



СПИСАНИЕ НА ТРУДОВИ НА ДНУ - ПРИЛЕП
JURNAL OF PAPERS OF THE
SOCIETY FOR SCIENCE AND ART PRILEP

ТОМ 34-35 ГОДИШТЕ
2018-2019
ПРИЛЕП

СП. ТР. ДНУ – ПРИЛЕП 34/35
JUR.PAP.SSA – PRILEP 34/35

Стр 1-172, Прилеп, 2018-2019
Page 1 -172, Prilep, 2018-2019

податоци.

Потребни се и институционални мерки, односно зголемување на политиките за намалување на употребата на хемиски пестициди и зголемување на употребата на т.н. „зелена алтернатива”

Клучи зборови: еколошки принцип, биолошка борба, биопрепарати, одржливо производство, животната средина.

Possibilities for using biological potentials in environmental protection

prof. dr. Biljana Gveroska, prof. dr. Gordana Miceska

University "St. Kliment Ohridski - Bitola
Scientific Institute for Tobacco - Prilep

Abstract

Long-term conventional agricultural production has caused significant negative impacts on the environment and human health. The negative effect of pesticides on human health and environmental pollution has reached an alarming level. Because of that, people's awareness also developed, which in turn led to the need for a new agroecological concept in agricultural production. Hence, Sustainable Agricultural Production is a type of production based on the principles of ecology and restoring natural mechanisms for the stability of the community.

Alternative measures in the protection of plants are increasingly being introduced, and biological preparations find their deserved place among them. There are numerous preparations, with different bases – microbiological (living microorganisms or parts) and biochemical (products of microbial metabolism or antibiotics products, as well as plant products - plant extracts, essential oils, etc.).

One of the most promising and environmentally acceptable methods of plant protection is biological control. Biocontrol agents act through a complex complex of mechanisms and help plants to defend themselves against the attack of pathogens, but at the same time they enrich the rhizosphere.

To strengthen the prospects for the use of biopreparations and all environmental measures, it is necessary to enable the monitoring of the efficiency of their application (in the growing season, assessment in direct production) or, approaching the direct producer. Training /

educating people about the benefits of biopesticides for sustainable agriculture is of great importance. Also, presenting the effects and publishing those data is very important.

Institutional measures are also needed, i.e. increasing policies to reduce the use of chemical pesticides and increasing the use of the so-called "green alternative".

Keywords: ecological principle, biological control, biopreparations, sustainable production, the environment.

Вовед

Долгогодишното земјоделско производство предизвика значителни последици врз животната средина: исцрпеност на природните ресурси, зголемена ерозија и губење на плодноста на почвата, загадување на почвата и животната средина со токсични соединенија, колапс во снабдувањето со вода, појава на се поголем број растителни болести, нарушување на микробиолошките популации, природната разновидност во екосистемите и др.

Но, негативниот ефект на долготрајната и прекумерна употреба на пестицидите во земјоделското производство се одрази особено загрижувачки врз здравјето на човекот. Согледувањето на страшните последици по сите сегменти од човековото опкружување резултираше со промена на размислувањата за идните насоки на земјоделското производство. Воведувањето на нов принцип во земјоделското производство беше неизбежно.

Заедницата се повеќе започна да се навраќа на природните механизми за стабилноста на заедницата. Истовремено, науката го разви интегрираниот концепт на одржливост во земјоделското производство и започна со Одржливо земјоделско производство. Таа има цел да ги искористи природните ресурси, да го заштити и облагороди човековото опкружување но истовремено да овозможи зголемување на современото земјоделско производство и општ бенефит за животната средина и човекот.

Опасности и предизвици при конвенционално земјоделско производство

Заштитата на растенијата од болести и штетници и плевели се заснова главно на употребата на хемиски мерки т.е. пестициди. Употребата на вакви хемикалии е многу прифатена

заради нивната ефикасност, сигурност и брз удар врз целниот штетен агенс. Но, од друга страна, долготрајната употреба на одредени активни материи предизвикува појава на резистентност, т.е. развој на отпорни патогени видови. Исто така, синтетичките пестициди убиваат и голем број нецелни организми, односно ја намалуваат корисната популација (микроорганизми, предатори и сл.), а со тоа ја намалуваат и ја нарушуваат биолошката разновидност.

Исто така, производството на било која земјоделска култура не може да се замисли без употреба на хербициди, што секако не е без последици по растителната популација, а оттука на животната средина.

При апликација на сите видови пестициди, активните материи се задржуваат во земјоделските култури, остануваат долго време во почвата или во подземните води. Тоа значи, со последици за следната култура на таа површина, водниот, но и целокупниот жив свет (Damallas and Koutrobuas, 2016).

Особено треба да се истакне консумацијата на крајниот земјоделски производ од огромната популација на консументи. А мислата за тоа каков е штетниот ефект по здравјето на човекот, особено најмладите, навистина загрижува.

Изложеноста на пестициди негативно влијае на човековата популација, директно или индиректно. Тие предизвикуваат здравствени проблеми кај луѓето, но постои и континуирано негативно влијание од околината заради нивната токсичност и загадувањето што го предизвикуваат. Потрошувачката на вакви соединенија предизвикува хронични здравствени проблеми како резултат на насобраните токсични хемиски остатоци. Исто така, постојаната изложеност на пестициди предизвикува генетски оштетувања, репродуктивни здравствени проблеми и хронични заболувања како што се астма, хипертензија и карцином.

Појава на свесност за заштита на животната средина

Согледувањето на ваквиот изразит негативен ефект на пестицидите врз луѓето (најмногу врз здравјето) и животната средина предизвика појава на свесност кај луѓето, а потоа се зголеми интересот и активноста на доминантните и најкомпетентните светски организации. Формирани се разни други организации чија работа е во насока на здравјето на луѓето и одржливото земјоделско производство. Светската

организација за здравствена заштита започнува силна борба против пестицидите во насока на заштита на човековото здравје и животната средина. Европската унија (ЕУ) утврди строги регулативи во врска со регистрација на активни состојки (особено за барањата за токсикологија). Постои зајакната примена на добрата земјоделска практика во која е регулирана употребата на активни материи – примена на такви од побезбедна класа на токсичност, определување (ограничување) на интервалот на третирања, употреба на што помала доза на препарати на единица површина, запазување на каренцата, работната каренца, се зајакнува употребата на лична заштитна опрема и сл.

Европската унија се повеќе ја стеснува зелената листа на препарати. Но, исто така постојат напори за супституција на една со друга а. м., со бараните својства, поточно примена на побездни, но и еколошки прифатливи.

Одржливо земјоделско производство

Интегрираниот концепт на одржливост во земјоделското производство се заснова на агроеколошки концепт. Оттука, одржливото земјоделско производство е вид на производство засновано врз принципите на екологијата, проучувајќи ги односите помеѓу организмите и нивната околина (Malik et al., 2012).

Човекот со своето искуство и знаење, како и со резултатите од континуирираниот напредок во науката и технологијата може да управува со почвата, растенијата и животните, со цел да ги задоволи растечките потреби за храна, без да се повреди животната средина. Всушност, дефинициите за одржлив развој мора да овозможат одбегнување на неповратно губење на природните вредности или компензација на нивната загуба преку други природни вредности. (Basso and Diaz, 2004).

Но, одржливото производство исто така има за цел да го зголеми производството на храна и да ја намали појавата на болести и штетници до тој степен што тие нема да предизвикаат значителна штета на културата. Затоа, постојат развиени методи за враќање на природните механизми за стабилноста на заедницата.

Одржливото земјоделство се потпира на интегрирани техники за управување со штетните агенси (Интегрална заштита - IPM) - систем кој ќе ги опфати сите методи и средства за

контрола на штетните агенси со минимален ефект врз животната средина и без економски последици.

Во постоење на различно разбирање и дефиниции за IPM, доминантен е акцентот на намалување на употребата на пестициди.

Примена на алтернативни, еколошки методи во заштитата на растенијата

Од претходно образложените причини и во согласност со мерките на интегралната заштита, се појави интерес и публицитет за воведување на разни алтернативни мерки во заштитата на растенијата, каде што заслужено место наоѓаат биолошките препарати и други непестицидни мерки.

Биопрепарати

Биопестицидите или биопрепаратите брзо влегуваат во IPM - Програмите за интегрална заштита. Тоа е обезбедено со нивната важност и позитивно влијание не само на земјоделското производство, туку и на сите аспекти на животот на човекот.

