



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Департман за фитомедицину и заштиту
животне средине



Јелена Перенчевић

дипл. инж. пољопривреде

**ПРИМЕНА ИНСЕКТИЦИДА У СУЗБИЈАЊУ ДУВАНОВОГ
ТРИПСА (*Thrips tabaci* Lindeman) У УСЕВУ ЦРНОГ ЛУКА**

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2020.



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Департаман за фитомедицину и заштиту
животне средине



Кандидат

Дипл. инж. Јелена Перенчевић

Ментор

Проф. др Славица Вуковић

**ПРИМЕНА ИНСЕКТИЦИДА У СУЗБИЈАЊУ ДУВАНОВОГ
ТРИПСА (*Thrips tabaci* Lindeman) У УСЕВУ ЦРНОГ ЛУКА**

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2020.

КОМИСИЈА ЗА ОДБРАНУ И ОЦЕНУ МАСТЕР РАДА

Др Славица Вуковић, ванредни професор

Ужа научна област: Фитофармација

Пољопривредни факултет, Нови Сад

-Ментор-

Др Сања Лазић, редовни професор

Ужа научна област: Фитофармација

Пољопривредни факултет, Нови Сад

-Председник-

Др Александра Коњевић, доцент

Ужа научна област: Ентомологија

Пољопривредни факултет, Нови Сад

-Члан-

САДРЖАЈ:

РЕЗИМЕ	1
1. УВОД	2
2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ	4
2.1. Производња црног лука	4
2.2. Трипси (<i>Thrips spp.</i>)	6
2.3. Трипси у усеvu лука	8
2.4. Примењени инсектициди	10
3. ЗАДАТАК И ЦИЉ РАДА	12
4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА	13
4.1. Протокол огледа	13
4.2. Статистичка обрада података	16
5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	17
5.1. Ефикасност инсектицида у сузбијању <i>T. tabaci</i> током 2017. године	17
5.2. Утицај примене инсектицида у заштити лука од <i>T. tabaci</i> на принос и суву материју главица црног лука	21
5.3. Ефикасност инсектицида у сузбијању <i>T. tabaci</i> током 2018. године	22
5.4. Утицај примене инсектицида у заштити лука од <i>T. tabaci</i> на принос главица црног лука	25
6. ДИСКУСИЈА	26
7. ЗАКЉУЧАК	28
8. ЛИТЕРАТУРА	30
9. ПРИЛОГ	34

ПРИМЕНА ИНСЕКТИЦИДА У СУЗБИЈАЊУ ДУВАНОВОГ ТРИПСА (*Thrips tabaci* Lindeman) У УСЕВУ ЦРНОГ ЛУКА

РЕЗИМЕ

Могућност сузбијања дувановог трипса испитана је током 2017. и 2018. Године у микроогледима на зимском луку сорте Холандски жути. Огледи су постављени према стандарним ОЕПП методама. Пре постављања огледа утврђено је присуство *T. tabaci* на усеву црног лука. Коришћени су контактни инсектициди различитих механизма деловања као што су: Dicarzol 50 SP (форметанат-хидрохлорид 582 g/kg) у количини 1 l/ha, Laser 240 SC (спиносад 240 g/l) 0,4 l/ha, Kraft 1.8 EW (абамектин 18 g/ha) 1,5 l/ha, и Movento 100 SC (спиротетрамат 100 g/l) у количини 1 l/ha. Инсектициди су коришћени у три третмана појединачно или у комбинацијама адултицид+ларвицид. Резултати испитивања су показали да се са три третмана инсектицидима различитих механизма деловања у комбинацијама адултицид+ларвицид може обезбедити адекватна заштита црног лука од *T. tabaci*. Додавањем препарата на бази спиротетрамата адултицидима, добијена је ефикаснија заштита од *T. tabaci*, као и већи број главица, принос и проценат суве материје.

Кључне речи: црни лук, *Thrips tabaci*, инсектициди, форметанат-хидрохлорид, абамектин, спиносад, спиротетрамат.

APPLICATION OF INSECTICIDES IN THE CONTROL OF TOBACCO TRIPS (*Thrips tabaci* Lindeman) IN ONION FIELDS

SUMMARY

The possibility of suppressing tobacco thrips was studied during 2017 and 2018 by micro-tests on the Dutch yellow variety of winter onions. The experiments were performed according to standard OEPP methods. Before setting up the trial, presence of *T. tabaci* was registered on onions. Registered contact insecticides with different mechanisms of action were used for controlling *T. tabaci* such as: Dicarzol 50 SP (formetanate-hydrochloride 582 g/kg) in volume 1 l/ha, Laser 240 SC (spinosad 240 g/l) 0.4 l/ha, Kraft 1.8 EW (abamectin 18 g/ha) at 1.5 l/ha. We also included Movento 100 SC (spirotetramat 100 g/l) at 1 l/ha in the tests because of its systematic effects, relatively persistence and a wider range of actions. The obtained results showed that with three treatments of insecticides with different mechanisms of action in combination with adulticide + larvicide, onion protection can be provided. Adding product based on spirotetramat to adulticides gives better protection against *T. tabaci*, as well as more onion bulbs, higher yield and dry matter content.

Keywords: onion, *Thrips tabaci*, insecticides, formetanate-hydrochloride, abamectin, spinosad, spirotetramate.

1. УВОД

Црни лук (*Allium cepa*) је двогодишња зељаста биљка из рода *Allium*. Узгаја се као поврће које се користи у људској исхрани за припрему салата или као зачин у прерађивачкој индустрији. Црни лук се гајио у Србији у 2013. години на 16.857 ha, а производња је износила 114.747 тона (Илин и Марковић, 2013). Међутим, према Републичком заводу за статистику (2018), црни лук у 2018. години се гајио на 3.618 ha, а укупна производња је била 27.967 тона, што је знатно мање од наведених претходних података. Производња црног лука у Србији заузима све важније место по површинама и по приносима јер лук спада међу усеве код кога се може увести нова технологија. Ово захтева пре свега, производњу из семена, као и примену хормона малеин хидразида који обезбеђује чврстоћу главица и спречава клијање у складиштима, што омогућује продају лука у време када је цена најповољнија чиме се обезбеђује већа профитабилност.

У свету је на другом месту од поврћа по профитабилности и једна од најзаступљенијих повртарских култура.

Производњу лука отежава присуство штеточина и патогена. Од штеточина, значајан је дуванов трипс (*Thrips tabaci* Lindeman, 1889), који просецањем кутикуле ћелије ткива, ради исхране и убацивањем јаја у лист, прави отворе за улазак неких патогена као што су *Alternaria porri* и *Botrytis spp.* које утичу на квалитет и принос. Трипси редовно долећу на лук већ почетком вегетације и хране се 2-2,5 месеца што представља проблем у сузбијању, јер живе скривено и тешко су доступни инсектицидима. Да би задовољили све захтевнијем тржишту које прихвата луковице одређених стандарда (пречника 5-7 cm, две љуске, са танким вратом, непроклијале главице и да су здравствено безбедне односно без остатака инсектицида), неопходна је адекватна заштита усева лука од најважнијих штеточина и проузроковача обољења.

Имајући ово у виду, у овом раду је испитано деловање инсектицида (форметанат-хидрохлорид, спиносид и абамектин) на *T. tabaci* у количинама прилагођеним високој технологији. У оглед је укључен и инсектицид спиротетрамат који је системик, има шири спектар деловања и није код нас регистрован за

сузбијање трипса у усеву лука. Спиротетрамат се користи у ЕУ и УСА у програмима заштите црног лука од *T. tabaci*. Да би се избегла резистентност, наизменично су примењивани инсектициди различитих механизма деловања. Екотоксиколошки мање повољни инсектициди коришћени су у првим третирањима, а за последња третирања, екотоксиколошки повољнији и са краћим каренцама. Циљ рада је био да се обезбеди адекватна заштита црног лука од *T. tabaci*, као и добијање високог приноса и здравих главица без остатака инсектицида.

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

2.1. Производња црног лука

Црни лук (*Allium cepa*) припада реду *Asparagales*, фамилији *Alliaceae* (лукови), роду *Allium*. Име „лук“ добио је по облику лука клице у земљи после клијања. Спада у ред најраширенијих повртарских врста које се гаје од севера до екватора. У зависности од климатских услова, гаје се и различите врсте. У условима умерене климе гаје се слатке и полуљуте сорте црног лука. На Блиском истоку најраширенија је врста *A. fistulosum* (аљма), као и друге врсте лукова које не образују луковицу. У суровијим климатским условима, север Русије и Канаде, поред културних врста лукова које се размножавају вегетативно, гаје се и полукултурне врсте, као што су *A. allicum*, *A. galantum*, *A. ursinum*, *A. sibiricum*, које се одликују великом отпорношћу на ниске температуре и веома скромним захтевима према условима спољашње средине. У затвореним просторима код нас се гаји лисната форма или влашац. Неки од лукова су познате коровске врсте, као што су *A. vineale*, *A. oleraceum*, *A. angulosum*, *A. scorodoprasum*. Код црног лука, за исхрану се користи луковица, млада биљка или листови и то као салата, вариво, додаток јелима у свежем стању. Укус лука долази углавном од сумпора па се и сорте разликују по количинама сумпора (Roundle and Lancaster, 2002). Лук се маринира и дехидрира, када задржава висок садржај протеина, шећера, Са, Р, К, Mg, Zn и витамин С.

У медицини се користи као лек против цревних оболења и болести које изазивају бактерије, затим за побољшање рада срца, за регулацију шећера у организму. У новије време, екстракт белог лука, сам а још чешће у комбинацији са другим, се користи у органској производњи за заштиту од болести и штеточина. На тржишту постоји препарат „Маска“ на бази више биљних састојака, а најзначајнији је екстракт црног лука и користи се као репелент за земљишне штеточине и пужеве. Основни део суве материје чине угљени хидрати 65%, од којих шећери могу да чине и до 80-90%. Љуте сорте садрже више сахарозе, а слатке више глукозе. У условима наводњавања садржај суве материје и шећера се смањује. Од минералних материја садржи 17 елемената од којих у знатној количини S, Са, Si, Cl, Na, Р и Cu. Лук

садржи мале количине лимунске и јабучне киселине. Глукозид кверцетин улази у састав бојене материје лука, док етерично уље даје љут укус и мирис. Лук највише садржи витамин С и то у зеленим листовима 16-33 mg, док луковица садржи од 2-10 mg. Витамин В садржан у луковици око 20 mg и 10 mg витамина В2 и из тих разлога се користи као витаминска храна.

Данас се црни лук гаји у готово свим земљама света. У многим земљама црни лук је водећа извозна култура. У Холандији се гаји на 11000 ha са просечним приносом 36,7 t/ha, Пољска 25000 ha са просечним приносом 16,3 t/ha, Египат 17000 ha са просечним приносом 28t/ha, Јапан 29000 ha са просечним приносом 41,4 t/ha (Лазих и сар., 2001). У Србији се најчешће производи из директне сетве семеном са обавезним наводњавањем. Високи приноси лука се добијају, користећи машинску сетву на растојању 5 cm, да би добили максимални број главица, уједначене величине и квалитета, које расту на површини а корен је у земљи. Технологија је пренета из ЕУ углавном из Холандије и Немачке и постижу се приноси од 80 до 90 t/ha. Али комерцијални приноси су оно што се упакује, а они су између 50-60 t/ha (Госпођинци, Пећинци, Челарево, Стапар, Бач, Бачки Брестовац). Поред висине приноса, главице морају бити здраве, да се најмање месец дана могу чувати у складиштима без проклијавања.



Слика 1. Висока технологија гајења црног лука у Бачком Брестовцу
(фото: Ј. Перенчевић)



Слика 2. Вађење лука у траке (фото: Ј. Перенчевић)

На знатно већим површинама али и мањим приносима, црни лук се у Србији, производи из арпацика за потребе прерађивачке индустрије и зачине. Овде је важна сува материја и облик. Познати су оринг хибриди који дају округле луковице са једним прстеном. За разлику од производње црног лука из семена, производња црног лука из арпацика је углавном заступљена код повртара на мањим површинама и често без наводњавања. Садња се обавља машински или ручно у претходно извучене бразде. За 1 ha потребно је 300 до 500 kg арпацика I класе у зависности од крупноће арпацика и количина се повећава на 1000 kg/ha. Производња црног лука из арпацика је знатно тежа због ниже технологије, неуједначености раста, а и хибриди су осетљивији на болести и штеточине (Bulajić, 2013; Injac i sar., 2013; Schwartz i Mohan, 1995; Vico, 2013; Танасијевић и Илић, 1969).

2.2. Трипси (*Thrips spp.*)

Једни од најзначајнијих штеточина на луку су трипси (*Thrips spp.*). Трипси су ситни инсекти, полифагни и хране се великим бројем биљних врста. Први значајнији документ о појави трипса у Србији објавио је руски ентомолог Косаков (1927). Тако је Гојковић (1971) описала трипс гладиоле (*Thaeniothrips simplex*). *Thrips tabaci* је одавно познат као штетна врста на дувану и као преносиоц вируса. Тодоровски и

Корунић (1983), наводе да се *T. tabaci* храни на преко 150 врста усева и корова. Аутори наводе дуван као најзначајнији усев по чему је и добио име, али се *T. tabaci* храни и великим бројем коровских биљака, воћем а првенствено поврћем. Увођењем нове технологије у пољопривреди, посебно у гајењу поврћа у затвореном простору и дувана („floating“ систем гајења расада) у многим земљама света а и код нас *T. tabaci* постаје једна од најзначајнијих штеточина (Ињац и сар., 2005). Осим *T. tabaci* описане су три нове врсте трипса код нас (Andjus et al., 2008), али је *T. tabaci* постала најштетнија врста на отвореном простору, посебно на поврћу (Анђус и Тртан, 2005). У САД и у ЕУ уводи се технологија гајења густе садње црног лука, са обавезним заливањем на већим површинама, чиме се постижу високи приноси од 80-100 t/ha. Дуванов трипс се и раније јављао као штеточина на нижем нивоу технологије, међутим у овим условима лук постаје, уз дуван, његова најчешћа биљка хранитељка. *Thrips tabaci* долеће, пренамножава се на црном луку и често условљава економичност производње. С обзиром на значај лука и последица од исхране, у стручној литератури у САД га означавају као „луков трипс“. Ширењем калифорнијског трипса (*Frankliniella occidentalis*) на већину континента и исхраном цвећем и поврћем, а у Северној Америци и на воћу, калифорнијски трипс постаје један од најзначајнијих штеточина. *Frankliniella occidentalis* је унесен и у Србију са цвећем али се брзо раширио на поврће у пластеничкој производњи и прави штете на паприци и другом поврћу истовремено са *Frankliniella intonsa* и *T. tabaci* (Ињац и сар., 2005). Постоји сумња код нас, да се *F. occidentalis*, осим у пластеницима развија и на поврћу у пољским условима. До сада код нас то није потврђено али није искључено јер Rabinowitch и Cunah (2002) navode da se *F. occidentalis* јавља у САД у пољу на луку али знатно мање од *T. tabaci*. Постоје значајније разлике у појави резистентности према инсектицидима код *F. occidentalis* и *T. tabaci*. *T. tabaci* има мањи број генерација, осетљивији је на инсектициде па се избор и стратегија сузбијања одређује према врсти трипса.

Thrips tabaci се од наведених врста, разликује у броју генерација, штетности а посебно осетљивости на инсектициде (Murai, 1988). *Frankliniella occidentalis* је отпоран на већину инсектицида и на тржишту се користите само неколико који делују на овог трипса (Ињац и сар., 2018). Код врсте *T. tabaci* није утврђена значајнија резистентност према инсектицидима. У односу на динамику популације, *T. tabaci* спада у тзв. „р“ (репродуктивне) селекционисане организме или има већи број генерација, полифаг, веома плодан и брзо се размножава, развиће зависи од

квалитета биљака хранитељки, корисни организми немају значајнију улогу у природном смањењу бројности, веома је покретан у стадијуму имага. Као и други инсекти, склони миграцијама, има изражену агломерацију у стадијуму ларвеи миграција имага на повољне биљке хранитељке као што је лук.



Слика 3. *T. tabaci*

(<https://www.google.com/search?q=thrips+tabaci>)

2.3. Трипси у усеву лука

Дуванов трипс (*Thrips tabaci* Lindeman) Red Thysanoptera fam Thripidae

Трипси су ситни инсекти са уским крилима и ресама на њима и спадају у ред Thysanoptera или ресокрилци. Мужјаци *T. tabaci* су по правилу ретки и безкрилни. Имага *T. tabaci* су димензија 1,0-1,2 mm, светло жута до браон тамне боје. Глава им је шира него што је дуга. Ларве су светле, жућкасте, са црвеним очима (Танасијевић и Илић, 1969). *Thrips tabaci* презимљава у природи на скровитим местима као имаго-женке. На пролеће имага лете на биљке хранитељке, најчешће на биљке зимског лука, касније на црни лук или на дуван, пасуљ, купус, друго поврће, жита па и на воће, односно на преко 150 врста биљака (Тодоровски и Корункић, 1983). Храни се помоћу усног апарата у облику тестерице којом пробија кутикулу епидермиса и после тога исисава сок. У празну ћелију улази ваздух па се јавља сребрне пеге („silvering“). Може пренети и вирусе код црног лука и то „Iris yellow spot virus“ (Bulajić et al., 2018).

Thrips tabaci се размножава углавном партеногенетски или женке рађају ларве без оплодње. Мужјаци су ређи и ретко оплођавају женке. Женке убадају јаја у ткиво

лука, користећи тестерасту легалицу. Женка положи око 30 јаја. Развиће ембриона и ларви је унутар јаја односно ткива биљака и зависе од квалитета сокова јер ембрион и ларве користе неке ферменте биљака хранитељки. Обично развиће траје 3-5 дана, у зависности од температуре. Адулти женке „брину“ о потомству јер се хране и полажу јаја у здравије биљке лука. Из ових разлога на пољу се при прегледу тражи део поља где су најздравије биљке. После пилења, из хориона се појављују ларве L1 које су 0,4 mm дугачке, светло црвених очију и са јако великом главом. Ларве се хране у пазуху листа и брзо прелазе у други ступањ (L2). Ларвени узраст L1 и 2, траје 10-14 дана. Развијене ларве L2 прелазе у покретне предлутке које се карактеришу појавом зачетака крила. Предлутке прелазе у нимфе које су непокретне и не хране се. Код нимфи су крила скоро развијена. Стадијум нимфе траје око 2 дана. Између појединих стадијума постоје разлике у броју чланака и дебљини антена у односу на имага. Стадијум ларви траје од 5-13 дана. Адулти су веома покретни, лете али често их ветар носи у правцима дувања. Адулти живе и хране се 2-3 недеље. Број генерација зависи од квалитета исхране и временских услова у првом реду од температуре (Hussey, 1985). Тодоровски и Коруних (1983), наводе да у нашим условима на дувану *T. tabaci* има 5 генерација годишње. Ларве L1-2 и имага се хране соковима и избацују течни измет у већим количинама, зелене боје, који се брзо суши. *Thrips tabaci* је грегариан или ларве луче феромоне окупљања па се скупљају за време исхране. Ово битно утиче на разлике у бројности ларава на биљкама. У миграцији имага *T. tabaci*, поред климатских фактора важну улогу имају и хормони, у недостатку хране могу летети масовно на лук, дуван, купус, или друге повољније биљке хранитељке (El-Sappagh, 2018). Трипси су "р" селекционисани организми, што значи да имају велики број генерација, висок потенцијал размножавања, број полагања јаја и висина популације зависи од квалитета сокова лука. Трипси имају полифагне предаторе који обично долећу када бројност трипса пређе праг штетности али у пољским условима немају значајнију улогу у смањењу бројности. Култивари унутар група лукова су различито осетљиви, на напад трипса, па треба правити прагове штетности за све значајније гајене лукове. Davis et al. (1995) сматрају да 25 трипса по биљци или три трипса по развијеном листу могу да толеришу већина култиварау производњи црног лука из семена. Црвени лукови су осетљивији од жутих и белих на исхрану трипса. *T. tabaci* као и *F. occidentalis*, су познати као хаплоидиплоидне врсте јер мужјаци имају хаплоидана женке диплоидан број хромозома. Разлика између *T. tabaci* и *F. occidentalis* је и по томе што су мужјаци

Thrips tabaci бескрилни и присутни у мањем броју, а код *F. occidentalis* крилати и лете заједно са женкама. Потомство које је настало партеногенетски и потомство из које настају мужјаци могу се битно разликовати у осетљивости на инсектициде. Или, код *F. occidentalis* због веће заступљености мужјака и великог броја генерације брзо настаје резистентност на инсектициде. Док *T. tabaci* због мањег броја мужјака и мањег броја генерација не постиже тако брзо резистентност. Ипак, IRAC препоручује обавезну ротацију инсектицида различитих механизма деловања.

2.4. Примењени инсектициди

Да би се обезбедила ефикасна заштита лука, обавезно је праћење појаве трипса и примена инсектицида када је нижа бројност, односно пре прављења већих ошећења од *T. tabaci* али и других штетних инсеката. За сузбијање поменуте штеточине најчешће се користе хемијске мере борбе и то регистровани инсектициди у РС, као што су: Dicarzol 50 SP (форметанат-хидрохлорид 582 g/kg препарата), Laser 240 SC (спиносад 240 g/l препарата), Kraft 1,8 EW (абамектин 18 g/l), као и инсектицид Movento 100 SC (спиротетрамат 100 g/l препарата) који је регистрован за ове намене у неким земљама ЕУ и који делује и на лукову муву и нематоду.

Dicarzol 50 SP - на бази форметанат-хидрохлорида (карбамати), спада у инхибиторе ацетилхолинестеразе (IRAC 1A). Несистемични инсектицид са контактним и дигестивним деловањем. Испољава контактну акарицидно и инсектицидно деловање на муве, неке гусенице итд. Dicarzol 50 SP је регистрован у Р. Србији за сузбијање *T. tabaci* на црном луку у количини 1 l/ha, са каренцом од 28 дана па се препоручује његова примена у првим фазама развића лука. Такође забрањена је примена у црном луку који се конзумира као млади лук (Тим приређивача, 2018).

Laser 240 SC - на бази спиносада (спиносини), спада у алостеричне модулаторе никотинских рецептора за ацетилхолин (IRAC 5). Спиносад је производ ферментације земљишне бактерије *Saccharopolyspora spinosa*. Светлост га брзо разлаже па кратко делује. Спада у лактоне са великом молекулском тежином (722) што ограничава усвајање од стране биљака. Спиносад се усваја преко кутикуле у ћелије епидермиса одакле трипси сишу сокове. Делује контактном и дигестивно, изазивајући парализу ларви или имага. Екотоксиколошки је повољан и регистрован

је и за органску производњу поврћа. Ефикасан је у сузбијању трипса, а посебно за *F. occidentalis* и *T. tabaci*. Препоручује се за последња прскања пред бербу односно пред вађење главица црног лука. Примењује се максимално 2 пута узастопно. Каренца за црни лук није нормирана (Тим приређивача, 2018).

Kraft 1,8 EW – на бази абамектина (авермектини), делује као алостерични модулатор глутамат-регулисаних канала за јоне хлора (IRAC 6). Делује контактано и дигестивно на инсекте, креће се трансламинарно. Произведен је у току ферметације земљишне бактерије *Streptomyces avermitilis*. Спада у лактоне, супстанце са великом молекулском тежином (873,1), усваја се само преко кутикуле у епидермалне ћелије из којих трипси сишу сокове. Абамектин има велики број метаболита енантиомера који се брзо разлажу на светлости. Користи се предвече када су нешто ниже температуре и већа релативна влажност да би дуже деловао. Абамектин се користи за третирања у средини вегетације или пре бербе. Не меша се са фунгицидима на бази сумпора и каптана (Тим приређивача, 2018).

Movento 100 SC – на бази спиротетрамата (дериват тетраминске киселине), делује као инхибитор ацетил-коензимаА-карбоксилазе (IRAC 23). Системични инсектицид, креће се и ксилемом и флоемом, са израженим дигестивним али и контактним деловањем (Тим приређивача, 2018). Делује на женке трипса и на ларве L2 и L3, ограничено јер већ имају резерве масти па се препоручује примена само у условима ниске до средње бројности. Делује, осим на *T. tabaci* и на лисне ваши и нематодe лука и мркве (MacDonald et al., 2014). Због ове особине укључен је у програме заштите лука. Код нас није регистрован за сузбијање трипса у усеву лука.

3. ЗАДАТАК И ЦИЉ РАДА

Задатак рада је био да се у пољским условима, на Огледним пољима ПСС Сомбор, током 2017. и 2018. године, стандардним ЕППО методама испита ефикасност препарата Dikarzol 50 SP (форметанат-хидрохлорид 582 g/kg препарата), Laser 240 SC (спиносад 240 g/l препарата), Kraft 1,8 EW (абамектин 18 g/l) и Movento 100 SC (спиротетрамат 100 g/l препарата) у сузбијању дувановог трипса (*Thrips tabaci*) у усеву црног лука.

Циљ рада је био да се испита могућност заштите црног лука у производњи из арпацика, од економски значајне штеточине *T. tabaci*, применом екотоксиколошки повољних инсектицида, регистрованих у Србији (форметанат-хидрохлорид, спиносад и абамектин) или у ЕУ (спиротетрамат). Такође циљ рада је био да се одреди оптимално време примене, као и оптимална комбинација инсектицида у циљу постизања високе ефикасности у сузбијању *T. tabaci* и укупно повећање приноса и % суве материје црног лука.

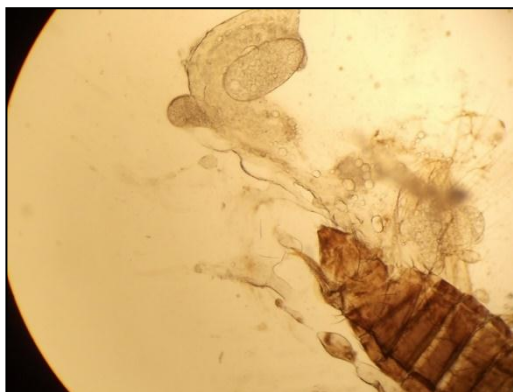
4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

4.1. Протокол огледа

За огледе је коришћена сорта зимског лука арпаџика, посађена на парцели у оквиру Огледног поља ПСС Сомбор. Од инсектицида примењени су: Dikarzol 50 SP (форметанат-хидрохлорид 582 g/kg препарата), Laser 240 SC (спиносад 240 g/l препарата), Kraft 1,8 EW (абамектин 18 g/l) и Movento 100 SC (спиротетрамат 100 g/l препарата). Инсектициди су примењени фолијарно помоћу леђне прскалице Соло уз утрошак воде 400 l/ha. Код примене инсектицида додат је оквашивач (Trend 90) у концентрацији 0,1%. Пре постављања огледа, визуелном методом је констатовано присуство трипса на биљкама у обе године, и поједини узорци трипса су однети у лабораторију на детерминацију. Користећи бинокулар са 30-90 пута увећањем, идентификована је врста *T. tabaci*, на основу изгледа антене која има 7 чланака (слика 4), док су код *F. intonsa* и *F. occidentalis* антене са 8 чланака. Женка има тестерасту легалицу, положила око 30 јаја убадајући их у ткиво лука (слика 5). Пред третман или 7 дана после сваког третмана прегледано је 15 биљака по понављању и то у основи пазуха листа (слика 6). Као последица исхране имага и ларви јавља симптом тзв. „silvering“ или беле пеге, јер у празну, оштећену ћелију лука улази ваздух (слика 7). Током оцене регистрован је број живих трипса (имаго+ларве). Број јаја није утврђен јер би то захтевало откидање листова и преношење у лабораторију.



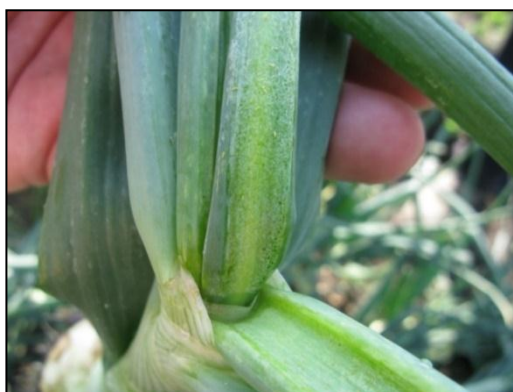
Слика 4. Антене са 7 чланака код *T. tabaci*
(фото: Ј. Перенчевић)



Слика 5. Тестераста легалица и јаја *T. tabaci* избачена из абдомена
(фото: Ј. Перенчевић)



Слика 6. Имага и ларве *T. tabaci* у пазуху листа црног лука
(Фото: Ј. Перенчевић)



Слика 7. Бела боја или „силверинг“, на листу, симптом исхране *T. tabaci*
(Фото: Ј. Перенчевић)

У 2017. години оглед је постављен на зимском црном луку култивар Холандски жути у оквиру огледног поља ПСС Сомбор. Лук је посађен 18. марта 2017. године. Оглед је постављен по стандарним ОЕПП методама. Оглед се састојао

од 5 варијанти са три третирања у 3 понављања (Табела 1). Третмани су постављени просторно по случајном блок систему. Једно понављање је 15 случајно одабраних биљака на леји димензија 3x1,6 m.

Време третирања је почетак долетања имага *T. tabaci*, што је утврђено визуелном методом. Лук је третиран први пут 13. маја 2017. године, затим 19. маја и 1. јуна (Табела 1). Оцене ефикасности инсектицида су изведене шест дана после првог, осам и 12 дана после другог и 11 дана после трећег третирања. Метеоролошки подаци за време трајања огледа приказани су у Прилогу (табела 1).

Табела 1. Време третирања у 2017. и 2018. године, варијанте и инсектициди са количинама примене

Време третирања 2017.	Време третирања 2018.	Варијанте	Третмани	Активна супстанца	Количине по ha
13. мај	18. мај	I	Dicarzol 50 SP	formetanat-hidrohlорid	1,0 kg
19. мај	27. мај		Dicarzol 50 SP + Movento 100 SC	formetanat-hidrohlорid + spirotetramat	1,0 kg 1,0 l
01. јун	05. јун		Lasser 240 SC	spinosad	0,4 l
13. мај	18. мај	II	Kraft 1,8 EW	abamektin	1,5 l
19. мај	27. мај		Kraft 1,8 EW + Movento 100 SC	abamektin + spirotetramat	1,5 l 1,0 l
01. јун	05. јун		Lasser 240 SC	spinosad	0,4 l
13. мај	18. мај	III	Movento 100 SC	spirotetramat	1,0 l
19. мај	27. мај		Movento 100 SC		
01. јун	05. јун		Lasser 240 SC	spinosad	0,4 l
		IV	Контрола		
13. мај	18. мај	V	Dicarzol 50 SP	formetanat - hidrohlорid	1,0 kg
19. мај	27. мај				
01. јун	05. јун		Lasser 240 SC	spinosad	0,4 l

У 2018. години, огледи су постављени такође, на зимском црном луку култивар Холандски жути у оквиру огледног поља ПСС Сомбор у 5 варијанти, 3 третирања и 3 понављања. Лук је посађен 21. марта 2018. године. Једно понављање је 15 случајно одабраних биљака на леји димензија 5x1,8 m. Лук је третиран 18., 27. маја и 5. јуна

2018. године. Утврђена је бројност ларви и имага, визуелном методом у пољу, помоћу лупе увећања 10 пута. Коришћени су инсектициди као и у претходној години, али је размак између третирања био различит (табела 1). Оцене ефикасности инсектицида изведене су непосредно пре третирања и 7 дана после последњег третмана. Метеоролошки подаци за време трајања огледа у 2018. години приказани су у Прилогу (табела 2). На крају огледа, у обе године испитивања утврђен је број и маса луковица по варијантама и понављањима, а у 2017. години утврђен је и % суве материје. Анализа суве материје луковица је изведена у лабораторији Департмана за повртарство на Пољопривредном факултету, Нови Сад.

4.2. Статистичка обрада података

У обе огледне године одређене су апсолутне вредности бројности трипса, средње вредности, стандардна девијација (Sd_{\pm}), ефикасност према Abbot-у (Wentzel, 1963) и најмања значајна разлика (ANOVA).

Утврђена је значајност разлика у маси главица и % суве материје у зависности од датума третирања и примењеног инсектицида (ANOVA).

5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

5.1. Ефикасност инсектицида у сузбијању *T. tabaci* током 2017. године

Резултати ефикасности примењених инсектицида у сузбијању дувановог трипса (*Thrips tabaci*) у усеву црног лука током 2017. године приказани су у табелама 2-7.

У прегледу 13. маја у контролној варијанти нађено је 14 женки *T. tabaci* које су долетеле на 15 биљака, што је сигнализирало да је неопходно извести третирање. Непосредно пре третирања просечан број имага и ларви трипса у усеву црног лука у контролној варијанти износио је од 14 до 469 у зависности од времена оцене (табела 2).

Табела 2. Бројност *T. tabaci* на контролној парцели непосредно пред примену инсектицида

Контрола	Број <i>T. tabaci</i> у време прегледа				
	13. мај	19. мај	27. мај	1. јун	12. јун
	14	27	89	438	469

Бројност имага и ларви трипса (*T. tabaci*) шест дана након примене инсектицида била је на истом нивоу значајности са контролом. Ефикасност испитиваних препарата у сузбијању трипса шест дана након третирања усева црног лука у потпуности је изостала (табела 3).

После осам дана од другог третмана инсектицидима, бројност имага трипса је на истом нивоу значајности са контролом, ефикасност појединачно примењених инсектицида је изостала, док је код смеша инсектицида такође била ниска и кретала се од 22,6% (Dicarzol 50 SP + Movento 100 SC) до 36,1% (Kraft 1,8 EW + Movento 100 SC) (табела 4).

Табела 3. Бројност имага и ларви дувановог трипса (*T. tabaci*) шест дана после првог третмана и ефикасност инсектицида (19.05.2017.)

Инсектициди (kg, l/ha)	Број имага и ларви по понављањима			Σ	$\bar{x} \pm Sd$	Е %
	I	II	III			
Dicarzol 50 SP (1)	7	10	13	48	10,0 \pm 3,0 a	/
Kraft 1,8 EW (1,5)	8	16	2	26	8,7 \pm 7,0 a	3,3
Movento 100 SC (1)	15	20	13	48	16,0 \pm 3,6 a	/
Dicarzol 50 SP (1)	13	19	17	49	16,3 \pm 3,0 a	/
Контрола	10	12	5	27	9,0 \pm 3,6 a	/
НЗР 5%				12,66		

Σ – suma; \bar{x} – prosečna vrednost; Sd_{\pm} - standardno odstupanje; E-efikasnost; F=2,358; p=0,124

Табела 4. Бројност имага и ларви дувановог трипса (*T. tabaci*) осам дана после другог третмана и ефикасност инсектицида (27.05.2017.)

Инсектициди (kg, l/ha)	Број имага и ларви по понављањима			Σ	$\bar{x} \pm Sd$	Е %
	I	II	III			
Dicarzol 50 SP (1) + Movento 100 SC (1)	18	23	28	69	23,0 \pm 5,0 a	22,6
Kraft 1,8 EW (1,5) + Movento 100 SC (1)	15	29	13	57	19,0 \pm 12,5 a	36,1
Movento 100 SC (1)	57	29	72	158	52,7 \pm 21,8 a	/
Dicarzol 50 SP (1)	28	29	47	104	34,7 \pm 10,7 a	/
Контрола	17	42	30	89	29,7 \pm 12,5 a	/
НЗР 5%				38,08		

Σ – suma; \bar{x} – prosečna vrednost; Sd_{\pm} - standardno odstupanje; E-efikasnost; F=3,049; p=0,069

У прегледу 1. јуна је констатовано долетања нових имага, а пилење ларви је било интензивно, тако да је у односу на претходни преглед бројност трипса била значајно повећана.

Након 12 дана од другог третмана инсектицидима, бројност имага трипса је на значајно нижем нивоу у односу на контролу, ефикасност појединачно примењених

инсектицида, као и смеша два инсектицида износила је од 64,6 до 68,3% у односу на контролу (табела 5).

Табела 5. Бројност имага и ларви дувановог трипса (*T. tabaci*) 12 дана после другог третмана и ефикасност инсектицида (01.06.2017.)

Инсектициди (kg, l/ha)	Број имага и ларви по понављањима			Σ	$\bar{x} \pm Sd$	E %
	I	II	III			
Dicarzol 50 SP (1) + Movento 100 SC (1)	40	54	55	149	49,7 \pm 8,4 b	65,9
Kraft 1,8 EW (1,5) + Movento 100 SC (1)	29	43	67	139	46,3 \pm 19,2 b	68,3
Movento 100 SC (1)	61	37	57	155	51,7 \pm 12,9 b	64,6
Dicarzol 50 SP (1)	11	77	63	151	50,3 \pm 34,8 b	65,5
Контрола	62	241	135	438	146,0 \pm 90,0 a	/
НЗР 5%	130,22					

Σ – suma; \bar{x} – prosečna vrednost; Sd_{\pm} - standardno odstupanje; E-efikasnost; $F=2,823$; $p=0,083$

Бројност имага и ларви трипса 11 дана после трећег третмана препаратом Laser 240 SC у свим варијантама, је на значајно нижем нивоу у односу на контролу. Ефикасност испитиваног инсектицида за имага и ларве трипса у усеву лука, износила је 68,6-80,4% (табела 6).

У табели 7. је приказан број имага и ларви дувановог трипса након сваког третирања у збиру, на основу чега можемо констатовати која комбинација препарата, то јест који третмани су испољили највишу ефикасност. На основу приказаног само је третман Dicarzol 50 SP; Dicarzol 50 SP+Movento 100 SC; Laser 240 SC, значајно смањило број имага и ларви у односу на контролу, и испољио највишу ефикасност 67,3%, док су остали третмани били на истом нивоу значајности са контролом, али и са третманом Dicarzol 50 SP; Dicarzol 50 SP+Movento 100 SC; Laser 240 SC.

Табела 6. Бројност имага и ларви дувановог трипса (*T. tabaci*) 11 дана после трећег третмана и ефикасност инсектицида (12.06.2017.)

Инсектициди (kg, l/ha)	Број имага и ларви по понављањима			Σ	$\bar{x} \pm Sd$	Е %
	I	II	III			
Laser 240 SC (0,4)	21	17	54	92	30,7±20,3 b	80,4
Laser 240 SC (0,4)	27	36	84	147	49,0±30,6 b	68,6
Laser 240 SC (0,4)	39	12	73	124	41,3±30,6 b	73,6
Laser 240 SC (0,4)	19	46	36	101	33,7±13,6 b	78,4
Контрола	89	203	177	469	156,3±3,6 a	/
НЗР 5%				101,64		

Σ – suma; \bar{x} – prosečna vrednost; Sd_{\pm} - standardno odstupanje; E_k -efikasnost; $F=7,001$; $p<0,01$

Табела 7. Бројност имага и ларви дувановог трипса (*T. tabaci*) и ефикасност инсектицида (2017. година)

Третмани	Број имага и ларви по повнављањима			Σ	$\bar{x} \pm Sd$	Е%
	I	II	III			
Dicarzol 50 SP Dicarzol 50 SP + Movento100 SC Lasser 240 SC	46	50	95	191	63,7 ±27,2 b	67,3
Kraft 1,8 EW Kraft 1,8 EW + Movento 100 SC Lasser 240 SC	50	81	99	230	76,7 ±24,7 ab	60,7
Movento 100 SC(2 x) Lasser 240 SC	111	78	158	347	115,7±40,2 ab	40,7
Dicarzol 50 SP (2 x) Lasser 240 SC	60	94	100	254	84,7 ±21,6 ab	56,6
Контрола	116	257	212	585	195,0±72,0 a	/
НЗР 5%				129,19		

Σ – suma; \bar{x} – prosečna vrednost; Sd_{\pm} - standardno odstupanje; E_k -efikasnost; $F=9,985$ $p<0,05^*$

5.2. Утицај примене инсектицида у заштити лука од *T. tabaci* на принос и суву материју главица црног лука

Приликом оцене 27 дана после последњег третмана, у време бербе, утврђена је разлика у броју луковица по варијантама у односу на контролу. Највећи број луковица је био у третману Dicarzol 50 SP; Dicarzol 50 SP+Movento 100 SC; Laser 240 SC (табела 8). Када је у питању тежина луковица, највећу масу су имале луковице у варијантама где су примењени инсектициди у односу на контролу. Најзначајније су разлике код суве материје (%). У третманима са препаратом Dicarzol 50 SP, проценат суве материје у луковицама је био мањи него у луковицама у контроли. У третману Kraft 1,8 EW; Kraft 1,8 EW+Movento 100 SC; Lasser 240 SC и третману Movento 100 SC (2x); Laser 240 SC, добијене су луковице са већим процентом суве материје у односу на контролу али и у односу на луковице из варијанти где су примењени остали инсектициди.

Табела 8. Број, тежина (кг) и % суве материје луковица црног лука (јун, 2017.)

Варијанте	Број луковица	Тежина луковица (кг)	% суве материје
Dicarzol 50 SP Dicarzol 50 SP + Movento100 SC Lasser 240 SC	327	38,3	12,70
Kraft 1,8 EW Kraft 1,8 EW + Movento 100 SC Lasser 240 SC	311	38,4	14,78
Movento 100 SC(2 x) Lasser 240 SC	326	39,1	15,18
Dicarzol 50 SP (2 x) Lasser 240 SC	319	38,6	14,16
Контрола	312	36,3	14,32

Број луковица и тежина луковица је био различит између варијанти али статистички нема значајних разлика ($LSD_{0,05}=6,65$; $LSD_{0,01}=9,67$).

5.3. Ефикасност инсектицида у сузбијању *T. tabaci* током 2018. године

Резултати ефикасности примењених инсектицида у сузбијању трипса (*Thrips spp.*) у усеву црног лука током 2018. године приказани су у табелама 9-14.

У прегледу 18. маја констатовано је долетање имага *T. tabaci*. Ново масовније долетање имага констатовано је између 5 и 13. јуна. Лук је био у добром здравственом стању што је повећало плодност женки а тиме и бројност ларви. Висока бројност *T. tabaci* могла би да проузрокује смањење приноса луковица. У овој години, ефикасност инсектицида испитивана је у условима више бројности *T. tabaci*.

Табела 9. Бројност имага и ларви дувановог трипса (*T. tabaci*) непосредно пре третирања (18.05.2018.)

Инсектициди (kg, l/ha)	Број имага и ларви по понављањима			Σ	$\bar{x} \pm Sd$
	I	II	III		
Dicarzol 50 SP (1)	2	3	3	8	2,67±0,58 a
Kraft 1,8 EW (1,5)	1	0	4	5	1,67±2,08 a
Movento 100 SC (1)	8	5	6	19	6,30±1,53 a
Dicarzol 50 SP (1)	2	7	5	14	4,67±2,51 a
Контрола	3	5	13	21	7,0±5,29 a
НЗР 5%	8,407				

Σ – suma; \bar{x} – prosečna vrednost; Sd_{\pm} - standardno odstupanje; $F=1,907$; $p=0,186$

Након девет дана од првог третмана инсектицидима, бројност имага трипса је на значајно нижем нивоу у односу на контролу, ефикасност појединачно примењених инсектицида, је била изузетно висока и износила је од 93,4 до 97,6% (табела 10).

Бројност имага трипса девет дана после другог третирања је на значајно нижем нивоу у односу на контролу, ефикасност смеша као и појединачно примењених инсектицида, је била задовољавајућа и износила је од 72,6 до 85,3% у зависности од примењеног препарата, док је највишу ефикасност испољила смеша Dicarzol 50 SP+Movento 100 SC (табела 11).

Табела 10. Бројност имага и ларви дувановог трипса (*T. tabaci*) девет дана после првог третмана и ефикасност инсектицида (27.05.2018.)

Инсектициди (kg, l/ha)	Број имага и ларви по понављањима			Σ	$\bar{x} \pm Sd$	Е %
	I	II	III			
Dicarzol 50 SP (1)	1	1	6	8	2,67±2,89 b	96,2
Kraft 1,8 EW (1,5)	2	2	1	5	1,67±0,58 b	97,6
Movento 100 SC (1)	4	7	1	12	4,0±3,00 b	94,4
Dicarzol 50 SP (1)	6	3	5	14	4,67±1,52 b	93,4
Контрола	28	96	89	213	71,0±37,4 a	/
НