



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



**ТРЕТ ЦИКЛУС СТУДИИ НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА  
ИНОВАТИВНИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ХРАНА И НУТРИЦИОНИЗАМ**

**САМОСТОЕН ДОКТОРСКИ ПРОЕКТ  
ГОДИШНА КОНФЕРЕНЦИЈА, 2022 (летна сесија)**

**НАСЛОВ**

**Статистичка анализа на значајност помеѓу физичко-хемиските  
параметри кај медот на примероци од регионот**

**ИЗРАБОТИЛ**

**Берат Дурмиши**

**МЕНТОР**

**Вон.проф.д-р Весна Книгхтс**

**Битола 2022 година**

## СОДРЖИНА

Апстракт .....	2
1.Вовед .....	3
2. Материјали и методи .....	4
2.1 Материјал .....	4
2.2. Методи .....	4
Одредување на содржината на влага .....	5
Одредување на вредноста BRIX .....	5
Определување на рН вредност, електрична спроводливост и слободната киселост	5
Одредување на протеини .....	6
Одредување на пепел .....	6
Определување на тешки метали .....	6
3.Резултати и дискусија .....	7
Содржина на влага .....	7
Брикс вредност .....	8
рН.....	8
Протеин .....	8
Пепел .....	9
Електрична спроводливост .....	9
Слободна киселост.....	9
Тешки метали .....	10
4.Заклучок .....	10
5. Користена литература .....	11

## Abstract

This study evaluates statistical significant of the physic-chemical values of honey originating from four different countries, three from imports, Albania, Macedonia, Slovenia and one from Kosovo. The parameters analyzed are: (humidity, brix value, pH, electrical conductivity, free acidity, proteins, insoluble ash residues and heavy metals: (Cu, Zn, Mn, Fe, Cr, As, Pb, Cd).

The moisture value of all honey samples analyzed was below 20%. Free acidity was lower in the sample from Kosovo compared to the imported samples, while the pH values varied between 3.74 and 5.01. The determination of heavy metals in an import sample resulted in quantities of manganese 11.0 ppm, and the electrical conductivity was higher than this sample above  $800\mu\text{S cm}^{-1}$ , while in local honey, Kosovo, the electrical conductivity was  $38.7\mu\text{S cm}^{-1}$  while the determination of all metals was below the detection level.

**Key words:** origin, honey, honey analysis, physico-chemical, characteristics of honey, heavy metals of honey.

## Вовед

Медот е природен производ, чии карактеристики зависат од цветниот нектар од кој се добива, но и од други фактори како што се географското потекло, пчелните видови, сезоната, видот на преработка и складирање (Lazarević et al., 2013; Vukašinović-Pešić et al., 2020). Голем број трудови покажаа дека специфичните физичко-хемиски параметри и содржината на минералите во комбинација со хемотриските анализи можат да бидат корисна алатка за откривање на ботаничкото и/или географското потекло на медовите кои можат да влезат на пазарот (Lazarević et al., 2013; Vukašinović-Pešić et al., 2020; Karabagias et al., 2018; Oroian et al., 2016).

Медот се користи уште од античко време поради неговите хранливи и терапевтски вредности. Тоа е производ кој содржи околу 200 супстанции. Улогата на медот е признаена во научната литература и постојат убедливи докази за неговата антиоксидантна и антибактериска природа, спречување на кашлица, плодност и заздравувачки својства (Meo et al., 2017). Антимикробната активност кај повеќето медови се должи на ензимското производство на водород пероксид (Al-Waili, 2003).

Покрај неоспорното влијание на медот врз здравјето на луѓето, пчеларството игра и важна комерцијална и еколошка улога. Според истражувањата се проценува дека околу 35% од глобалното растително производство зависи од животинските опрашувачи, кои исто така ја одржуваат биолошката разновидност на дивите растенија (Klein et al., 2007). Пчеларството е важен дел од биоeкономијата. Во текот на своето постоење, тоа беше едно од полињата на човечките напори што придонесува за одржливост. Тоа има значителни придобивки за општеството, и економски и еколошки. Најголем дел (90%) од користа на пчелите за човештвото лежи во нивниот капацитет за опрашување, а само 10% лежи во пчелните производи (мед, прополис, восок, итн.). Во повеќето култури кои се опрашуваат од инсекти, пчелите носат полен од едно растение до друго, што врши вкрстено опрашување и се најбројна опрашувачка група. Ова е важно за производство на различни култури, вклучувајќи зеленчук, овошје, детелина, маслодајни семиња, семиња од луцерка, јаткасти плодови и семиња од цвеќиња.