Тие се добра алтернатива на синтетичките пестициди. Придонесуваат за одржливо земјоделско производство и намалување на последиците од животната средина и имаат повеќекратна улога во еко-системите.

Всушност, примената на биопрепаратите е добар начин за управување со животната средина во процесот на постигнување одржливо земјоделско производство. Заштитата на животната средина и одржливоста се во хармонија и одржливоста може да се постигне само со заштита на природните ресурси. Во овој случај, се трудиме да ги држиме сите елементи на еко-системите во одредена рамнотежа. Конкретно, сите биофунгициди како најкористени и најприфатени (но и воопшто, биопестициди) потекнуваат од природата. При нивното дејствување, ние не внесуваме нешто туѓо, напротив, повторно им овозможуваме на природните механизми да ја извршуваат својата работа. Ја користиме природата - нејзината сопствена заштита.

Од дуга страна, биопестицидите се присутни во природата, околу нас. Тие се лесно достапни, лесно биоразградливи, покажуваат различни начини на дејствување, се помалку скапи и имаат мала токсичност за луѓето и

нецелните организми.

Образложените факти се потврдени со секојдневно јакнење на довербата за нивна примена во производството на многу култури.

Биопрепарати – општа поделба

Според Агенцијата за заштита на животната средина на Соединетите држави (EPA), биопестицидите се природни материјали како животни, растенија, бактерии, одредени минерали, биохемиски соединенија. Меѓу нив, растенијата и микроорганизмите се главни извори на биопестициди заради големиот број на антимикробни агенси и биоактивни соединенија.

Регулаторите за раст на растенијата (PGRs), кои немаат активност на пестициди, но наместо тоа, можат да ја промовираат, инхибираат или модифицираат физиологијата на растенијата, исто така се регулираат како биопестициди.

Во комерцијална смисла, биопестицидите можат да бидат:

Микробиолошки пестициди кои содржат биоконтролни агенси како активна материја и тие делуваат преку разните биоконтролни механизми или продукти на нивниот метаболизам, кои контролираат штетни агенси (антагонисти или микробни паразити). Тука спаѓаат и ризобактериите.

Препаратите засновани врз микроорганизми го формираат најголемиот дел од комерцијализираните биопестициди и вклучуваат бактерии, вируси, габи, нематоди и протозои. Познати се околу 175 микробиолошки активни агенси кои се користат во управувањето со патогени, плевели, инсекти и нематоди.

Биохемиски пестициди базирани на супстанции произведени од микроорганизмите како разни, токсини, антибиотици или разни продукти при антибиозата или пак произведени од растенија како феноли, кинони, алкалоиди, стероиди и разни др. соединенија; растителни екстракти, есенцијални масла и др.

Биофунгициди

Со цел да се намали употребата на фунгициди од хемиска природа од една страна и зголемувањето на можноста за примена на природни ресурси во заштитата на растенијата од друга страна, употребата на биофунгицидите станува реалност и се повеќе го зголемува обемот како во однос на култури, така и растителни патогени.

Биофунгицидите се едни од најчестите и најупотребуваните биопрепарати. Нивна основа главно претставуваат микроорганизмите заради изразените механизми на биоконтролна активност, но и нивните спори, антибиотици, токсини, ензими или други метаболити. Тука спаѓаат и растителните екстракти, витамини, растителни хормони и разни биоактивни соединенија (Grahovac et al., 2009). Тие главно се:

- **Биофунгицидите** со најголема ветувачка улога содржат биоконтролни агенси како активна материја. Можат да бидат живи микроорганизми или нивни структури како на пр. спори. Но, со исто толкаво значење се тие кои содржат производи од микробниот метаболизам или продукти од некои од механизмите на дејствување. Нивната улога веќе беше претходно потенцирана - истите се безопасни и безбедни за луѓето и за животната средина.

- Во оваа група биофунгициди се вклучуваат и корисни микроорганизми. Нивното размножување го оневозможува развојот на патогените микроорганизми. Но, исто така, тие со својот брз механизам произведуваат и витамини, ензими и растителни хормони кои можат да дејствуваат на имуниот систем на растенијата, зголемувајќи ја нивната отпорност.

- Исто така, овде се вклучени ризобактериите кои го промовираат растот на растенијата со фиксација на азотот, растворливоста на фосфорот, зголемување на достапноста на некои недостапни форми од одредени елементи на тој начин резултираат со зголемување на продуктивноста на растенијата. Но, истовремено, на тој начин ги штитат растенијата од биотички и абиотички фактори. Такви се родовите *Bacillus*, *Agrobacterium*, *Presudomonas* и др.

Втората група на биофунгициди ја вклучува употребата на растителни екстракти и есенцијални масла за заштита.

Активните соединенија во растенијата вклучуваат феноли, кинони, алкалоиди, стероиди, терпени, алкохоли и сапонини. Различни растителни семејства имаат разновидни антимикробни биоактивни соединенија кои вклучуваат маслени компоненти како што се α и β - филандрена, лимонен, камфор, линолил, б-кариофиелен и ламинал ацетат во зависност од семејството на растенијата.

Филтратите на екстракти од компост, екстрактот од чајно дрво, масло од дрвото *Neem* како и многу други растителни продукти се користат како биофунгициди (Grahovac et al., 2009).

Биолошка борба со осврт на габите од родот *Trichoderma*

Едни од најпознатите биоконтролни агенси се габите од родот *Trichoderma*. Моите истражувања опфаќаат повеќе од десеттгодишен период во кои се испечатени голем број на трудови. Со нив е потврдена биоконтролна активност на неколку вида, но најголема ефикасност е докажана кај *Trichoderma harzianum*. Експресија на нивните биоконтролни механизми е докажана врз повеќе патогени габи, главно почвени, кои го компромитираат тутунопроизводството. Но, делуваат и врз лисните патогени.

Разработен е и најдобриот модел на апликација со цел истиот да се примени во конкретните услови на производство. Се работи и на компатибилноста со други пестициди. Истражувањата продолжуваат и понатаму затоа што бисерниот сјај во однос на супериорноста во биолошката борба треба и понатаму да биде одржуван.

Овие габи се неисцрпно богатство – пред се за заштитата на растенијата од болести, но исто така, обезбедување на здрава, чиста и безбедна животна средина.

Да се говори за *Trichoderma* – едноставно, нема граници.

Овие биоконтролни агенси ја остваруваат својата активност преку комплекс на механизми (Harman, 2006).

Директна конкуренција - конкуренција за храна и простор

Trichoderma се размножува многу брзо во ризосферата на растенијата. Нејзиниот раст е стимулиран од излучувањата на коренот и таа се размножува со растењето на коренот. На тој начин претставува конкурент за храна и простор на другите микроорганизми, вклучувајќи ги и патогените.

Микопаразитизам или паразитизам на една габа врз друга во суштина доста комплексен процес кој вклучува различни степени на интеракција или феномен, но претставува силна страна на родот *Trichoderma*.

Антибиоза или анатагонизам е силен механизам на дејство што ја вклучува способноста за продукција на антибиотици, токсини или разни антифунгални метаболити (испарливи и неиспарливи).

Индуцирана (стекната) отпорност претставува стимулација на создавањето на разни метаболити (фитоалексини, флавоноиди,

терпеноиди, фенолни деривати) со кои растенијата самостојно се спротиставуваат на нападот и ги зајакнуваат одбранбените механизми.

Олеснување на апсорпцијата на хранливи материи и вода/стимулирање на развојот или промоција на раст на растенијата.

Со зголемување на растворливоста на одредени хранливи материи се зголемува и апсорпцијата на истите, особено оние кои се наоѓаат во нерастворлива форма како фосфатите и микроелементите. Развојот на коренот е стимулиран, а со тоа и достапноста на хранливи материи, што се рефлектира врз вигорноста на растенијата, што пак ја зголемува отпорноста на растенијата.

Овие механизми се доста сложени и взаемно поврзани и затоа во оваа прилика само се спомнуваат. Но, верувам дека, како и секогаш, не наведе на мисли - што всушност се случува во природата, како некои микроорганизми, иако невидливи се толку моќни. Како со својот непречен развој им помагаат на растенијата да се одбранат од нападот на патогените, истовремено да ја обогатуваат ризосферата не само со корисни микроорганизми туку и разни соединенија како и достапни форми на некои елементи. А најважно е, таквата придобивка да е долгорочна.

