu11071606>
90. Crook, M. A. (2006). *Clinical Chemistry and Metabolic Medicine* (7th ed.). Edward Arnold (Publishers) Ltd.
91. Crupi, P., Faienza, M. F., Naeem, M. Y., Corbo, F., Clodoveo, M. L., & Muraglia, M. (2023). Overview of the Potential Beneficial Effects of Carotenoids on Consumer Health and Well-Being. *Antioxidants*, 12(5), 1069. <https://doi.org/10.3390/antiox12051069>
92. Cuić, M., Dragović, S., Đorđević, M., Dragović, R., & Gajić, B. (2016). Environmental assessment of heavy metals around the largest coal fired power plant in Serbia. *Catena*, 139, 44–52. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2015.12.001>
93. Cupisti, A., & Kalantar-Zadeh, K. (2013). Management of Natural and Added Dietary Phosphorus Burden in Kidney Disease. *Seminars in Nephrology*, 33(2), 180–190. <https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2012.12.018>
94. Ćwieląg-Drąbek, M., Piekut, A., Gut, K., & Grabowski, M. (2020). Risk of cadmium, lead and zinc exposure from consumption of vegetables produced in areas with mining and smelting past. *Scientific Reports*, 10, 3363. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60386-8>
95. D'Elia, L. (2024). Potassium Intake and Human Health. *Nutrients*, 16(6), 833. <https://doi.org/10.3390/nu16060833>
96. Dantas, S. V. A., Felix, C. S. A., Cunha, F. A. S., de Andrade, J. B., & Ferreira, S. L. C. (2025). Risk Assessment of Mercury in Soil, Water, and Sediments Collected in a Region Impacted by Gold Mining. *ACS Omega*, 10(11), 8152–8159. DOI: [10.1021/acsomega.4c09617](https://doi.org/10.1021/acsomega.4c09617)
97. Debnath, B., Singh, S., & Manna, K. (2019). Sources and toxicological effects of lead on human health. *Indian Journal of Medical Specialities*, 10(2), 66–71. https://doi.org/10.4103/INJMS.INJMS_30_18
98. Dhruv, J. J., Patel, N. J., & Parmar, S. (2019). Nutraceutical Importance of Vegetables and Their Use for Human Health: A review. *Indian Journal of Agricultural Biochemistry*, 32(2), 132–141. doi 10.5958/0974-4479.2019.00018.2

99. Di Pietro, N., Di Tomo, P., & Pandolfi, A. (2016). Carotenoids in Cardiovascular Disease Prevention. *JSM Atherosclerosis*, 1(1), 1002. <https://doi.org/10.47739/2573-1270/1002>
100. Dias, J. S. (2012). Nutritional Quality and Health Benefits of Vegetables: A Review. *Food and Nutrition Sciences*, 3, 1354–1374. <https://doi.org/10.4236/fns.2012.310179>
101. Dias, J. S. (2019). Nutritional Quality and Effect on Disease Prevention of Vegetables. In *Nutrition in Health and Disease - Our Challenges Now and Forthcoming Time*. IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.85038
102. Dimovska, B., Stafilov, T., Šajn, R., & Bačeva, K. (2014). Distribution of lead and zinc in soil over the Bitola region, Republic of Macedonia. *Geologica Macedonica*, 28(1), 87–91.
103. Dobrzanski, Z., Kolacz, R., Czaban, S., Bubel, F., Malczewski, M., Kupczynski, R., & Opalinski, S. (2017). Assessing Mercury Content in Plant and Animal Raw Materials in an Area Impacted by the Copper Industry. *Polish Journal of Environmental Studies*, 26(2), 577–583. <https://doi.org/10.15244/pjoes/66709>
104. Douvris, C., Vaughan, T., Bussan, D., Bartzas, G., & Thomas, R. (2023). How ICP-OES changed the face of trace element analysis: Review of the global application landscape. *Science of The Total Environment*, 905, 167242. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167242>
105. Duarte, L. O., Clemente, J. M., Caixeta, I. A. B., Senoski, M. P., & De Aquino, L. A. (2019). Dry matter and nutrient accumulation curve in cabbage crop. *Revista Caatinga*, 32(3), 679–689. <https://doi.org/10.1590/1983-21252019v32n312rc>
106. Dubey, R., Sharma, D., Khalkho, V. J., Ajeet, Kharsan, M., Barman, G. D., Shrivastava, S., & Devi, S. (2023). Integrated nutrient management studies on French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) quality attributes in Vertisols of Chhattisgarh plain. *The Pharma Innovation Journal*, 12(3), 4663–4665.
107. Ebabhi, A., & Adebayo, R. (2022). Nutritional Values of Vegetables. In *book: Vegetable crops - Health benefits and cultivation*. IntechOpen. DOI: [10.5772/intechopen.101090](https://doi.org/10.5772/intechopen.101090)
108. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). (2012). Scientific Opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food. *EFSA Journal*, 10(12), 2985. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2985>
109. Elbagermi, M. A., Edwards, H. G. M., & Alajtal, A. I. (2012). Monitoring of Heavy Metal Content in Fruits and Vegetables Collected from Production and Market Sites in the Misurata Area of Libya. *ISRN Analytical Chemistry*, 2012, 827645. <https://doi.org/10.5402/2012/827645>
110. Emami, M. H., Saberi, F., Mohammadzadeh, S., Fahim, A., Abdolvand, M., Dehkordi, S. A. E., Mohammadzadeh, S., & Maghool, F. (2023). A Review of Heavy Metals Accumulation in Red Meat and Meat Products in the Middle East. *Journal of Food Protection*, 86(3), 100048. <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2023.100048>
111. Emurotu, J. E., Olawale, O., Dallatu, E. M., Abubakar, T. A., Umudi, Q. E., Eneogwe, G. O., & Atumeyi, A. (2024). Carcinogenic and non-carcinogenic health risk assessment of heavy metals in the offal of animals from Felele Abattoir, Lokoja, Nigeria. *Toxicology Reports*, 13, 101701. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2024.101701>
112. Erdemir, U. A., & Gucer, S. (2013). Fractionation analysis and bioavailability of manganese in spinach (*Spinacia oleracea* L.) leaves. *Chemical Speciation & Bioavailability*, 25(4), 265–272. <https://doi.org/10.3184/095422913X13802010275088>
113. European Food Safety Authority (EFSA), Niforou, K., Koffas, N., Livaniou, A., & Ioannidou, S. (2025). FoodEx2 maintenance 2024. *EFSA Supporting Publications*, 22(4), EN-9042. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2025.EN-9414>

114. European Food Safety Authority (EFSA). (2009). Scientific Opinion on Arsenic in Food. *EFSA Journal*, 7(10), 1351. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.1351>
115. European Food Safety Authority (EFSA). (2014). Dietary exposure to inorganic arsenic in the European population. *EFSA Journal*, 12(3), 3597. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3597>
116. European Food Safety Authority (EFSA). (2021). Chronic dietary exposure to inorganic arsenic. *EFSA Journal*, 19(1), 6380. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6380>
117. European Food Safety Authority (EFSA). (2021). *Dietary Exposure (DietEx) Tool: A user-friendly tool for estimating chronic dietary exposure*. <https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2021-08/dietex-features-instructions.pdf>
118. European Food Safety Authority (EFSA). (2024). *Dietary Exposure (DietEx) tool for chronic and acute exposure assessments*. EFSA.
119. European Food Safety Authority (EFSA). (2024). The Comprehensive European Food Consumption Database. *EFSA Journal*.
120. European Food Safety Authority (EFSA). (2024). Update of the risk assessment of inorganic arsenic in food. *EFSA Journal*, 22(1), e8488. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8488>
121. Evert, A. B., Boucher, J. L., Cypress, M., Dunbar, S. A., Franz, M. J., Mayer-Davis, E. J., Neumiller, J. J., Nwankwo, R., Verdi, C. L., & Urbanski, P. (2014). Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes Care*, 37(Supplement 1), S120–S143. <https://doi.org/10.2337/dc14-S120>
122. Fadhil, J. F., & Gathwan, M. A. (2022). Lead and Cadmium Elements Detected in Milk Samples from Local Markets in Baghdad. *Chemical Methodologies*, 6(8), 612–619. <https://doi.org/10.22034/chemm.2022.343813.1542>
123. Faita, F., Cori, L., Bianchi, F., & Andreassi, M. G. (2013). Arsenic-Induced Genotoxicity and Genetic Susceptibility to Arsenic-Related Pathologies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(4), 1527–1546. <https://doi.org/10.3390/ijerph10041527>
124. Falandysz, J., & Drewnowska, M. (2015). Distribution of mercury in *Amanita fulva* (Schaeff.) Secr. mushrooms: Accumulation, loss in cooking and dietary intake. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 115, 49–54. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2015.02.004>
125. Farag, M. A., Abib, B., Qin, Z., Ze, X., & Ali, S. E. (2023). Dietary macrominerals: Updated review of their role and orchestration in human nutrition throughout the life cycle with sex differences. *Current Research in Food Science*, 6, 100450. <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2023.100450>
126. Farahmankia, Z., Tajdar-oranj, B., Zare, L., Peyda, M., Feizolahi, R., & Alizadeh, A. M. (2025). Health risk assessment of lead and cadmium in milk-based products of Iran. *Journal of Agriculture and Food Research*, 19, 101558. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101558>
127. Fareena Samoo, A. R., Kandhro, A. A., Jalbani, N., Mastoi, G. M., Sohu, S., Panhwar, S., & Sheikh, H. (2018). Determination of Essential and Toxic Metals from Vegetable, Fruit and their Daily Intake by the Population of Hyderabad City, Pakistan. *Journal of Food Technology and Food Chemistry*, 1(1), 107.
128. Fatima, H. S. (2018). Role of Cadmium and Lead in Nephrotoxicity. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 2(1), 74–78. <https://doi.org/10.33805/2576-8484.117>
129. Fatoki, J. O., & Badmus, J. A. (2022). Arsenic as an environmental and human health antagonist: A review of its toxicity and disease initiation. *Journal of Hazardous Materials Advances*, 5, 100052. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2022.100052>

130. Fatoki, J. O., Adeleke, G. E., Badmus, J. A., Afolabi, O. K., Adedosu, O. T., Kehinde, S. A., & Adekunle, A. S. (2019). Time–Course of Sodium Arsenate Induced Hepatotoxicity and Nephrotoxicity in Male Wistar Rats. *Journal of Natural Sciences Research*, 9(4), 78–91. <https://doi.org/10.7176/JNSR/9-4-09>
131. Fayisa, G., Mekassa, B., & Merga, L. B. (2025). Human health risks of heavy metals contamination of water-soil-vegetables farmland system in Toke Kutaye of West Shewa, Ethiopia. *Toxicology Reports*, 14, 102061. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2025.102061>
132. Feitosa, S., Greiner, R., Meinhardt, A. K., Müller, A., Almeida, D. T., & Posten, C. (2018). Effect of Traditional Household Processes on Iron, Zinc and Copper Bioaccessibility in Black Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Foods*, 7(8), 123. <https://doi.org/10.3390/foods7080123>
133. Fu, Z., & Xi, S. (2020). The effect of heavy metals on human metabolism. *Toxicology Mechanisms and Methods*, 30(3), 167–176. <https://doi.org/10.1080/15376516.2019.1701594>
134. Gaim, K., Gebru, G., & Abba, S. (2015). The Effect of Arsenic on Liver Tissue of Experimental Animals (Fishes and Mice) – A review article. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(5), 1–9.
135. Gebeyehu, H. R., & Bayissa, L. D. (2020). Levels of heavy metals in soil and vegetables and associated health risk in Mojo area, Ethiopia. *PLoS ONE*, 15(1), e0227883. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227883>
136. Gemedie, H. F. (2014). Potential Health Benefits and Adverse Effects Associated with Phytate in Food. *Food Science and Quality Management*, 27, 45–55.
137. Genchi, G., Lauria, G., Catalano, A., Carocci, A., & Sinicropi, M. S. (2022). Arsenic: A Review on a Great Health Issue Worldwide. *Applied Sciences*, 12(12), 6184. <https://doi.org/10.3390/app12126184>
138. Genchi, G., Sinicropi, M. S., Lauria, G., Carocci, A., & Catalano, A. (2020). The Effects of Cadmium Toxicity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 3782. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113782>
139. Geng, H. X., & Wang, L. (2019). Cadmium: Toxic effects on placental and embryonic development. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 67, 102–107. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2019.02.006>
140. Ghanem, M. F. S. A., Afzal, S., Imran, Z., & Ahmad, W. (2025). The effect of thermal power plant emitted fly ash on community structure of soil-inhabiting nematodes in Kasimpur, Aligarh, India. *Discover Soil*, 2, 8. <https://doi.org/10.1007/s44378-025-00032-9>
141. Ghasemidehkordi, B., Malekirad, A. A., Nazem, H., Fazilati, M., Salavati, H., Shariatifar, N., Rezaei, M., Fakhri, Y., & Khaneghah, A. M. (2018). Concentration of lead and mercury in collected vegetables and herbs from Markazi province, Iran: a non-carcinogenic risk assessment. *Food and Chemical Toxicology*, 113, 204–210. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.01.048>
142. Ghosh, A., & Kumar, A. (2019). Environmental Exposures and Human Health. In *Environmental Exposures and Human Health Challenges* (1st ed., pp. 106–132). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7635-8.ch005>
143. Ghosh, S., Prasanna Laxmi, V., Sowjanya, B., Srivani, P., Alagaraja, M., & Banji, D. (2013). Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectroscopy: A Review. *Asian Journal of Pharmaceutical Analysis*, 3(1), 24–33.
144. Gong, Y., Li, C., He, F., Ge, F., Ju, Y., Zhong, H., & Li, W. (2025). Comprehensive review on in vitro bioaccessibility of mercury in various foodstuffs. *Journal of Hazardous Materials*, 492, 138136. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2025.138136>

145. Gu, Z., de Silva, S., & Reichman, S. M. (2020). Arsenic concentrations and dietary exposure in rice-based infant food in Australia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 415. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020415>
146. Guerra, F., Trevizam, A. R., Muraoka, T., Marcante, N. C., & Canniatti-Brazaca, S. G. (2012). Heavy metals in vegetables and fruits and potential risk for human health. *Scientia Agricola*, 69(1), 54–60. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162012000100008>
147. Gui, H., Yang, Q., Lu, X., Wang, H., Gu, Q., & Martín, J. D. (2023). Spatial Distribution, Contamination Characteristics and Ecological-Health Risk Assessment of Toxic Heavy Metals in Soils near a Smelting Area. *Environmental Research*, 222, 115328. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.115328>
148. Guiné, R. P. F., & Barroca, M. J. (2011). Effect of drying on the textural attributes of bell pepper and pumpkin. *Drying Technology*, 29(16), 1911–1919. <https://doi.org/10.1080/07373937.2011.596297>
149. Güneş Bayır, A., Aksoy, A. N., & Koçyiğit, A. (2019). The Importance of Polyphenols as Functional Food in Health. *Bezmialem Science*, 7(2), 157–163. DOI:10.14235/bas.galenos.2018.2486
150. Guo, Y. B., Feng, H., Chen, C., Jia, C. J., Xiong, F., & Lu, Y. (2013). Heavy metals concentration in soil and agricultural products near an industrial district. *Polish Journal of Environmental Studies*, 22(5), 1357–1362.
151. Gupta, N., Kumar Yadav, K., Kumar, V., Prasad, S., Cabral-Pinto, M. M. S., Jeon, B. H., Kumar, S., Abdellattif, M. H., & Alsukaibi, A. K. D. (2022). Investigation of Heavy Metal Accumulation in Vegetables and Health Risk to Humans From Their Consumption. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 791052. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.791052>
152. Haider, F. U., Liqun, C., Coulter, J. A., Cheema, S. A., Wu, J., Zhang, R., Wenjun, M., & Farooq, M. (2021). Cadmium toxicity in plants: Impacts and remediation strategies. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 211, 111887. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111887>
153. Hameed, A., Akhtara, S., Amjada, A., Naeema, I., & Tariqa, M. (2019). Comparative assessment of arsenic contamination in raw milk, infant formulas and breast milk. *Journal of Dairy & Veterinary Sciences*, 13(1), 555851. <http://dx.doi.org/10.19080/JDVS.2019.13.555851>
154. Han, W., Zhao, R., Liu, W., Wang, Y., Zhang, S., Zhao, K., & Nie, J. (2023). Environmental concentration characteristics of heavy metals from abandoned lead-zinc mine tailings in China. *Frontiers in Earth Science*, 11, 1082714. <https://doi.org/10.3389/feart.2023.1082714>
155. Haque, M. M. H., Niloy, N. M., Khirul, M. K., Alam, M. F., & Tareq, S. M. (2021). Appraisal of probabilistic human health risks of heavy metals in vegetables from industrial, non-industrial and arsenic contaminated areas of Bangladesh. *Heliyon*, 7(2), e06309. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06309>
156. Harifi, H., Lamtai, M., Salih, A. A., Azzaoui, F. Z., Akhouayri, O., Mesfioui, A., & Bijkdaouene, L. (2024). Toxicity assessment due to chronic exposure to manganese in male Wistar rat. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 12(8), 1509–1516. <https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2024/12.8.1509.1516>
157. Harmanescu, M., Alda, L. M., Bordean, D. M., Gogoasa, I., & Gergen, I. (2011). Heavy metals health risk assessment for population via consumption of vegetables grown in old mining area: a case study: Banat County, Romania. *Chemistry Central Journal*, 5(1), 64. <https://doi.org/10.1186/1752-153X-5-64>

158. Harvey, D. (2000). *Modern Analytical Chemistry*. McGraw-Hill Education. (DePauw University).
159. Heghedus-Mindru, G., Negrea, P., Trasca, T. I., Stef, D. S., Cocan, I., & Heghedus-Mindru, R. C. (2023). Food Intake of Macro and Trace Elements from Different Fresh Vegetables Taken from Timisoara Market, Romania-Chemometric Analysis of the Results. *Foods*, 12(4), 749. <https://doi.org/10.3390/foods12040749>
160. Hemmaphan, S., & Bordeerat, N. K. (2022). Genotoxic Effects of Lead and Their Impact on the Expression of DNA Repair Genes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 4307. <https://doi.org/10.3390/ijerph19074307>
161. Henriksen, C., & Arnesen, E. K. (2023). Copper - a scoping review for Nordic Nutrition Recommendations 2023. *Food & Nutrition Research*, 67, 10322. <https://doi.org/10.29219/fnr.v67.10322>
162. Henriques, F., Guiné, R. P. F., & Barroca, M. J. (2014). Influence of drying treatments on the physical and chemical properties of cucumber. *Sensing and Instrumentation for Food Quality and Safety*, 8(3), 195–206. DOI: [10.1007/s11694-014-9180](https://doi.org/10.1007/s11694-014-9180)
163. Hidayat, T., Sasmitaloka, K. S., & Setyadjit. (2022). Quality changes of garlic bulbs at various levels of initial moisture content and storage temperature. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1024(1), 012021. DOI: [10.1088/1755-1315/1024/1/012021](https://doi.org/10.1088/1755-1315/1024/1/012021)
164. Hill, C. R., Shafaei, A., Balmer, L., Lewis, J. R., Hodgson, J. M., Millar, A. H., & Blekkenhorst, L. C. (2022). Sulfur compounds: From plants to humans and their role in chronic disease prevention. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 63(27), 8616–8638. <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2057915>
165. Hill, S. J. (Ed.). (2007). *Inductively Coupled Plasma Spectrometry and its Applications* (2nd ed.). Blackwell Publishing.
166. Hina, B., Rizwani, G. H., Naseeb, U., Huma, A., & Hyder, Z. (2023). Application of atomic absorption spectroscopy to determine mineral and heavy metal distribution level of medical plants. *Journal of Analytical Techniques and Research*, 5(3), 26–32. <https://www.doi.org/10.26502/jatr.38>
167. Hong, D., Min, J. Y., & Min, K. B. (2021). Association Between Cadmium Exposure and Liver Function in Adults in the United States: A Cross-sectional Study. *Journal of Preventive Medicine & Public Health*, 54(6), 471–480. <https://doi.org/10.3961/jpmph.21.468>
168. Hong, Y. S., Kim, Y. M., & Lee, K. E. (2012). Methylmercury Exposure and health effects. *Journal of Preventive Medicine & Public Health*, 45(6), 353–363. <https://doi.org/10.3961/jpmph.2012.45.6.353>
169. Hu, J., Wang, J., Li, Y., Xue, K., & Kan, J. (2023). Use of Dietary Fibers in Reducing the Risk of Several Cancer Types: An Umbrella Review. *Nutrients*, 15(11), 2545. <https://doi.org/10.3390/nu15112545>
170. Hu, Y., You, M., Liu, G., & Dong, Z. (2021). Characteristics and potential ecological risks of heavy metal pollution in surface soil around coal-fired power plant. *Environmental Earth Sciences*, 80, 566. <https://doi.org/10.1007/s12665-021-09887-x>
171. Huang, S. H., Li, Q., Yang, Y., Yuan, C. Y., Ouyang, K., & You, P. (2017). Risk assessment of heavy metals in soils of a lead-zinc mining area in Hunan Province (China). *Kemija u industriji/Journal of Chemists and Chemical Engineers*, 66(3-4), 173–178. DOI: [10.15255/KUI.2016.049](https://doi.org/10.15255/KUI.2016.049)
172. Huang, Y., Zhang, Y. H., Chi, Z. P., Huang, R., Huang, H., Liu, G., Zhang, Y., Yang, H., Lin, J., Yang, T., & Cao, S. Z. (2020). The Handling of Oxalate in the Body and the Origin

- of Oxalate in Calcium Oxalate Stones. *Urologia Internationalis*, 104(3-4), 167–176. <https://doi.org/10.1159/000504417>
173. Hubaux, R., Becker-Santos, D. D., Enfield, K. S. S., Rowbotham, D., Lam, S., & Martinez, V. D. (2013). Molecular features in arsenic-induced lung tumors. *Molecular Cancer*, 12, 20. <https://doi.org/10.1186/1476-4598-12-20>
 174. Hussain, M. H., Naeem, M., Khan, Z. I., Akhtar, S., Nadeem, M., Alnuwaiser, M. A., Ahmad, K., Vicente, O., & Yang, H. H. (2022). Cadmium (Cd) and Copper (Cu) Exposure and Bioaccumulation Arrays in Farm Ruminants: Impact of Forage Ecotypes, Ecological Sites and Body Organs. *Sustainability*, 14(19), 12595. <https://doi.org/10.3390/su141912595>
 175. Ibrahim, M., Khan, S., Pathak, S., & Mazhar, M. (2023). Vitamin B-Complex and Its Relationship with the Human Health of Vegetarian People. *Natural Resources for Human Health*, 3(3), 342–354. DOI: [10.53365/nrfhh/169824](https://doi.org/10.53365/nrfhh/169824)
 176. Ibrahim, O., & Menkovska, M. (2022). Dietary Fibers—Classification, Properties, Analysis and Function: A Review. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 13(12), 527–544. <https://doi.org/10.4236/abb.2022.1312036>
 177. Idrees, M., & Hussain, S. (2022). Determination of total Arsenic (As) in Feed and Meat of the Chicken. A case study from Khyber Pakhtunkhwa (KPK) Pakistan. *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1662580/v1>
 178. Ilelaboye, N. O. A., Amoo, I. A., & Pikuda, O. O. (2013). Effect of cooking methods on mineral and anti nutrient composition of some green leafy vegetables. *Archives of Applied Science Research*, 5(3), 254–260.
 179. Ilić, P., Ilić, S., Nešković Markić, D., Stojanović Bjelić, L., Popović, Z., Radović, B., Mrazovac Kurilić, S. M., Farooqi, Z. U. R., Mehmood, T., Mohamed, M. H., & Kouadri, S. (2022). Ecological risk of toxic metal contamination in soil around coal mine and thermal power plant. *Polish Journal of Environmental Studies*, 31(5), 4157–4166. DOI: [10.15244/pjoes/148071](https://doi.org/10.15244/pjoes/148071)
 180. Jalali, M., & Mojahed, J. K. (2020). Assessment of the health risks of heavy metals in soils and vegetables from greenhouse production system in Iran. *International Journal of Phytoremediation*, 22(11), 1135–1148. <https://doi.org/10.1080/15226514.2020.1715917>
 181. Javed, I. M., Waseem Akbar, M., & Ammad, R. (2019). Vegetables as a source of important nutrients and bioactive compounds: their human health benefits. *MOJ Food Processing & Technology*, 7(4), 136–146. <https://doi.org/10.15406/mojfpt.2019.07.00233>
 182. Javeira, H., Nazir, S., Yasmeen, A., Usman, S., Noureen, F., & Ahman, I. (2022). Utilization of vegetables as a source of dietary fiber in conventional products. *MOJ Food Processing & Technology*, 10(1), 16–20. DOI: [10.15406/mojfpt.2022.10.00268](https://doi.org/10.15406/mojfpt.2022.10.00268)
 183. Jeftimova, M., Stafilov, T., Šajn, R., Bačeva Andonovska, K., & Karadjova, I. (2016). Spatial distribution of chemical elements in soil samples in the Veles region, Republic of Macedonia. *Geologica Macedonica*, 30(2), 103–114.
 184. Jinadasa, K., & Edrisinghe, R. (2019). Arsenic and cadmium concentrations in legumes and cereals grown in the North Central Province, Sri Lanka and assessment of their health risk. *International Journal of Food Contamination*, 6, 3. <https://doi.org/10.1186/s40550-019-0073-x>
 185. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). (2011). *Safety evaluation of certain food additives and contaminants: Prepared by the seventy-third meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (WHO Food Additives Series No. 64). World Health Organization.

186. Jun Yan, L., & Allen, D. C. (2021). Cadmium-Induced Kidney Injury: Oxidative Damage as a Unifying Mechanism. *Biomolecules*, 11(11), 1575. <https://doi.org/10.3390/biom11111575>
187. Kafouris, D., Christoforou, E., Stefani, D., Sarandi, A., Stavroulakis, G., Christou, E., et al. (2024). Lead, cadmium and mercury determination and human health risk assessment in foods from Cyprus. *Journal of Food Composition and Analysis*, 128, 106007. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2024.106007>
188. Kaisar, N., Mhaibes, S. H., & Khalil, H. H. (2021). Impact of Vitamin K on Human Health: A Review. *Iraqi Journal of Pharmaceutical Sciences*, 30(1), 1–13. <https://doi.org/10.31351/vol30iss1pp1-13>
189. Kananke, T. C., Wansapala, J., & Gunaratne, A. (2015). Effect of Processing Methods on Heavy Metal Concentrations in Commonly Consumed Green Leafy Vegetables Available in Sri Lankan Market. *Pakistan Journal of Nutrition*, 14(12), 1026–1033. <https://doi.org/10.3923/pjn.2015.1026.1033>
190. Karakashova, L., Josifovski, Z., Babanovska-Milenkovska, F., Durmishi, N., & Stamatovska, V. (2018). Impact of solar drying on nutritional properties of certain varieties of green beans. *International Journal of Food Technology and Nutrition*, 1(1-2), 9–13.
191. Karthik Verenya, M., Jithender, B., & Lavanya, K. (2017). Studies on drying characteristics of spinach leaves. *Advances in Life Sciences*, 6(1), 63–67.
192. Khadairi, M. M., Almamoori, A. M., Al-Janabi, A. I. H., & Al-Amari, M. J. Y. (2021). Genotoxic Effects of Lead and Cadmium on DNA of Some Fuel Stations Workers Blood in Hilla City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 910(1), 012032. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/910/1/012032>
193. Khalid, G. M., Sheshe, S. M., & Rafindadi, Y. A. (2018). Arsenic, cadmium and lead contents of meat (kidney, liver and muscle) sourced from five animals in Zaria Metropolis, Nigeria. *Nigerian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 17(2), 27–35.
194. Khan, A., Kanwal, F., Shahzad, M., Naz, S., Jalil, S., & Zhang, G. (2025). Interactions of arsenic and phosphorus in their uptake and transportation in plants: Advances and prospective research on the mechanisms and approaches for alleviating arsenic stress. *Journal of Integrative Agriculture*, 24(6), 1631–1645. <https://doi.org/10.1016/j.jia.2024.07.022>
195. Khan, R., Basir, S., Saha, N., Rahman, K. A., Islam, T., Biswas, G. G., Idris, A. M., Khan, H. R., & Aldawood, S. (2025). Bioaccumulation of elements in the edible part of vegetables from the agricultural soil: Source apportionment and potential risks. *Journal of Environmental Management*, 393, 127096. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.127096>
196. Khan, Z. I., Ugulu, I., Sahira, S., Ahmad, K., Ashfaq, A., Mehmood, N., & Dogan, Y. (2018). Determination of Toxic Metals in Fruits of *Abelmoschus esculentus* Grown in Contaminated Soils with Different Irrigation Sources by Spectroscopic Method. *International Journal of Environmental Research*, 12(3), 503–511. <https://doi.org/10.1007/s41742-018-0110-2>
197. Khan, Z. I., Ugulu, I., Umar, S., Ahmad, K., Mehmood, N., Ashfaq, A., Bashir, H., & Sohail, M. (2018). Potential toxic metal accumulation in soil, forage and blood plasma of buffaloes sampled from Jhang, Pakistan. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 101, 235–242. DOI: [10.1007/s00128-018-2353-1](https://doi.org/10.1007/s00128-018-2353-1)
198. Khosravi-Darani, K., Rehman, Y., Katsoyiannis, I.A., Kokkinos, E & Zouboulis A.I. (2022). Arsenic Exposure via Contaminated Water and Food Sources. *Water*, 14(12), 1884. <https://doi.org/10.3390/w14121884>

199. Kimakova, T., Vargova, V., Onacillova, E., Cimbolakova, I., Uher, I., Haric, P., Schuster, J., & Poracova, J. (2020). Mercury accumulation in plants from contaminated arable lands in Eastern Slovakia. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 27(1), 29–35. DOI: [10.26444/aaem/115282](https://doi.org/10.26444/aaem/115282)
200. Kiouri, D. P., Tsoupra, E., Peana, M., Perlepes, S. P., Stefanidou, M. E., & Chasapis, C. T. (2023). Multifunctional role of zinc in human health: an update. *EXCLI Journal*, 22, 809–827. doi: [10.17179/excli2023-6335](https://doi.org/10.17179/excli2023-6335)
201. Kippler, M., & Oskarsson, A. (2023). Manganese - a scoping review for Nordic nutrition recommendations. *Food & Nutrition Research*, 68, 10367. <https://doi.org/10.29219/fnr.v68.10367>
202. Kiran, S. S. B., & Raja, S. (2017). A review on Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) with a Special Emphasis on its Applications. *Der Pharmacia Lettre*, 9(10), 44–54.
203. Kowalski, R., Kowalska, G., & Wierciński, J. (2003). Chemical composition of fruits of tree 'eggplant' (*Solanum melongena* L.) cultivars. *Folia Horticulturae*, 15(2), 89–95.
204. Krawczyk, M., Burzyńska-Pędziwiatr, I., Woźniak, L. A., & Bukowiecka-Matusiak, M. (2023). Impact of Polyphenols on Inflammatory and Oxidative Stress Factors in Diabetes Mellitus: Nutritional Antioxidants and Their Application in Improving Antidiabetic Therapy. *Biomolecules*, 13(9), 1402. <https://doi.org/10.3390/biom13091402>
205. Kuivenhoven, M., & Mason, K. (2022). Arsenic Toxicity. StatPearls Publishing.
206. Kulczyński, B., Gramza-Michałowska, A., Kobus-Cisowska, J., & Kmiecik, D. (2017). The role of carotenoids in the prevention and treatment of cardiovascular disease – Current state of knowledge. *Journal of Functional Foods*, 38, 45–65. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.09.001>
207. Kulczyński, B., Sidor, A., Brzozowska, A., & Gramza-Michałowska, A. (2024). The role of carotenoids in bone health—A narrative review. *Journal of Functional Foods*, 119, 112306. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2024.112306>
208. Kumar, P., Kumar, S., & Singh, R. P. (2021). High contamination of toxic heavy metals in vegetables and their associated health risk assessment from different vegetable markets of the Metropolitan City, Lucknow, India. *International Journal of Environmental Research*, 15, 837–847. DOI: [10.1007/s41742-021-00345-x](https://doi.org/10.1007/s41742-021-00345-x)
209. Kumar, S., & Sharma, A. (2019). Cadmium toxicity: Effects on human reproduction and fertility. *Reviews on Environmental Health*, 34(4), 327–338. DOI: [10.1515/reveh-2019-0016](https://doi.org/10.1515/reveh-2019-0016)
210. Kumar, S., Islam, R., Akash, P. B., Khan, H. R., Proshad, R., Karmoker, J., & MacFarlan, G. R. (2022). Lead (Pb) Contamination in Agricultural Products and Human Health Risk Assessment in Bangladesh. *Water, Air, & Soil Pollution*, 233, 257. <https://doi.org/10.1007/s11270-022-05711-9>
211. Laboni, F. A., Ahmed, M. W., Kaium, A., Alam, M. K., Parven, A., Jubayer, M. F., Rahman, M. A., Meftaul, I. M., & Khan, M. S. I. (2022). Heavy metals in widely consumed vegetables grown in industrial areas of Bangladesh: a potential human health hazard. *Biological Trace Element Research*, 201, 995–1005. DOI: [10.1007/s12011-022-03179-6](https://doi.org/10.1007/s12011-022-03179-6)
212. Lahhob, Q. R., Al-Sanafi, A. E., Mohammed, N. Y., Abbas, H. J., Ibrahim, Z. J., Najim, M. K., Malik, Z. A., Budaiwi, Z. K., Abdul-Jabbar, Z. H., & Kadham, M. J. (2023). Minerals and trace elements, dietary sources, biological effect, deficiency, and toxicity: a review. *Eurasian Chemical Communications*, 5(6), 536–555. DOI: [10.22034/ecc.2023.381964.1594](https://doi.org/10.22034/ecc.2023.381964.1594)
213. León, O. L. L., & Pacheco, J. M. S. (2020). Effects of Lead on Reproductive Health. In *Lead Chemistry*. IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.91992

214. Lere, B. K., Basira, I., Abdulkadir, S., Tahir, S. M., Ari, H. A., & Ugya, Y. (2021). Health risk assessment of heavy metals in irrigated fruits and vegetables cultivated in selected farms around Kaduna metropolis, Nigeria. *Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences*, 8(1), 317–329. <https://doi.org/10.1080/2314808X.2021.1992956>
215. Levine, D. M. (2020). *Statistics for managers using Microsoft Excel* (9th ed.). Pearson.
216. Li, C., Du, D., Gan, Y., Ji, S., Wang, L., Chang, M., & Liu, J. (2022). Foliar dust as a reliable environmental monitor of heavy metal pollution in comparison to plant leaves and soil in urban areas. *Chemosphere*, 287(3), 132341. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.132341>
217. Li, Q., Han, Z., Tian, Y., Xiao, H., & Yang, M. (2023). Risk Assessment of Heavy Metal in Farmlands and Crops Near Pb-Zn Mine Tailing Ponds in Niujiaotang, China. *Toxics*, 11(2), 106. <https://doi.org/10.3390/toxics11020106>
218. Li, R., Wu, H., Ding, J., Fu, W., Gan, L., & Li, Y. (2017). Mercury pollution in vegetables, grains and soils from areas surrounding coal-fired power plants. *Scientific Reports*, 7, 46545. <https://doi.org/10.1038/srep46545>
219. Li, Z., Feng, X., Li, G., Bi, X., Sun, G., Zhu, J., Qin, H., & Wang, J. (2011). Mercury and other metal and metalloid soil contamination near a Pb/Zn smelter in east Hunan province, China. *Applied Geochemistry*, 26(2), 160–166. <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2010.11.014>
220. Lin, Y. C., Chang, W. H., Li, T. C., Iwata, O., & Chen, H. L. (2022). Health risk of infants exposed to lead and mercury through breastfeeding. *Exposure and Health*, 15, 255–267. <https://doi.org/10.1007/s12403-022-00485-1>
221. Lisiewska, Z., Gębczyński, P., Kmiecik, W., & Skoczeń-Słupska, R. (2007). Effect of vegetable freezing and preparation of frozen products for consumption on the content of lead and cadmium. *Polish Journal of Environmental Studies*, 16(4), 579–585.
222. Liu, Q., Li, X., & He, L. (2022). Health risk assessment of heavy metals in soils and food crops from a coexist area of heavily industrialized and intensively cropping in the Chengdu Plain, Sichuan, China. *Frontiers in Chemistry*, 10, 988587. <https://doi.org/10.3389/fchem.2022.988587>
223. Lohren, H., Blagojevic, L., Fitkau, R., Ebert, F., Schildknecht, S., Leist, M., & Schwerdtle, T. (2015). Toxicity of organic and inorganic mercury species in differentiated human neurons and human astrocytes. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 32, 200–208. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2015.06.008>
224. Luczyńska, J., Paszczyk, B., & Luczyński, M. J. (2018). Determination of Cadmium in Muscles and Liver of Freshwater Fish Species from Mazurian Lake District, and Risk Assessment of Fish Consumption (Poland). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 19(11), 935–945. https://doi.org/10.4194/1303-2712-v19_11_05
225. Lukačová, A., Golian, J., Massanyi, P., & Formicki, G. (2014). Lead concentration in meat and meat products of different origin. *Potravinarstvo*, 8(1), 43–47. DOI: [10.5219/334](https://doi.org/10.5219/334)
226. Lukačová, A., Lopasovsky, L., Knazicka, Z., & Golian, J. (2015). Concentration of Cadmium in Meat and Selected Meats Products. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 4(3), 102–105. <https://doi.org/10.15414/jmbfs.2015.4.special3.102-105>
227. Lv, Y., Wang, P., Huang, R., Liang, X., Wang, P., Tan, J., Chen, Z., Dun, Z., Wang, J., Jiang, Q., Wu, S., Ling, H., Li, Z., & Yang, X. (2017). Cadmium exposure and osteoporosis: A population-based study and benchmark dose estimation in southern China. *Journal of Bone and Mineral Research*, 32(10), 1990–2000. DOI: [10.1002/jbmr.3151](https://doi.org/10.1002/jbmr.3151)

228. Ma, J. F., Shen, R. F., & Shao, J. F. (2021). Transport of cadmium from soil to grain in cereal crops: A review. *Pedosphere*, 31(1), 3–10. [https://doi.org/10.1016/S1002-0160\(20\)60015-7](https://doi.org/10.1016/S1002-0160(20)60015-7)
229. Ma, Y., Ran, D., Shi, X., Zhao, H., & Liu, Z. (2021). Cadmium toxicity: A role in bone cell function and teeth development. *Science of The Total Environment*, 769, 144646. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144646>
230. Madjar, R. M., Mot, A., Vasile Scaeteanu, G., & Mihalache, M. (2020). Methods used for heavy metal determination in agricultural inputs. *Research Journal of Agricultural Science*, 52(1), 148–158.
231. Mahmood, A., & Malik, R. N. (2014). Human health risk assessment of heavy metals via consumption of contaminated vegetables collected from different irrigation sources in Lahore, Pakistan. *Arabian Journal of Chemistry*, 7(1), 91–99. DOI: [10.1016/j.arabjch.2013.07.002](https://doi.org/10.1016/j.arabjch.2013.07.002)
232. Mandal, G. C., Mandal, A., & Chakraborty, A. (2022). The toxic effect of lead on human health - A review. *Human Biology and Public Health*, 3, 1–11. <https://doi.org/10.52905/hbph2022.3.45>
233. Manea, D. N., Ienciu, A. A., Stef, R., Smuleac, I. L., Gergen, I. I., & Nica, D. V. (2020). Health Risk Assessment of Dietary Heavy Metals Intake from Fruits and Vegetables Grown in Selected Old Mining Areas – A Case Study: The Banat Area of Southern Carpathians. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 5172. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145172>
234. Mangkoltriluk, W., Srzednicki, G., & Craske, J. (2005). Preservation of flavour components in parsley (*Petroselinum crispum*) by heat pump and cabinet drying. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 14/55(SI 1), 77–81.
235. Manivannan, C., Viswanathan, G., & Sundaram, K. M. (2022). Calcium bioavailability in leafy vegetables and medicinal plants. *International Journal of Health Sciences*, 6(S2), 8802–8810. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS2.7303>
236. Manwani, S., Vanisree, C. R., Jiman, V., Awasthi, K. K., Yadav, C. S., Sankhla, M. S., Pandit, P. P., & Awasthi, G. (2022). Heavy Metal Contamination in Vegetables and Their Toxic Effects on Human Health. In *Sustainable Crop Production*. IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.102651
237. Mawari, G., Kumar, N., Sarkar, S., Daga, M. K., Singh, M. M., Joshi, T. K., & Khan, N. A. (2022). Heavy Metal Accumulation in Fruits and Vegetables and Human Health Risk Assessment: Findings From Maharashtra, India. *Environmental Health Insights*, 16, 11786302221119151. <https://doi.org/10.1177/11786302221119151>
238. Maywald, M., & Rink, L. (2022). Zinc in Human Health and Infectious Diseases. *Biomolecules*, 12(12), 1748. <https://doi.org/10.3390/biom12121748>
239. McBride, M. B. (2013). Arsenic and Lead Uptake by Vegetable Crops Grown on Historically Contaminated Orchard Soils. *Applied and Environmental Soil Science*, 2013, 283472. <https://doi.org/10.1155/2013/283472>
240. Md Noh, M. F., Rathi, D. N., & Mustar, S. (2019). Vitamin A in Health and Disease. In *Vitamin A*. IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.84460
241. Medda, N., Patra, R., Ghosh, T. K., & Maiti, S. (2020). Neurotoxic mechanism of arsenic: Synergistic effect of mitochondrial instability, oxidative stress and hormonal-neurotransmitter impairment. *Biological Trace Element Research*, 198, 8–15. DOI: [10.1007/s12011-020-02044-8](https://doi.org/10.1007/s12011-020-02044-8)
242. Meharg, A., Norton, G., Mestrot, A., Deacon, C., & Feldmann, J. (2012). Arsenic speciation in fruit and vegetables grown in the UK (Food Standards Agency Final Report, FS241003). Food Standards Agency.

243. Mei, S., Lin, K., Williams, D. V., Liu, Y., Dai, H., & Cao, F. (2022). Cadmium Accumulation in Cereal Crops and Tobacco: A Review. *Agronomy*, 12(8), 1952. <https://doi.org/10.3390/agronomy12081952>
244. Meléndez-Martínez, A. J., Bantis, F., Andersen Borge, G. I., & Brnčić, M. et al. (2022). A comprehensive review on carotenoids in foods and feeds: status quo, applications, patents and research needs. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(8), 1999–2049. DOI: [10.1080/10408398.2020.1867959](https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1867959)
245. Meléndez-Martínez, A. J., Mapelli-Brahm, P., Hornero-Méndez, D., & Vicario, M. I. (2019). Structures, Nomenclature and General Chemistry of Carotenoids and Their Esters. In A. Z. Mercadante (Ed.), *Carotenoid Esters in Foods: Physical, Chemical and Biological Properties* (Chapter 1, pp. 3–50). Royal Society of Chemistry. DOI:10.1039/9781788015851-00001
246. Melse-Boonstra, A. (2020). Bioavailability of Micronutrients From Nutrient-Dense Whole Foods: Zooming in on Dairy, Vegetables, and Fruits. *Frontiers in Nutrition*, 7, 101. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00101>
247. Michel, E., Rhode, N., Tsiba, G., Stephane, W., Simplicie, I. O. Y., & Vital, M. (2024). Nutritional and antioxidant evaluation and effect of eggplant consumption on anthropometric and hematological parameters in Wistar Rats. *Food and Nutrition Sciences*, 15, 245–262. <https://doi.org/10.4236/fns.2024.153016>
248. Miletić, A., Lučić, M., & Onjia, A. (2023). Exposure Factors in Health Risk Assessment of Heavy Metal(loid)s in Soil and Sediment. *Metals*, 13(7), 1266. <https://doi.org/10.3390/met13071266>
249. Mohammadi, A. A., Zarei, A., Majidi, S., Ghaderpoury, A., Hashempour, Y., Saghi, M. H., Alidadi, H., Yousefi, M., Hosseingholizadeh, N., & Ghaderpoori, M. (2019). Carcinogenic and non-carcinogenic health risk assessment of heavy metals in drinking water of Khorramabad, Iran. *MethodsX*, 6, 1642–1651. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2019.07.017>
250. Mohammed, B. A., Oshevire, D. B., King, M. A., Alawode, R. A., Lawal, A., Babalola, B. S., & Lawal, B. (2020). Arsenic Poisoning: The Risk, Clinical Features and Treatment. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 31(1), 23884–23890. DOI: [10.26717/BJSTR.2020.31.005042](https://doi.org/10.26717/BJSTR.2020.31.005042)
251. Mohsin, T. (2022). Effect of Lead on Human Health: A Review. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 12(6), 1–7.
252. Molaei-Aghaee, E., Akbari-Adergani, B., Akramzadeh, N., Hosseini, H., & Ahmadi, M. (2020). Residual Concentration of Lead, Iron and Calcium in Chicken Meat Paste: Indicative Parameters for Identifying Deboning Procedure and Health Risk Assessment. *Journal of Chemical Health Risks*, 10(4), 277–285.
253. Molnar, J., & Pal, M. (2024). Macroelements and Microelements: The role of minerals in Human Nutrition. *Ingredients & Additives*, 10(11), 46–47.
254. Mudipalli, A. (2007). Lead hepatotoxicity & potential health effects. *The Indian Journal of Medical Research*, 126(6), 518–527.
255. Mukwevho, E., Ferreira, Z., & Ayeleso, A. (2014). Potential role of sulfur containing antioxidant systems in highly oxidative environments. *Molecules*, 19(12), 19376–19389. <https://doi.org/10.3390/molecules191219376>
256. Munteanu, C., & Iliuță, A. (2011). The role of sodium in the human body. *Balneo Research Journal*, 2(2), 70–74. DOI: [10.12680/balneo.2011.1015](https://doi.org/10.12680/balneo.2011.1015)
257. Mustatea, G., Ungureanu, E. L., Iorga, S. C., Denisa, C., & Popa, M. E. (2021). Risk assessment of lead and cadmium in some food supplements available on the Romanian Market. *Foods*, 10(3), 523. <https://doi.org/10.3390/foods10030523>