На другата локација, економичната вредност на пчеларството е високо проценета. Пчеларството обезбедува мед, дрoнови и полен кои содржат протеини и услуги за опрашување што го зголемуваат приносот. Студијата спроведена од Sillman et al. (2021), ја

покажа хипотезата дека пчеларството може да резултира со нето-позитивни влијанија, доколку се користат услуги за опрашување и нуспроизводи кои содржат протеини.

Квалитетот на медот и неговата содржина зависи од различни еколошки фактори. Својствата и составите на пчелниот мед зависат од неговото географско потекло, сезоната, факторите на животната средина и третманот на пчеларите (Leite et al., 2000). Во моментот, во Косово медот се тргува како чист производ од природно потекло. Иако е практично тешко да се најде мед од цветовите на еден растителен вид, т.н. едноцветен мед, пчеларите ги учат доминантните извори на нектар во нивниот регион и честопати ја планираат жетвата за да ги одвојат особено одличните. Како резултат на тоа, на пазарите може да се најде мед од костен, мед од багрем, планински мед, ливадски мед итн.

Имајќи во предвид да се понуди оригинален и квалитетен со особен физичко-хемиски состав на мед на пазарот во Косово, оваа студија има за цел да ги истакне детектира, анализира и компарира физичко-хемиските карактеристики (влага, електрична спроводливост, пепел, протеини, шеќер и тешки метали) на медовите, од различно потекло (различни цветови и костен) и од различни земји во регионот.

Барањата за идентитетот и квалитетот на медот се регулирани со стандардот кодекс (Codex Alimentarius Commission 2001) и Директивата на ЕУ за мед (The Council of The European Union Council Directive 2001/110, 2001). Косово има за цел да ја поддржи конкурентноста на земјоделско-прехранбениот сектор во согласност со ветеринарните, фитосанитарните и стандардите за безбедност на храна на ЕУ. Така, физичко-хемиските и микробиолошките својства на одредени прехранбени производи се разгледуваат преку различни проценки (Rysha & Delaš 2014; Rysha et al., 2014).

## **2. Материјали и методи**

### **2.1. Материјали**

Четири примероци мед (цветен и костен) се купени во тегли до синцирот на супермаркети во Косово. Нето масата на медот е 0,450 kg. Увезените медови потекнуваат од Северна Македонија (1 примерок), Словенија (1 примерок), Албанија (1 примерок) и Косово (1 примерок). Годината на производство на медот е 2021 година. Мострите се пренесени во лабораторија за анализа на параметри: влажност, рН, електрична спроводливост, слободна киселост, протеини, пепел, шеќер и тешки метали. Анализите се направени во март 2022 година во Косовскиот земјоделски институт во Пеќ.

### **2.2. Методи**

#### **Одредување на содржината на влага**

Содржината на влага е одредена со помош на АBBE рефрактометар 220 V BOE 32,400 Model RMT. Индексот на рефракција на примерокот е одреден со рефрактометар, на константна температура од 20°C. Врз основа на индексот на рефракција е пресметана количината на вода (% m/m), т.е. користејќи табела. Доколку индексот не е одреден на температура од 20°C, земена е впередвид температурната корекција и резултатите се намалени на температура од 20 °C (JAOAC Official Method 52.729).

#### **Одредување на вредноста на BRIX**

Содржината на шеќер е одредува со BRIX методот со рефрактометар -АBBE Atago на температура 20°C, +/- 2 °C каде што измерената вредност е отчитана директно на уредот.

#### **Одредување на рН, електрична спроводливост и слободна киселост**

рН и електричната спроводливост се одредени според методот AOAC (Association of Official Analytical Chemistry) 981.121. Примерок од мед од 10 g е растворен во 75 mL дестилирана вода. За директно отчитување на рН и вредноста на спроводливоста за секој примерок од мед е користен калибриран рН/спроводлив мерач (S213 Mettler Toledo Seven Compact Duo рН/спроводливост). Слободната киселост е одредена со титриметриски

метод. Овој метод се заснова на титрација на примерокот од мед (10 g разредена со 75 mL дестилирана вода), со 0,1 N натриум хидроксид во присуство на фенолфталеин како индикатор.

### **Одредување на протеини**

Содржината на протеини е одредена според методот на Кјелдал, кој вклучува дигестија со киселина, дестилација и титрација според методот АОАС 969.37 со помош на апарат Кјелдал (FOSS Kjeltac 8420 autosampler systems).

### **Одредување на пепел**

Пепелта, која ја претставува содржината на минерали во примероците од мед. Се определува со земање на приближно 10 g примерок од мед, се додава на 10 ml топла дестилирана вода, се загрева (100–300 °C) и потоа остатокот се става во електрична печка (Protherm) на 550 °C додека не се добие пепел, според методот АОАС 920.181

### **Определување на тешки метали**

Минералниот состав на медот е анализиран со МРАЕС 4200 (Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy). Подготовката на примерокот за анализа е подложена на процесот на анализа со минерализација или распаѓање со стандардни реагенси како што е азотна киселина (65%); водород пероксид (30%); По минерализацијата и разредувањето, добиениот примерок е хомогенизиран и ставен во друга тефлонска епрувета од 10.0 mL за анализа. Примероците од мострата, за анализа ги ставаме во апаратот МРАЕС 4200 (Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy).

### 3. Резултати и дискусија

Во Табела 1 прикажани се добиените вредности за испитуваните физичко-хемиски параметри на примероците на мед (влага, рН, електрична спроводливост дадена со кратенката ЕС, слободна киселост и протеини). Поради простор во табелите Потеклото на медот е даден со кратенките, кои ги означуваат соодветните држави на потекло на медот, т.е. **Al**-Албанија, **Mk**-Северна Македонија, **Slo**-Словенија, **Ks**-Косово.

Исто така во Табела 1, е дадена статистичката значајност на спроведениот т-тест на добиената вредност на пепел во однос на номиналната дозволена граница на пепел. Од спроведениот тест доколку статистичката веројатност  $p < 0.1$ , цениме дека се добиени резултатите за високо значајна статистичка разлика; доколку добиената веројатност  $p < 0.5$  велиме дека е само статистичка значајна разлика.

**Табела 1.** Физичко-хемиски параметри на испитуваните примероци на мед.

Но.	Потекло на медот	Влага [%]	Brix [°Bx]	Киселост [mmol/kg]	рН вредност	ЕС [ $\mu\text{S cm}^{-1}$ 20°C]	Протеини [%]	Пепел [%]
1	(Honey Al)	16.4	81.6	28.3	3.74	160.2	0.60	<0.1
2	(Honey Mk)	17.0	81.2	9.12	3.76	120.8	0.68	<0.01
3	(Honey Slo)	16.5	81.3	16.6	5.01	889.2	0.78	<0.5
4	(Honey Ks)	15.6	82.8	8.23	3.97	38.7	0.43	<0.01

#### Содржина на влага

Содржината на вода е многу важен параметар и зависи од многу фактори, како што се ботаничкото потекло, сезоната на берба, нивото на зрелост цветот, како и техниките на преработка, пакување и условите на складирање (Acquarone, Buera & Elizalde, 2007). Содржината на вода е исто така важен параметар за означување на вискозноста и содржината на влага на медот.



Од податоците прикажани во Табела 1 може да се види дека содржината на влага во примерокот од косовскиот мед е помала (15,6%) во споредба со содржината на влагата кај увезените примероци мед (16,4% Албанија; 16,5% Словенија; 17,0% Северна Македонија). Сите добиени вредности се под 20%, што е максимално дозволената вредност (Council Directive 2001/110 / EC).

### **Содржина на шеќер**

Во однос на содржината на шеќер се утврди во мострата од косовскиот мед содржи 82,8°Bx шеќер, додека содржината на шеќер во мострите од увозните медови варира во границите од 81,2°Bx до 81,6°Bx. Споредени вредностите на шеќер кај домашниот и увозниот мед немаат некоја значајна статистичка разлика.

### **pH вредност**

Природната киселост и ниското ниво на pH на медот се исто така важни параметри бидејќи придонесуваат за инхибиција на микробиолошкиот раст, но од друга страна, овие два параметра исто така може да бидат поврзани со фалсификување и влошување на квалитетот на медот (Rysha et al., 2022).

Од Табела 1 може да се констатира дека примерокот на медот од Словенија се одликува со највисока pH вредност (5,01). pH вредностите на примероците од Косово, Албанија и Северна Македонија изнесуваа 3,97, 3,74 и 3,76, соодветно. Статистичките тестови не покажаа значајни разлики кога се споредуваат pH вредностите од Косово и увезените примероците на мед.

Се смета дека нивото на pH помеѓу 3,2 и 4,5 во медот го инхибира микробиолошкиот раст (da Silva et al., 2020). pH вредностите на сите примероци мед испитани во оваа студија се под 4,5, со исклучок на примерок од Словенија кој вреди да се проучи во понатамошни студии.

### **Протеини**

Врз основа на претставените резултати може да се констатира дека протеините најмногу се застапени во медот од Словенија (0,78%), а најмалку во медот од Косово (0,43%). Статистичките тестови не покажаа значителни разлики помеѓу вредностите на содржината на протеини во испитуваните примероци на мед примероци мед.

## Пепел

Содржината на пепел е квалитативен критериум кој ја проценува содржината на минералите во медот, укажувајќи на неговото географско потекло, нутритивните вредности како и процесите на берба и пчеларските техники. Затоа, содржината на пепел зависи од почвата од која се одгледуваат цвеќињата и од видот на нектарот што го собираат пчелите (Karabagias et al., 2014). Анализите на испитуваните примероци мед покажаа дека содржината на пепел се движи во границите од 0,01 до 0,50%. Статистичките тестови не покажаа значајна разлика помеѓу вредностите на содржината на пепел во косовските примероци и оние од увозот.

## Електрична спроводливост

Електричната спроводливост на примероците од косовскиот мед е 38,7 cmS cm<sup>-1</sup>, додека електричната спроводливост на увезените примероци на мед се со следните вредности: (honey Al) 160,2μS cm<sup>-1</sup>; (Mk honey) 120,8 cmS cm<sup>-1</sup>; со најголема вредност е словенскиот мед (Slo honey) 889,2μS cm<sup>-1</sup>.

Сите примероци освен словенскиот имаат вредности на спроводливост под 800 cmS cm<sup>-1</sup>, што е максималната вредност дозволена (Council Directive 2001/110 EC)

Примерокот (Slo honey) е мед од костен и има најголема спроводливост, пепел и pH вредност. Спроводливоста на словенскиот мед се објаснува според објавени студии каде спроводливоста на медот зависи од киселоста, содржината на пепел, при што повисоката содржина на пепел и киселост укажува на поголема спроводливост (Živkov-Baloš et al., 2018)

## Слободната киселост

Слободната киселост обично е поради влијание на присутните органски киселини во медот, во сезона на жетва и секако потеклото на цвеќето (Karabagias et al., 2014). Пониската вредност на киселоста ја зголемува на свежината на медот, но поради процесот на ферментација, вредноста може да се зголеми за време на складирањето (Seraglio et al., 2019).

Врз основа на добиените вредности за слободната киселост ( $\text{mmol kg}^{-1}$ ) на испитуваните примероци на мед може да се констатира дека тие варираат (28,3 Албанија; 16,6 Словенија; 9,12 Северна Македонија; 8,23 Косово). Слободната киселост во примерокот (Honey Al) е над  $25 \text{ mmol kg}^{-1}$  што е максималната вредност дозволена со (Council Directive 2001/110 / EC) и со највисока вредност дозволена со Codex Alimentarius и стандардите на ЕУ.

### Тешки метали

Во табела 2 е презентирана статистичката значајност на спроведените t-тестови на добиените вредности на осум елементи на тешки метали (Cu-бакар, Zn-цинк, Mn-манган, Fe-железо, Cr-хром, As-арсен, Pb-олово, Cd-кадмиум) во однос на номиналната дозволена граница за соодветниот елемент.

Може да се примети дека кај сите примероци на мед, нема отстапување од дозволените номинални вредности за следниве тешки метали: Fe, Cr, As, Pb, Cd. Тоа значи дека при спроведениот t-тест, вредноста која е добиена за статистичката веројатност  $p > 0.5$  (во табелата тие резултати се означени со n.s).

**Табела 2.** Присуство на тешки метали во испитуваните примероци на мед.

No.	Cu	Zn	Mn	Fe	Cr	As	Pb	Cd
<b>ppm (mg/kg)</b>								
<b>(Honey Al)</b>	<0.1	<1.0	<0.1	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
<b>(Honey Mk)</b>	<0.5	<1.0	<0.1	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
<b>(Honey Slo)</b>	<0.5	<0.5	11.0	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
<b>(Honey Ks)</b>	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Кај примероците на мед од Албанија, Македонија и Словенија добиени се резултати со високо значајна статистичка разлика со вредност на  $p < 0.1$ , статистичка значајна разлика за веројатност  $p < 0.5$  за следните елементи: Cu, Zn, Mn.

Просечната концентрација на Mn е повисока на медот од костен (Hoenu Slo) со вредност од 11,0 ppm (mg / kg) во споредба со останатите медови кои се со потекло од цвет.

Генерално, Mn е присутен како природна компонента на минералите кои се присутни во почвата и во растенијата од костен. Бакарот резултира со количества помали од 0,1 ppm, додека максималната дозволена граница е до 30 ppm.

Може да се истакни дека само во медот од Косово нема отстапување од дозволените номинални вредности ни еден елемент на тешки метали.

## 4.Заклучок

Од спроведеното истражување на статистичка анализа на значајност помеѓу физичко-хемиските параметри кај медот на примероци од регионот, можеме да заклучиме дека вредностите на некои физичко-хемиски параметри на примероците од мед не се во границите на квалитет утврдени во законската регулатива. Забележани се зголемени вредности на слободната киселост, pH вредноста, концентрација на манган и електрична пропустливост.

Од пресметаните статистички тестови (t-тест), кај примероците на мед од Албанија, Македонија и Словенија добиени се резултати со високо и значајна статистичка разлика кај следните елементи: Cu, Zn, Mn. Додека кај медот во Косово има помалку минерали, како последица на пониско ниво на протеини во споредба со другите три вида мед што се увезуваат во Косово.

Затоа, потребни се дополнителни студии за да се проценат и споредат својствата на медот произведен во Косово со оние на различни региони во Европа.

## Користена литература

1. Lazarević, K.; Trifković, J.; Andrić, F.; Tešić, Ž.; Anđelković, I.; Radović, D.; Nedić, N.; Milojković-Opšena, D. (2013). Quality parameters and pattern recognition methods as a tool in tracing the regional origin of multifloral honey. *J. Serb. Chem. Soc.* 78, 1875–1892.
2. Vukašinović-Pešić, V., Blagojević, N., Brašanac-Vukanović, S., Savić, A., & Pešić, V. (2020). Using Chemometric Analyses for Tracing the Regional Origin of Multifloral Honeys of Montenegro. *Foods*, 9(2), 210. doi:10.3390/foods9020210
3. Acquarone, C., Buera, P. and Elizalde, B. (2007). 'Pattern of pH and electrical conductivity upon honey dilution as a complementary tool for discriminating geographical origin of honeys', *Food chemistry*, 101(2), 695–703.
4. Al-Waili, N.S. (2003). 'Effects of daily consumption of honey solution on hematological indices and blood levels of minerals and enzymes in normal individuals', *Journal of medicinal food*, 6(2), 135–140.
5. Karabagias IK, Badeka A, Kontakos S, Karabournioti S, Kontominas MG. (2014). Characterisation and classification of Greek pine honeys according to their geographical origin based on volatiles, physicochemical parameters and chemometrics. *Food Chem.* 146:548-57. doi: 10.1016/j.foodchem.2013.09.105. Epub 2013 Sep 24. PMID: 24176380.
6. Klein, A.-M., Vaissiere, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2007). *Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1608), 303–313. doi:10.1098/rspb.2006.3721
7. Da Costa Leite, J. ., Trugo, L. ., Costa, L. S. ., Quinteiro, L. M. ., Barth, O. ., Dutra, V. M. ., & De Maria, C. A. . (2000). *Determination of oligosaccharides in Brazilian honeys of different botanical origin. Food Chemistry*, 70(1), 93–98. doi:10.1016/s0956-7135(99)00115-2
8. Meo, S. A., Al-Asiri, S. A., Mahesar, A. L., & Ansari, M. J. (2017). Role of honey in modern medicine. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 24(5), 975–978. doi:10.1016/j.sjbs.2016.12.010

9. Seraglio, S. K. T., da Silva, B., Bergamo, G., Brugnerotto, P., Gonzaga, L. V., Fett, R., & Costa, A. C. O. (2019). *An overview of physicochemical characteristics and health-promoting properties of honeydew honey*. *Food Research International*. doi:10.1016/j.foodres.2019.01.028
10. Sillman, J., Uusitalo, V., Tapanen, T., Salonen, A., Soukka, R., & Kahiluoto, H. (2021). *Contribution of honeybees towards the net environmental benefits of food*. *Science of The Total Environment*, 756, 143880. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.1438
11. Missio da Silva, P., Gonzaga, L. V., Biluca, F. C., Schulz, M., Vitali, L., Micke, G. A., ... Fett, R. (2020). *Stability of Brazilian Apis mellifera L. honey during prolonged storage: Physicochemical parameters and bioactive compounds*. *LWT*, 109521. doi:10.1016/j.lwt.2020.109521
12. Živkov Baloš, M.; Popov, N.; Vidaković, S.; Ljubojević Pelić, D.; Pelić, M.; Mihaljev, Ž.; Jakšić, S. (2018). Electrical conductivity and acidity of honey. *Arch. Vet. Med.* 11, 91–101.
13. The Council of The European Union Council Directive 2001/110/. *Off. J. Eur. Communities* **2001**, L10, 47–52
14. Karabagias, I.; Karabournioti, S. (2018). Discrimination of clover and citrus honeys from Egypt according to floral type using easily assessable physicochemical parameters and discriminant analysis: An external validation of the chemometric approach. *Foods* 2018, 7, 70.
15. Oroian, M.; Prisacaru, A.; Hretcanu, E.C.; Stroe, S.G.; Leahu, A.; Buculei, A. (2016). Heavy Metals Profile in Honey as a Potential Indicator of Botanical and Geographical Origin. *Int. J. Food Prop.*, 19, 1825–1836
16. Codex Alimentarius Commission (2001). *Draft Revised Standard for Standard for Honey (at Step 10 of the Codex Procedure) Alinorm*; Codex Alimentarius Commission: Rome, Italy, 2001;. 19–26.
17. The Council of The European Union Council Directive 2001/110/. *Off. J. Eur. Communities* **2001**, L10, 47–52.
18. Rysha A, Kastrati G, Biber L, Sadiku V, Rysha A, Zogaj F, Kabashi-Kastrati E. Evaluating the Physicochemical Properties of Some Kosovo's and Imported Honey Samples. *Applied Sciences*. 2022; 12(2):629. <https://doi.org/10.3390/app12020629>
19. Rysha, A.; Delaš, F. (2014). Sensory properties and chemical composition of Shar cheese from Kosovo. *Mljekarstvo* , 64, 295–303.

20. Rysha, A.; Markov, K.; Frece, J.; Čvek, D.; Delaš, F.(2014). A survey of the microbiological quality of Sharri, a hard mountain cheese from Kosovo. *Int. J. Dairy Technol.* , 67, 277–282.

### **List of tables**

Table 1. Physico-chemical parameters of imported and domestic honey samples.....	8
Table 2. Determination of heavy metal parameters in imported and domestic honey samples.....	8

### **List of abbreviations**

**Cu**- Copper

**Zn**- Zinc

**Mn** - Manganese

**Fe** - Iron

**Cr** - Chromium

**As** - Arsenic

**Pb** - Lead

**Cd** – Cadmium

**EC**- Electrical Conductivity