Значи, овие биоконтролни агенси не само што ги штитат растенијата од нивните непријатели, ја одржуваат животната средина здрава и чиста, а здравјето на луѓето безбедно. Оттука е интересот на науката за нивно проучување и примена на научните сознанија во праксата.

Првите биофунгициди всушност се темелат на *Trichoderma* биоконтролните агенси, што истовремено е почеток и на нивната комерцијализација. Со осознавањето на бенефитот од разни природни агенси се зголемува нивната употреба и формулација на комерцијални препарати.

Примена на биопрепаратите – аспекти и услови

Пред сè, пристапувањето кон нивната примена бара дефинирање на целта. Поточно, да се направи дистинкција од примената на хемиски пестициди.

Примената на биопрепаратите не е едноставна. Најпрвин, таа бара познавање на агентот: неговата морфологија, биологија, екофизиологија и сл. Од многу голема важност е времето и начинот или моделот на апликација. Потоа, следат и честотата и

дозата на примена. Сите агенсии не се однесуваат подеднакво и оттука, бараат специфичен модел на управување. (Gveroska, 2020).

Особено важно и нужно е одржување на популацијата на биоконтролниот агенс цело време на едно задоволително ниво, со што ќе се овозможи неговото дејствување. Тоа бара и овозможување на услови за негов развој (а оттука и дејствување) како на пр. доволна количина вода и внесување на определен квантум на популацијата на биоконтролниот агенс, кратки интервали на примена и др. Но, постои изразита предност на биофунгицидите - што не постои резистентност и максималниот дозволен број на третмани не е ограничен.

За потполн бенефит но и одржливост треба да се користи како превентива, а не за куративни цели. Тоа е еден од многубројните позитивни факти за нивно вклучување во програмите за интегрална заштита на растенијата (Damalas and Koutroubas, 2015).

Предизвици и насоки во искористувањето на биолошките потенцијали во заштитата на растенијата и зачувувањето на животната средина

Потенцијалот на биопестицидите во одржливото земјоделско производство е докажан. Но неограничени се и можностите за зајакнување на нивното значење. Во таа насока, науката постојано работи на откривање на нови биопродукти и нивната активност и последователно, методи на следење на ефикасноста како и вклучување во програмите за заштита.

Од друга страна пак, и покрај огромната перспектива, еколошкиот и одржливиот пристап, биопрепаратите се соочуваат со постојани предизвици во однос на формулација, регистрација, комерцијализација, прифаќање и усвојување (BPIA, 2014).

За согледување на сите состојби и перспективи од страна на широката јавност и зголемување на нивната употреба, најпрвин потребно е пристапот кон нив да се обезбеди преку експерименти. Да се овозможи следење на ефикасноста на биопестицидите (а при тоа мора да се има предвид дека е различен од традиционалните пестициди). Најдобар начин е следење на болестите во сезоната и проценка на ефикасноста на производот преку испитувања на терен, податоци за принос и квалитет на пазарот. Поточно, приближување до директниот производител.

Но, многу важна е и обуката/едукацијата на луѓето за придобивките од биопестицидите за одржливо земјоделство како

и објавувањето на ефектите, поточно, публикувањето на тие податоци. Така ќе се обезбедат факти и за нив ќе се информираат производителите, но и јавноста воопшто, дека практикувањето на овие биоопрепарати обезбедуваат квалитет на животот и здравјето на човекот.

Сето ова ќе доведе до општо просветлување за придобивките од биоpestицидите и ќе ги принуди владите на државите да донесат одлуки во врска со политиките за намалување на употребата на хемиски пестициди и зголемување на употребата на т.н. „зелена алтернатива“.

На крај, светлата страна на примена на биоопрепаратите е се поголемото согледување на нивното значење и улога, се поголема вклученост во асортиманот на производи на голем број претставници на големите светски производители и нивни претставници. На науката останува да истражува и да промовира модели на апликација за примена во праксата, да ја врати природата на човекот. Впрочем, она што е улогата на науката - да обезбедува здрава животна средина и да создава подобри услови за живеење.

Заклучок

Долгогодишното конвенционално земјоделско производство и употребата на пестицидите предизвика значителни негативни влијанија врз животната средина но и здравјето на луѓето. Свесноста кај луѓето за последиците создаде нов, агроеколошки концепт во земјоделското производство.

Одржливото земјоделско производство е засновано врз принципите на екологијата и враќање на природните механизми за стабилноста на заедницата.

Алтернативни мерки за заштита на растенијата се повеќе се применуваат. Тие истовремено претставуваат добра можност за зачувување на животната средина. Меѓу нив заслужено место наоѓаат биолошките препарати со различна основа, особено биофунгицидите.

Биолошката борба е еден од најперспективните и еколошки прифатливи методи на растителна заштита. Биоконтролните агенси од родот *Trichoderma* се најиспитувани, најпотврдени и најексплоатирани, а истовремено и регистрирани како биофунгициди во Р.С. Македонија.

Потенцијалот на биоопрепаратите во одржливото земјоделско производство е докажан. Но, и покрај огромната перспектива, еколошкиот и одржливиот пристап, тие се соочуваат со постојани

предизвици во однос на формулација, регистрација, комерцијализација, прифаќање и усвојување.

За зајакнување на перспективите за употреба на биопрепаратите и сите еколошките мерки потребно е да се овозможи следење на ефикасноста од нивната примена, а со тоа и приближување до директниот производител. Огромно значење има обуката/едукацијата на луѓето за придобивките од биопестицидите за одржливо земјоделство. Исто така, мошне важно е презентирање на ефектите и публикување на тие податоци.

Со воведување на разни мерки, политиките за намалување на употребата на хемиски пестициди и зголемување на употребата на т.н. „зелена алтернатива“ треба да бидат зајакнати на национално ниво.

Conclusion

Long-term conventional agricultural production and the use of pesticides have caused significant negative impacts on the environment and human health. People's awareness of the consequences created a new, agro-ecological concept in agricultural production.

Sustainable agricultural production is based on the principles of ecology and restoring natural mechanisms for community stability.

Alternative plant protection measures are increasingly being applied. At the same time, they represent a good opportunity to preserve the environment. Among them, biological preparations with different bases, especially biofungicides, find their deserved place.

Biological control is one of the most promising and environmentally acceptable methods of plant protection. The biocontrol agents of the genus *Trichoderma* are the most tested, the most confirmed and the most exploited, and at the same time they are registered as biofungicides in the Republic of North Macedonia.

The potential of biopreparations in sustainable agricultural production has been proven. But despite the huge perspective, ecological and sustainable approach, they have constant challenges in terms of formulation, registration, commercialization, acceptance and adoption.

In order to strengthen the prospects for the use of biopreparations and all environmental measures, it is necessary to enable the monitoring of the efficiency of their application, and thus to approach the direct producer. Training / educating people about the benefits of biopesticides for sustainable agriculture is of great importance. Also,

presenting the effects and publishing those data is very important.

By introducing various measures, policies for reducing the use of chemical pesticides and increasing the use of the so-called "green alternative" should be strengthened at the national level.

Литература

Basso N. M., Diaz O. L., 2004. Biotechnology and sustainable agriculture: biofertilizers and biopesticides. Pugwash Workshop.

Biopesticide Industry Alliance (BPIA), 2014. Advancing Knowledge About Biopesticides. www.biopesticideindustryalliance.org

Damalas, C. A. and Koutroubas, S. D., 2015 Farmers' Exposure to Pesticides: Toxicity Types and Ways of Prevention. *Toxics*, 1, 1-10.

Grahovac M., Indić D., Lazić S., Vuković S., 2009 Biofungicidi i mogućnosti primene u savremenoj poljoprivredi, *Pestic. Phytomed.*(Belgrade), 24(4), 245-258.

Gveroska B. 2020. Application of *Trichoderma harzianum* in tobacco seedlings protection. "St. Kliment Ohridski" University Bitola, Scientific Tobacco Institute, brochure (https://www.researchgate.net/publication/344351084_Application_of_TRICHODERMA_in_tobacco_seedlings_protection).

Gveroska B. 2018. Biofungicides: Needs and Perspectives in Sustainable Agriculture Production. *Тутун / Tobacco* Vol. 68, N° 1-6, pp. 35-45, Scientific Tobacco Institute-Prilep.

Harman, G. E., 2006. Overview of Mechanisms and Uses of *Trichoderma* spp. *Phytopathology* 96, pp. 190-194.

Malik A., Rahman M., Ikram M. A., Masood F., Grahman E., 2012. Environmental Protection Strategies for Sustainable Development. Springer Science + Business Media BV.