258. Naismith, D. J., & Braschi, A. (2008). An investigation into the bioaccessibility of potassium in unprocessed fruits and vegetables. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 59(5), 438–450. DOI: [10.1080/09637480701690519](https://doi.org/10.1080/09637480701690519)
259. Nascimento da Silva, E., & Cadore, S. (2019). Bioavailability assessment of copper, iron, manganese, molybdenum, selenium, and zinc from selenium-enriched lettuce. *Journal of Food Science*, 84(10), 2840–2846. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14785>
260. Nayestani, M., Gilani, P. S., Fesahat, M., Molaei-Aghaei, E., & Shariatifar, N. (2020). The effect of food processing on the amount of trace elements and their bioavailability: A review. *Journal of Food Safety and Hygiene*, 6(2), 54–66. DOI: [10.18502/jfsh.v6i2.6520](https://doi.org/10.18502/jfsh.v6i2.6520)
261. Neaman, A., Sauvé, S., Páez, R., Lizardi, N., Mazuela, P., Figueroa, L., & Yáñez, C. (2024). Human Health Risks from Consuming Vegetables Grown in Anomalously High-Arsenic Soils. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 24, 1030–1041. <https://doi.org/10.1007/s42729-023-01606-8>
262. Nino, S. A., Martel-Gallegos, G., Castro-Zavala, A., Ortega-Berlanga, B., Delgado, J. M., Hernández-Mendoza, H., Romero-Guzmán, E., Ríos-Lugo, J., Rosales-Mendoza, S., & Jiménez-Capdeville, M. E. (2017). Chronic Arsenic Exposure Increases Aβ(1–42) Production and Receptor for Advanced Glycation End Products Expression in Rat Brain. *Chemical Research in Toxicology*, 31(1), 13–21. DOI: [10.1021/acs.chemrestox.7b00215](https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.7b00215)
263. Nisah, K., Muslem, M., Ashari, T. M., Afkar, M., & Iqhrammullah, M. (2022). Distribution of Mercury in Soil, Water, and Vegetable Fern in a Former Gold Mining Area - Evidence from Nagan Raya Regency, Aceh Province, Indonesia. *Journal of Ecological Engineering*, 23(8), 30–39. <https://doi.org/10.12911/22998993/150684>
264. Nitire, S., Lin, M., Qi, Q., Moore, J. T., Levine, K. E., Fernando, R. A., & Kumar, D. (2021). Role of Autophagy in Cadmium-Induced Hepatotoxicity and Liver Disease. *Journal of Toxicology*, 2021, 9564297. <https://doi.org/10.1155/2021/9564297>
265. Norton, G. J., Deacon, C. M., Mestrot, A., Feldmann, J., Jenkins, P., Baskaran, C., & Meharg, A. A. (2015). Cadmium and lead in vegetable and fruit produce selected from specific regional areas of the UK. *The Science of the Total Environment*, 533, 520–527. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.06.130>
266. Nurchi, V. M., Djordjevic, A. B., Crisponi, G., Alexander, J., Bjørklund, G., & Aaseth, J. (2020). Arsenic Toxicity: Molecular Targets and Therapeutic Agents. *Biomolecules*, 10(2), 235. <https://doi.org/10.3390/biom10020235>
267. Obeng, S. K., Kulhanek, M., Balik, J., Cerny, J., & Sedlat, O. (2024). Manganese: From Soil to Human Health—A Comprehensive Overview of Its Biological and Environmental Significance. *Nutrients*, 16(20), 3455. <https://doi.org/10.3390/nu16203455>
268. Ogumo, E. O., Kunyanga, C. N., Kimenju, J. W., & Okoth, M. W. (2018). Effect of harvest time and duration before cooling on the post-harvest quality and shelf-life stability of French Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 8(5), 1000730. <https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000730>
269. Olufemi, A. C., Mji, A., & Mukhola, M. S. (2022). Potential Health Risks of Lead Exposure from Early Life through Later Life: Implications for Public Health Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23), 16006. <https://doi.org/10.3390/ijerph192316006>
270. Omena, J., Curioni, C., Cople-Rodrigues, C. S., & Citelli, M. (2021). The effect of food and nutrients on iron overload: what do we know so far? *European Journal of Clinical Nutrition*, 75(2), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41430-021-00887-5>
271. O'Neal, S. L., & Zheng, W. (2015). Manganese Toxicity upon Overexposure: A Decade in Review. *Current Environmental Health Reports*, 2, 315–328. <https://doi.org/10.1007/s40572-015-0056-x>

272. Orisakwe, O. E., Dagur, E. A., Mbagwu, H. O. C., Udowelle, N. A., & Offor, S. J. (2018). Levels of some heavy metals in vegetables from artisanal mining sites of Dilimi river, Bukuru and Barkin ladi North Central Nigeria: Any public health concern? *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 69(4), 335–345. DOI: [10.32394/rpzh.2018.0038](https://doi.org/10.32394/rpzh.2018.0038)
273. Orisakwe, O. E., Dagur, E. A., Mbagwu, H. O., & Udowelle, N. A. (2017). Lead Levels in Vegetables from Artisanal Mining Sites of Dilimi River, Bukuru and Barkin Ladi North Central Nigeria: Cancer and Non-Cancer Risk Assessment. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 18(3), 621–627. <https://doi.org/10.22034/APJCP.2017.18.3.621>
274. Osaе, R., Nukpezah, D., Darko, D. A., Koranteng, S. S., & Mensah, A. (2023). Accumulation of heavy metals and human health risk assessment of vegetable consumption from a farm within the Korle lagoon catchment. *Heliyon*, 9(5), e16005. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16005>
275. Ozgur, M., Ozcan, T., Akpinar-Bayazit, A., & Yilmaz-Ersan, L. (2011). Functional compounds and antioxidant properties of dried green and red peppers. *African Journal of Agricultural Research*, 6(25), 5638–5644. DOI: [10.5897/AJAR11.709](https://doi.org/10.5897/AJAR11.709)
276. Pain, D. J., Mateo, R., & Green, R. E. (2019). Effects of lead from ammunition on birds and other wildlife: A review and update. *Ambio*, 48, 969–988. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01159-0>
277. Pan, X.D., Wu, P.G., & Jiang, X.G. (2016). Levels and potential health risk of heavy metals in marketed vegetables in Zhejiang, China. *Scientific Reports*, 6, 20317. <https://doi.org/10.1038/srep20317>
278. Papastavropoulou, K., & Proestos, C. (2023). Vegetables as functional foods against cardiovascular diseases. In *Functional Foods and Their Implications for Health Promotion* (pp. 3–28). Academic Press.
279. Pappuswamy, M., Arun, M., Balasubramanian, B., & Bhotla, H. K. (2021). Carcinogens in Food: Evaluating the Presence of Cadmium, Lead, in Poultry Meat in South India. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 22(11), 3507–3511. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2021.22.11.3507>
280. Park, J. D., & Zheng, W. (2012). Human exposure and health effects of inorganic and elemental mercury. *Journal of Preventive Medicine & Public Health*, 45(6), 344–352. <https://doi.org/10.3961/jpmp.2012.45.6.344>
281. Patel, S. K., Gupta, A., & Chakraborty, S. (2020). Quality assessment of differently dried garlic (*Allium sativum* L.) and storage studies of garlic powder with different packaging conditions. *International Journal of Chemical Studies*, 8(5), 1278–1282. <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i5r.10477>
282. Pavlovska, G., Nikolovska-Nedelkoska, D., Jankuloska, V., Saveski, A., & Damjanovski, D. (2012). Determination of Pb, Cd and Zn in the vegetables in the area near Veles. *Scientific Works of UFT*, 59, 334–338.
283. Pazalija, M., Sulejmanović, J., Begić, S., & Salihović, M. (2023). Heavy metals content and health risk assessment of selected leafy plants consumed in Bosnia and Herzegovina. *Plant, Soil and Environment*, 69(4), 170–178. <https://doi.org/10.17221/42/2023-PSE>
284. Peana, M., Pelucelli, A., Chasapis, C. T., Perlepes, S. P., Bekiari, V., Medici, S., & Zoroddu, M. A. (2022). Biological Effects of Human Exposure to Environmental Cadmium. *Biomolecules*, 13(1), 36. <https://doi.org/10.3390/biom13010036>
285. Pelcová, P., Ridošková, A., Hrachovinová, J., & Grmela, J. (2021). Evaluation of mercury bioavailability to vegetables in the vicinity of cinnabar mine. *Environmental Pollution*, 283, 117092. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117092>
286. Pereira, E. J., Carvalho, L. M. J., Dellamora-Ortiz, G. M., Cardoso, F. S. N., & Carvalho, J. L. V. (2016). Effect of different home-cooking methods on the bioaccessibility of zinc

- and iron in conventionally bred cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) consumed in Brazil. *Food & Nutrition Research*, 60, 29082. <https://doi.org/10.3402/fnr.v60.29082>
287. Perelló, G., Martí-Cid, R., Llobet, J. M., & Domingo, J. L. (2008). Effects of various cooking processes on the concentrations of arsenic, cadmium, mercury, and lead in foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(23), 11262–11269. DOI: [10.1021/jf802411q](https://doi.org/10.1021/jf802411q)
 288. Perera, D. N., Palliyaguruge, C. L., Eapasinghe, D. D., Maleesha, L. D., Seneviratne, R. A. C. H., Demini, S. M. D., Jayasinghe, J. A. S. M., Faizan, M., Rajagopalan, U., Galhena, B. P., Hays, H., Sanathilake, K., Tennekoon, K. H., & Samarakoon, S. R. (2023). Significance of Iron as a micronutrient in human health and the importance of iron-rich food and iron supplementation. *Authorea*. DOI:[10.22541/au.167595292.29077365/v1](https://doi.org/10.22541/au.167595292.29077365/v1)
 289. Pérez-Carrera, A., & Fernández-Cirelli, A. (2005). Arsenic concentration in water and bovine milk in Cordoba, Argentina. Preliminary results. *Journal of Dairy Research*, 72(1), 122–124. <https://doi.org/10.1017/S002202990400057X>
 290. Piskin, E., Cianciosi, D., Gulec, S., & Tomas, M. (2022). Iron Absorption: Factors, Limitations, and Improvement Methods. *ACS Omega*, 7(24), 20441–20456. DOI: [10.1021/acsomega.2c01833](https://doi.org/10.1021/acsomega.2c01833)
 291. Pizzino, G., Bitto, A., Interdonato, M., Galfo, F., Irrera, N., Mecchio, A., Pallio, G., Ramistella, V., De Luca, F., Minutoli, L., Altavilla, D., & Squadrito, F. (2014). Oxidative stress and DNA repair and detoxification gene expression in adolescents exposed to heavy metals living in the Milazzo-Valle del Mela area (Sicily, Italy). *Redox Biology*, 2, 686–693. DOI: [10.1016/j.redox.2014.05.003](https://doi.org/10.1016/j.redox.2014.05.003)
 292. Pogonici, G. V., & Butnariu, M. (2022). The nutritional Value of Fruits and Vegetables. *Global Journal of Nutrition & Food Science*, 3(5). <https://doi.org/10.33552/GJNFS.2022.03.000575>
 293. Prakash, C., Soni, M., & Kumar, V. (2015). Biochemical and molecular alterations following arsenic-induced oxidative stress and mitochondrial dysfunction in rat brain. *Biological Trace Element Research*, 167, 121–129. DOI: [10.1007/s12011-015-0284-9](https://doi.org/10.1007/s12011-015-0284-9)
 294. Prakash, S., & Verma, A. K. (2021). Arsenic: Its toxicity and impact on human health. *International Journal of Biological Innovations*, 3(1), 38–47. <https://doi.org/10.46505/IJBI.2021.3.103>
 295. Qadiri, L. M. (2025). Investigating the Properties, Applications, and Health Risks of Mercury. *KPU International Journal of Engineering & Technology*, 5(1), 113–129.
 296. Rahman, M. D., Rahman, M. M., Mise, N., Sikder, M. T., Ichihara, G., Khabiruddin, M., Kurasaki, M., & Ichihara, S. (2021). Environmental arsenic exposure and its contribution to human disease, toxicity mechanism and management. *Environmental Pollution*, 289, 117940. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117940>
 297. Rai, V. K., Raman, N. S., & Choudhary, S. K. (2013). Mercury in Thermal Power Plants - A Case Study. *International Journal of Pure & Applied Bioscience*, 1(2), 31–37.
 298. Raj, K., & Das, A. P. (2023). Lead pollution: Impact on environment and human health and approach for a sustainable solution. *Environmental Chemistry and Ecotoxicology*, 5, 79–85. <https://doi.org/10.1016/j.enceco.2023.02.001>
 299. Rajiv, S. V., George, M., & Nandakumar, G. (2022). Dermatological manifestations of arsenic exposure. *Journal of Skin and Sexually Transmitted Diseases*, 4(2), 91–98. https://doi.org/10.25259/JSSTD_96_2020
 300. Ramya, V., & Patel, P. (2019). Health benefits of vegetables. *International Journal of Chemical Studies*, 7(2), 82–87.
 301. Rana, A., Katiyar, A., Arun, A., Berrios, J. N., & Kumar, G. (2025). Natural sulfur compounds in mental health and neurological disorders: insights from observational and

- interventional studies. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1534000. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1534000>
302. Rani, A., Kumar, A., Lal, A., & Pant, M. (2014). Cellular mechanisms of cadmium-induced toxicity: A review. *International Journal of Environmental Health Research*, 24(4), 378–399. <https://doi.org/10.1080/09603123.2013.835034>
 303. Rani, J., Rani, S., Kumar, D., Yadav, A., Agarwal, T., & Chaudhary, S. (2025). Assessment of heavy metal contamination in vegetables from industrial areas of Haryana. *Current World Environment*, 20(2). <http://dx.doi.org/10.12944/CWE.20.2.7>
 304. Rasouli, H., Farzaei, M. H., & Khodarahmi, R. (2017). Polyphenols and their benefits: A review. *International Journal of Food Properties*, 20(2), 1700–1741. <https://doi.org/10.1080/10942912.2017.1354017>
 305. Ratnaike, R. N. (2003). Acute and chronic arsenic toxicity. *Postgraduate Medical Journal*, 79(933), 391–396. <https://doi.org/10.1136/pmj.79.933.391>
 306. Razmi, B., Ghasemi-Fasaei, R., Ronaghi, A., & Mostowfizadeh-Ghalemfarsa, R. (2021). Investigation of factors affecting phytoremediation of multi-elements polluted calcareous soil using Taguchi optimization. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 207, 111315. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111315>
 307. Reeves, P. G., & Chaney, R. L. (2008). Bioavailability as an issue in risk assessment and management of food cadmium: A review. *Science of The Total Environment*, 398(1-3), 13–19. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2008.03.009>
 308. Renu, K., Chakraborty, R., Myakala, H., Koti, R., Famurewa, A. C., Madhyastha, H., Vellingiri, B., George, A., & Gopalakrishnan, A. V. (2021). Molecular mechanism of heavy metals (Lead, Chromium, Arsenic, Mercury, Nickel and Cadmium) – induced hepatotoxicity – A review. *Chemosphere*, 271, 129735. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.129735>
 309. Rickman, J. C., Bruhn, C. M., & Barrett, D. M. (2007). Review: Nutritional comparison of fresh, frozen, and canned fruits and vegetables II. Vitamin A and carotenoids, vitamin E, minerals and fiber. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87(7), 1185–1196. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2824>
 310. Rivetta, A., Pesenti, M., Sacchi, G. A., Nocito, F. F., & Cocucci, M. (2023). Cadmium transport in maize root segments using a classical physiological approach: evidence of influx largely exceeding efflux in subapical regions. *Plants*, 12(5), 992. <https://doi.org/10.3390/plants12050992>
 311. Rizvi, S., Raza, S. T., Ahmed, F., Ahmad, A., Abbas, S., & Mahdi, F. (2014). The Role of Vitamin E in Human Health and Some Diseases. *Sultan Qaboos University Medical Journal*, 14(2), e157–e165.
 312. Robinson, J. W., Skelly Frame, E. M., & Frame II, G. M. (2005). *Undergraduate Instrumental Analysis* (6th ed.). Marcel Dekker.
 313. Robles-Osorio, M. L., Sabath-Silva, E., & Sabath, E. (2015). Arsenic-mediated nephrotoxicity. *Renal Failure*, 37(4), 542–547. DOI: [10.3109/0886022X.2015.1013419](https://doi.org/10.3109/0886022X.2015.1013419)
 314. Romana, H. K., Singh, R. P., Dubey, C. S., & Shukla, D. P. (2022). Analysis of air and soil quality around thermal power plant and coal mines of Singrauli Region, India. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(18), 11560. <https://doi.org/10.3390/ijerph191811560>
 315. Roohbakhsh, A., Karimi, G., & Iranshahi, M. (2017). Carotenoids in the treatment of diabetes mellitus and its complications: A mechanistic review. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 91, 31–42. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.04.045>

316. Rosca, M., Hlihor, R. M., Mihalache, G., & Stoleru, V. (2021). Heavy metals contamination of fruits and vegetables in Europe. *Lucrari Stiintifice Seria Horticultura*, 64(1), 227–232.
317. Rothwell, J. A., Pérez-Jiménez, J., Neveu, V., Medina-Remón, A., M'Hiri, N., García-Lobato, P., Manach, C., Knox, K., Eisner, R., Wishart, D., & Scalbert, A. (2013). Phenol-Explorer 3.0: a major update of the Phenol-Explorer database to incorporate data on the effects of food processing on polyphenol content. *Database (Oxford)*. <http://www.phenol-explorer.eu/>
318. Rouessac, F., & Rouessac, A. (2007). *Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
319. Rudrapal, M., Khairnar, S. J., Khan, J., Dukhyil, A. B., Ansari, M. A., Alomary, M. N., Alshabrm, F. M., Palai, S., Deb, P. K., & Devi, R. (2022). Dietary Polyphenols and Their Role in Oxidative Stress-Induced Human Diseases: Insights Into Protective Effects, Antioxidant Potentials and Mechanism(s) of Action. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 806470. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.806470>
320. Rusin, M., Domagalska, J., Rogala, D., Razzaghi, M., & Szymala, I. (2021). Concentration of cadmium and lead in vegetables and fruits. *Scientific Reports*, 11, 11913. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-91283-w>
321. Sajid, M., Butt, M. S., Shehzad, A., & Tanweer, S. (2014). Chemical and mineral analysis of garlic: a golden herb. *Pakistan Journal of Food Sciences*, 24(1), 108–110.
322. Šajn, R., Stafilov, T., Boev, B., Serafimovski, T., Tasev, G., Ilijoski, Z., & Boev, I. (2020). Geochemical properties of lead-zinc slag landfill from MHK Zletovo in Veles, North Macedonia. *Geologica Macedonica*, 34(2), 89–104.
323. Saleem, M., Wang, Y., Pierce, D., Sens, D. A., Somji, S., & Garrett, S. H. (2025). Concentration and potential non-carcinogenic and carcinogenic health risk assessment of metals in locally grown vegetables. *Foods*, 14(13), 2264. <https://doi.org/10.3390/foods14132264>
324. Salminen, R., Batista, M. J., Bidovec, M., Demetriades, A., De Vivo, B., De Vos, W., Duris, M., Gilucis, A., Gregorauskiene, V., Halamic, J., Heitzmann, P., Lima, A., Jordan, G., Klaver, G., Klein, P., Lis, J., Locutura, J., Marsina, K., Mazreku, A., & Tarvainen, T. (2005). *Geochemical Atlas of Europe. Part 1: Background Information, Methodology and Maps*. Geological Survey of Finland.
325. Sanders, T., Liu, Y., Buchner, V., & Tchounwou, P. B. (2009). Neurotoxic Effects and Biomarkers of Lead Exposure: A Review. *Reviews on Environmental Health*, 24(1), 15–45. <https://doi.org/10.1515/REVEH.2009.24.1.15>
326. Sangeetha, V. J., Dutta, S., Moses, J. A., & Anandharamakrishnan, C. (2022). Zinc nutrition and human health: Overview and implications. *JSFA Reports*, 3(5), e17. <https://doi.org/10.1002/jsf2.17>
327. Sarim, M., Jan, T., Khattak, S. A., Mihoub, A., Jamal, A., Saeed, M. F., Soltani-Gerdefaramarzi, S., Tariq, S. R., Fernández, M. P., Mancinelli, R., & Arshad, M. (2022). Assessment of the Ecological and Health Risks of Potentially Toxic Metals in Agricultural Soils from the Drosh-Shishi Valley, Pakistan. *Land*, 11(10), 1663. <https://doi.org/10.3390/land11101663>
328. Šarkanj, B., Kipčić, D., Vasić-Rački, Đ., Delaš, F., Galić, K., Katalenić, M., Dimitrov, N., & Klapac, T. (2010). *Kemijske i fizikalne opasnosti u hrani*. Hrvatska agencija za hranu, Osijek.
329. Sasikala, M., Mohan, S., & Swarnakumari, S. (2021). Highlights of Spectroscopic Analysis - A Review. *International Journal of Life Science and Pharma Research*, 11(2), 136–145. <https://doi.org/10.22376/ijpbs/lpr.2021.11.2.P136-145>

330. Satarug, S., Garrett, S. H., Sens, M. A., & Sens, D. A. (2010). Cadmium, environmental exposure, and health outcomes. *Environmental Health Perspectives*, 118(2), 182–190. <https://doi.org/10.1289/ehp.0901234>
331. Saunders, A., Craig, W., & Baines, S. K. (2013). Zinc and vegetarian diets. *The Medical Journal of Australia*, 199(4), 17–21. <https://doi.org/10.5694/mja11.11493>
332. Schaefer, H. R., Dennis, S., & Fitzpatrick, S. (2020). Cadmium: Mitigation strategies to reduce dietary exposure. *Journal of Food Science*, 85(2), 260–267. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14997>
333. Schuchardt, J. P., & Hahn, A. (2017). Intestinal Absorption and Factors Influencing Bioavailability of Magnesium – An Update. *Current Nutrition & Food Science*, 13(4), 260–278. <https://doi.org/10.2174/1573401313666170427162740>
334. Serai, S. D., Otero, H. J., & Kwiatkowski, J. L. (2020). Physical and Physiological Properties of Iron. In *Advances in Magnetic Resonance Technology and Applications* (Vol. 1, pp. 681–693). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816386-3.00026-X>
335. Serna, J., & Bergwitz, C. (2020). Importance of Dietary Phosphorus for Bone Metabolism and Healthy Aging. *Nutrients*, 12(10), 3001. <https://doi.org/10.3390/nu12103001>
336. Sethi, N., Gulati, D., & Kaura, S. (2024). A Comprehensive Guide to Benefits and Production of Vitamins. *International Journal of Scientific Information*, 1(10), 23–55.
337. Shabalala, A. N., Ngwenya, P. D., & Timana, M. (2022). Heavy Metal Contamination and Health Risk of Soils and Vegetables Grown Near a Gold Mine Area: A Case Study of Barberton, South Africa. *Journal of Agriculture and Crops*, 8(3), 197–207. <https://doi.org/10.32861/jac.83.197.207>
338. Shaheen, N., Irfan, N. M., Khan, I. N., Islam, S., Islam, M. S., & Ahmed, M. K. (2016). Presence of heavy metals in fruits and vegetables: Health risk implications in Bangladesh. *Chemosphere*, 152, 431–438. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.02.060>
339. Shandana, Khan, A., Waqas, M., Nawab, J., Idrees, M., Kamran, M., & Khan, S. (2024). Total arsenic contamination in soil, vegetables, and fruits and its potential health risks in the Chitral Valley, Pakistan. *International Journal of Sediment Research*, 39(2), 257–265. <https://doi.org/10.1016/j.ijsr.2023.09.001>
340. Sharma, I., Khare, N., & Rai, A. (2024). Carotenoids: Sources, Bioavailability and Their Role in Human Nutrition. In *Dietary Carotenoids* (Chapter 5). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.112674>
341. Sharma, N., & Singh, D. P. (2021). Heavy Metal Contamination in Vegetables Grown Near Highways and Industrial Area: A Review. *Journal of Research in Environmental and Earth Science*, 7(6), 86–89.
342. Shetty, B. R., Pai, B. J., Salmataj, S. A., & Naik, N. (2024). Assessment of carcinogenic and non-carcinogenic risk indices of heavy metal exposure in different age groups using Monte Carlo simulation approach. *Scientific Reports*, 14, 30319. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-81109-3>
343. Shi, D., Ren, M., & Yang, L. (2019). Spatial Trends of Mercury in the Surface Soils around the Shili-quan Power Plant of Zaozhuang City, China. *Advances in Engineering Research*, 184, 172–174.
344. Shkembi, B., & Huppertz, T. (2022). Calcium Absorption from Food Products: Food Matrix Effects. *Nutrients*, 14(1), 180. <https://doi.org/10.3390/nu14010180>
345. Signes-Pastor, A. J., Carey, M., & Meharg, A. A. (2016). Inorganic arsenic in rice-based products for infants and young children. *Food Chemistry*, 191, 128–134. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.11.078>

346. Sikk, K., Haldre, S., Aquilonius, S. M., & Taba, P. (2011). Manganese-Induced Parkinsonism due to Ephedrone Abuse. *Parkinson's Disease*, 2011, 865319. <https://doi.org/10.4061/2011/865319>
347. Sikk, K., Taba, P., Haldre, S., Bergquist, J., Nyholm, D., Askmark, H., Danfors, T., Sörensen, J., Thurffjell, L., & Raininko, R. (2010). Clinical, neuroimaging and neurophysiological features in addicts with manganese-ephedrone exposure. *Acta Neurologica Scandinavica*, 121(4), 237–243. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.2009.01239.x>
348. Singh, A., & Omer, K. (2024). Recent Advancement in Therapeutic Activity of Carotenoids, Bioavailability and Their Role in Human Nutrition. In *Dietary Carotenoids* (Chapter 2). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.112702>
349. Singh, S. (2018). Food Processing: Need and effect on nutrient content. *International Journal of Agricultural Invention*, 3(2), 185–190. <https://doi.org/10.30953/tijai.2018.171>
350. Singh, S., Dhyani, S., & Pujari, P. R. (2023). Coal-Fired Thermal Power Plants and Mercury Risks: Status and Impacts to Realize Minamata Convention Promises. *Anthropocene Science*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s44177-023-00042-8>
351. Sinha, D., & Prasad, P. (2019). Health effects inflicted by chronic low-level arsenic contamination in groundwater: A global public health challenge. *Journal of Applied Toxicology*, 40(1), 87–131. <https://doi.org/10.1002/jat.3823>
352. Sofilić, T., & Makić, H. (2019). *Toksikologija*. Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet.
353. Soliman, G. A. (2019). Dietary Fiber, Atherosclerosis, and Cardiovascular Disease. *Nutrients*, 11(5), 1155. <https://doi.org/10.3390/nu11051155>
354. Soto, C., Gonzalez, R., & Galmardini, C. (2021). Bioactive compounds in vegetables: Is there consistency in the published information? A systematic review. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 96(3), 275–284. <https://doi.org/10.1080/14620316.2020.1848526>
355. Stafilov, T. (2014). Environmental pollution with heavy metals in the Republic of Macedonia. *Contributions, Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences*, 35(2), 81–119.
356. Stafilov, T., Šajn, R., Pančevski, Z., Boev, B., Frontasyeva, M. V., & Strelkova, L. P. (2010). Heavy metal contamination of surface soils around a lead and zinc smelter in the Republic of Macedonia. *Journal of Hazardous Materials*, 175(1-3), 896–914. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2009.10.094>
357. Steinnes, E. (2013). Mercury. In B. J. Alloway (Ed.), *Heavy Metals in Soils* (pp. 411–428). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4470-7_15
358. St-Jules, D. E., Jagannathan, R., Gutekunst, L., Kalantar-Zadeh, K., & Sevvick, M. A. (2017). Examining the proportion of dietary phosphorus from plants, animals and food additives excreted in urine. *Journal of Renal Nutrition*, 27(2), 78–83. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2016.10.001>
359. Stone, M. S., Martyn, L., & Weaver, C. M. (2016). Potassium Intake, Bioavailability, Hypertension, and Glucose Control. *Nutrients*, 8(7), 444. <https://doi.org/10.3390/nu8070444>
360. Stoyanova, A., Veleva, P., Valkova, E., Pevicharova, G., Georgiev, M., & Valchev, N. (2018). Dry matter content and organic acids in tomatoes. *Proceedings of the 2nd International Conference on Food and Agricultural Economics*, 347–352.
361. Stratton, A., Ericksen, M., Harris, T. V., Symmonds, N., & Silverstein, T. P. (2016). Mercury (II) binds to both of chymotrypsin's histidines, causing inhibition followed by irreversible denaturation/aggregation. *Protein Science*, 26(2), 292–305. <https://doi.org/10.1002/pro.3082>

362. Sujka, M., Pankiewicz, U., Kowalski, R., Mazurek, A., Ślepecka, K., & Góral, M. (2019). Determination of the content of Pb, Cd, Cu, Zn in dairy products from various regions of Poland. *Open Chemistry*, 17(1), 694–702. <https://doi.org/10.1515/chem-2019-0081>
363. Sularz, O., Smoleń, S., Koronowicz, A., Kowalska, I., & Leszczyńska, T. (2020). Chemical composition of lettuce (*Lactuca sativa* L.) biofortified with iodine by KIO₃, 5-Iodo-, and 3,5-Diiodosalicylic Acid in a hydroponic cultivation. *Agronomy*, 10(7), 1022. <https://doi.org/10.3390/agronomy10071022>
364. Sultana, R., Tanvir, R. U., Hussain, K. A., Chamon, A. S., & Mondol, N. (2022). Heavy metals in commonly consumed root and leafy vegetables in Dhaka City, Bangladesh, and assessment of associated public health risks. *Environmental Systems Research*, 11, 15. <https://doi.org/10.1186/s40068-022-00261-9>
365. Tan, X., Wang, Z., Liu, M., & He, L. (2020). Determination of trace metals in garlic bulbs (*Allium sativum* L.): A variety discrimination by inductively coupled plasma mass spectrometry. *Journal of Applied Spectroscopy*, 87(1), 194–199. <https://doi.org/10.1007/s10812-020-00977-w>
366. Tepanosyan, G., Maghakyan, N., Sahakyan, L., & Saghatelian, A. (2017). Heavy metals pollution levels and children health risk assessment of Yerevan kindergartens soils. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 142, 257–265. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.04.013>
367. Thompson, J., & Bannigan, J. (2008). Cadmium: Toxic effects on the reproductive system and the embryo. *Reproductive Toxicology*, 25(3), 304–315. <https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2008.02.001>
368. Tian, X., Lin, X., Zhao, J., Cui, L., Gao, Y., Yu, Y. L., Li, B., & Li, Y. F. (2023). Gut as the target tissue of mercury and the extraintestinal effects. *Toxicology*, 484, 153396. <https://doi.org/10.1016/j.tox.2022.153396>
369. Tiesjema, B., & Mengelers, M. (2016). *Biomonitoring of lead and cadmium: Preliminary study on the added value for human exposure and effect assessment*. National Institute for Public Health and the Environment (RIVM).
370. Tolins, M., Ruchirawat, M., & Landrigan, P. (2014). The developmental neurotoxicity of arsenic: Cognitive and behavioral consequences of early life exposure. *Annals of Global Health*, 80(4), 303–314. <https://doi.org/10.1016/j.aogh.2014.09.005>
371. Tomljanović, M. (2000). *Instrumentalne kemijske metode* (I dio). Zenica.
372. Tongprung, S., Wibuloutai, J., Dechakhamphu, A., & Samaneein, K. (2024). Health risk assessment associated with consumption of heavy metal-contaminated vegetables: A case study in the southern area of Northeast Thailand. *Environmental Challenges*, 14, 100845. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2023.100845>
373. Tóth, T., Andreji, J., Tóth, J., Slávik, M., Árvay, J., & Stanovič, R. (2012). Cadmium, lead and mercury contents in fishes – Case study. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 1, 837–847.
374. Tremblay, A., Gagné, M. P., Pérusse, L., Fortier, C., Provencher, V., Corcuff, R., Pomerleau, S., Foti, N., & Drapeau, V. (2024). Sodium and Human Health: What Can Be Done to Improve Sodium Balance beyond Food Processing? *Nutrients*, 16(8), 1199. <https://doi.org/10.3390/nu16081199>
375. U.S. Environmental Protection Agency. (1995). Arsenic, inorganic (CASRN 7440-38-2). Integrated Risk Information System (IRIS).
376. U.S. Environmental Protection Agency. (1995). Mercuric chloride (CASRN 7487-94-7). Integrated Risk Information System (IRIS). https://iris.epa.gov/static/pdfs/0692_summary.pdf

377. U.S. Environmental Protection Agency. (2025). *Arsenic, inorganic (CASRN 7440-38-2). Integrated Risk Information System (IRIS)*. https://iris.epa.gov/static/pdfs/0278_summary.pdf
378. U.S. Environmental Protection Agency. (n.d.). *Integrated Risk Information System (IRIS): Cadmium*. https://iris.epa.gov/ChemicalLanding/&substance_nmbr=141 (Пристапено на 20.01.2026).
379. Uniyal, N., Dhami, B., Petwal, H., & Sharma, A. (2024). Adverse impact of heavy metal pollution on soil and plant growth in agriculture. *Emergent Life Sciences Research*, 10(2), 103–115. <https://doi.org/10.31783/elsr.2024.102103115>
380. Upadhyaya, A. K., Gupta, B., Garg, S., Singh, M., & Pandey, M. (2012). Mathematical Modeling of Hot Air Drying of Spinach Leaves in Universal Hot Air Oven. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 2(4), 301–311.
381. USDA (U.S. Department of Agriculture). (2011). *Exposure Factors Handbook, Chapter 9: Intake of Fruits and Vegetables*, 9–13.
382. Vahia de Abreu, D. B., Picard, K., Klein, M. R. S. T., Gadas, O. M., Richard, C., & Silva, M. I. B. S. (2023). Soaking to reduce potassium and phosphorus content of foods. *Journal of Renal Nutrition*, 33(1), 165–171. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2022.01.006>
383. Valverde-Miranda, D., Díaz-Pérez, M., Gómez-Galán, M., & Callejón-Ferre, Á. J. (2021). Total soluble solids and dry matter of cucumber as indicators of shelf life. *Postharvest Biology and Technology*, 180, 111603. <https://doi.org/10.1016/j.postharbio.2021.111603>
384. Van Chuyen, N., Van Ba, N., Trung, N. H., Trang, N. T. T., Truong, H. T., Minh, T. D., Anh, L. T., Hang, D. T. D., Chinh, V. D., & Dien, N. D. (2022). Assessment of arsenic contamination of milk and dairy products. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 51(3), e02201977.
385. Vatter, D. A., & Maitin, V. (2016). *Functional Foods, Nutraceuticals and Natural Products: Concepts and Applications*. DEStech Publications, Inc.
386. Vauzour, D., Rodriguez-Mateos, A., Corona, G., Oruna-Concha, M. J., & Spencer, J. P. E. (2010). Polyphenols and Human Health: Prevention of Disease and Mechanisms of Action. *Nutrients*, 2(11), 1106–1131. <https://doi.org/10.3390/nu2111106>
387. Vicente, A. R., Manganaris, G. A., Ortiz, C. M., Sozzi, G. O., & Crisosto, C. H. (2014). Nutritional properties of fruits and vegetables. In *Postharvest Handling: A Systems Approach* (3rd ed., pp. 60–122). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-408137-6.00005-X>
388. VROM (Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer). (2000). *Dutch Target and Intervention Values (the New Dutch List), Circular on Target Values and Intervention Values for Soil Remediation*. The Hague, The Netherlands.
389. Vukšić, D. (2019). *Toksikologija hrane* (стр. 59–60). University of Belgrade.
390. Walingo, M. K. (2009). Indigenous food processing methods that improve zinc absorption and bioavailability of plant diets consumed by the Kenyan population. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 9(1), 524–535. <https://doi.org/10.4314/ajfand.v9i1.19207>
391. Wang, L., Liu, Q., & Bai, R. (2025). Soil heavy metal pollution and health risk assessment based on Monte Carlo simulation: Case study of Xicheng lead-zinc mining area. *Sustainability*, 17(9), 3963. <https://doi.org/10.3390/su17093963>
392. Wang, R., Sang, P., Guo, Y., Jin, P., Cheng, Y., Yu, H., Xie, Y., Yao, W., & Qian, H. (2023). Cadmium in food: Source, distribution and removal. *Food Chemistry*, 405, 134666. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134666>

393. Wang, W., Ma, Y., Fu, L., Cui, Y., & Majeed, Y. (2021). Physical and mechanical properties of hydroponic lettuce for automatic harvesting. *Information Processing in Agriculture*, 8(4), 550–559. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2020.11.005>
394. Wang, Y., Zhao, F., Liao, Y., Jin, Y., & Sun, G. (2012). Effects of arsenite in astrocytes on neuronal signaling transduction. *Toxicology*, 303, 43–53. <https://doi.org/10.1016/j.tox.2012.10.012>
395. Wang, Z., Bao, J., Wang, T., Moryani, H. T., Kang, W., Zheng, J., Zhan, C., & Xiao, W. (2021). Hazardous Heavy Metals Accumulation and Health Risk Assessment of Different Vegetable Species in Contaminated Soils from Typical Mining City, Central China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2617. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052617>
396. Wang, Z., Jin, D., Zhou, S., Dong, N., Ji, Y., An, P., Wang, J., Luo, Y., & Luo, J. (2023). Regulatory roles of copper metabolism and cuproptosis in human cancers. *Frontiers in Oncology*, 13, 1123420. <https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1123420>
397. Wang, Z., Wang, L., Xiao, T., Yu, T., Li, X., Tang, Z., & Zhang, G. (2021). Pollution Characteristics and Risk Assessment of Mercury in the Soil of the Main Urban Regions in a Typical Chinese Industrial City: Changchun. *Polish Journal of Environmental Studies*, 30(4), 3829–3841. <https://doi.org/10.15244/pjoes/130519>
398. Wapnir, R. A. (1998). Copper absorption and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 67(5), 1054S–1060S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/67.5.1054S>
399. Wei, S., Zhang, H., & Tao, S. (2019). A review of arsenic exposure and lung cancer. *Toxicology Research (Camb)*, 8(3), 319–327. <https://doi.org/10.1039/c8tx00323a>
400. Weickert, M. O., & Pfeiffer, A. F. N. (2018). Impact of Dietary Fiber Consumption on Insulin Resistance and the Prevention of Type 2 Diabetes. *The Journal of Nutrition*, 148(1), 7–12. <https://doi.org/10.1093/jn/nxx008>
401. Weyh, C., Krüger, K., Peeling, P., & Castell, L. (2022). The Role of Minerals in the Optimal Functioning of the Immune System. *Nutrients*, 14(3), 644. <https://doi.org/10.3390/nu14030644>
402. WHO Regional Office for Europe. (2000). *Air Quality Guidelines* (2nd ed., Chapter 6.3, Cadmium). Copenhagen, Denmark.
403. World Health Organization. (2019). *Preventing disease through healthy environments: Exposure to cadmium: A major public health concern*. Geneva, Switzerland.
404. World Health Organization. (2023). *Increasing fruit and vegetable consumption to reduce the risk of noncommunicable diseases*. <https://www.who.int>
405. Wu, Y. S., Osman, A. I., Hosny, M., Elgarahy, A. M., Eltaweil, A. S., Rooney, D. W., Chen, Z., Rahim, N. S., Sekar, M., Gopinath, S. C. B., Rani, N. N. I. M., Batumalaie, K., & Yap, P. S. (2024). The Toxicity of Mercury and Its Chemical Compounds: Molecular Mechanisms and Environmental and Human Health Implications: A Comprehensive Review. *ACS Omega*, 9(5), 5100–5126. <https://doi.org/10.1021/acsomega.3c07047>
406. Xia, Q., Zhang, J., Chen, Y., Ma, Q., Peng, J., Rong, G., Tong, Z., & Liu, X. (2020). Pollution, Sources and Human Health Risk Assessment of Potentially Toxic Elements in Different Land Use Types under the Background of Industrial Cities. *Sustainability*, 12(5), 2121. <https://doi.org/10.3390/su12052121>
407. Xiao, Q., Wang, S., & Chi, Y. (2023). Accumulation and Chemical Forms of Cadmium in Tissues of Different Vegetable Crops. *Agronomy*, 13(3), 680. <https://doi.org/10.3390/agronomy13030680>
408. Yakup, N. Y., Sabow, A. B., Saleh, S. J., & Mohammed, G. R. (2018). Assessment of Heavy Metal in Imported Red Meat Available in the Markets of Erbil City. *Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences*, 26(6), 177–183.

409. Youness, E. R., Mohammed, N. A., & Morsy, F. A. (2012). Cadmium impact and osteoporosis: Mechanism of action. *Toxicology Mechanisms and Methods*, 22(7), 560–567. <https://doi.org/10.3109/15376516.2012.702796>
410. Yu, H., Li, J., & Luan, Y. (2018). Meta-analysis of soil mercury accumulation by vegetables. *Scientific Reports*, 8, 1261. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19519-3>
411. Yu, L., Liu, H., Liu, W., Qin, P., Yu, J., Zhou, B., Zhang, F., Chen, Z., Zhao, Y., & Shi, Z. (2022). Spatial Distribution, Pollution Characteristics, and Health Risk Assessment of Heavy Metals in Soils from a Typical Agricultural County, East China. *Agriculture*, 12(10), 1565. <https://doi.org/10.3390/agriculture12101565>
412. Yu, Z., Li, X., Wu, P., Han, Z., Zhu, J., Chen, M., & Chen, Z. (2025). Effect of lead zinc mineralization area on heavy metals accumulation and geochemical fractions of agricultural soils in Southwest China. *Scientific Reports*, 15, 19196. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-12345-6>
413. Zafarzadeh, A., Bonyadi, Z., & Feuzi, K. (2020). Health risk assessment related to cadmium in dairy products in Gorgan, Iran. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 102(2), 1–9. <https://doi.org/10.1080/03067319.2020.1718617>
414. Zavadska, O., Bobos, I., Fedosiy, I., Podprylov, G., & Olt, J. (2020). Studying the storage and processing quality of the carrot taproots (*Daucus carota*) of various hybrids. *Agronomy Research*, 18(3), 2271–2284. <https://doi.org/10.15159/AR.20.199>
415. Zhang, H., & Tsao, R. (2016). Dietary polyphenols, oxidative stress and antioxidant and anti-inflammatory effects. *Current Opinion in Food Science*, 8, 33–42. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2016.02.002>
416. Zhang, H., Chen, X., Xue, D., Zhang, W., Li, F., Teng, A., Zhang, C., Lei, L., & Ba, Y. (2024). Dry matter accumulation, water productivity and quality of potato in response to regulated deficit irrigation in a Desert Oasis Region. *Plants*, 13(14), 1927. <https://doi.org/10.3390/plants13141927>
417. Zhang, H., Zhou, G., Zhang, S., Yang, Y., Dev, S., Su, Q., Deng, X., Chen, Q., & Niu, B. (2022). Risk assessment of heavy metals contamination in pork. *Food Control*, 135, 108793. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108793>
418. Zhang, J., Peng, W., Huang, X., & Lin, M. (2025). Health risk assessment of soil heavy metals in the Urban-rural area of Lanzhou City, Gansu Province, China. *Polish Journal of Environmental Studies*, 34(1), 917–927. <https://doi.org/10.15244/pjoes/189234>
419. Zhang, Y. (2023). The role of calcium in the human body and consequences of deficiency. *Insights in Nutrition and Metabolism*, 7(3), 147.
420. Zhang, Y., Stockmann, R., Ng, K., & Ajlouni, S. (2020). Revisiting phytate-element interactions: Implications for iron, zinc and calcium bioavailability, with emphasis on legumes. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(6), 1696–1712. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1846014>
421. Zhang, Y., Wu, D., Wang, C., Fu, X., & Wu, G. (2020). Impact of coal power generation on the characteristics and risk of heavy metal pollution in nearby soil. *Ecosystem Health and Sustainability*, 6(1), 1787092. <https://doi.org/10.1080/20964129.2020.1787092>
422. Zhao, B., O'Connor, D., Zhang, H., Jin, Y., Wang, Y., Yang, X., Hou, R., & Hou, D. (2023). Assessing mercury pollution at a primary ore site with both ancient and industrial mining and smelting activities. *Environmental Pollution*, 336, 122413. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.122413>
423. Zheng, X., Zhang, Z., Chen, J., Liang, H., Chen, X., Qin, Y., Shohag, M. J. I., Wei, Y., & Gu, M. (2022). Comparative evaluation of in vivo relative bioavailability and in vitro bioaccessibility of arsenic in leafy vegetables and its implication in human exposure

- assessment. *Journal of Hazardous Materials*, 423, 126909. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126909>
424. Zhou, H., Yang, W. T., Zhou, X., Liu, L., Gu, J. F., Wang, W. L., Zou, J. L., Tian, T., Peng, P. Q., & Liao, B. H. (2016). Accumulation of Heavy Metals in Vegetable Species Planted in Contaminated Soils and the Health Risk Assessment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(3), 289. <https://doi.org/10.3390/ijerph13030289>
 425. Zhu, G., Wang, X., Du, R., Luo, J., & Tu, Q. (2025). Assessment of heavy metal contamination and human health risks associated with soil and crops at a zinc smelting waste dump in Northwest Guizhou, China. *Polish Journal of Environmental Studies*, 34(4), 3963–3974. <https://doi.org/10.15244/pjoes/193456>
 426. Zia-Ul-Haq, M., Dewanjee, S., & Riaz, M. (2021). *Carotenoids: Structure and Function in the Human Body*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-46459-2>
 427. Zondo, S. G., Qwabe, F., & Mahlambi, P. (2022). Heavy Metals Uptake and translocation in root vegetables harvested at Mjindi area located in Jozini, Kwazulu Natal, South Africa. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 11(1), 145–151.
 428. Агенција за храна и ветеринарство. (2013). Правилник за општите барања за безбедност на храната во однос на максималните нивоа на одделни контаминенти. *Службен весник на РМ*, бр. 102 од 18.07.2013 година.
 429. Бауер-Петровска, Б. (2013). *Ботаника со систематика, II година земјоделско-ветеринарна струка: техничар за хортикултура*. Министерство за образование и наука на Република Македонија.
 430. Димитровска, А., Кавраковски, З., Брезовска, К., Ацевска, Ј., & Наков, Н. (2020). *Инструментални фармацевтски анализи*. Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Фармацевтски факултет, Скопје.
 431. Кавраковски, З., & Рафајловска, В. (2021). *Токсикологија на храна*. Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Скопје, Технолошко-металуршки факултет.
 432. Стафилов, Т., Шајн, Р., Панчевски, З., Боев, Б., Фронтасјева, М. В., & Стрелкова, Л. П. (2008). *Геохемиски атлас на Велес и неговата околина*. Скопје: Природно-математички факултет.
 433. <http://www.phenol-explorer.eu>
 434. <https://static1.squarespace.com/static/58c357ce414fb5f3a758ad4b/t/595fd29917bffc01e2b05f30/1499452057677/Comprehensive+ANDI+Scores.pdf>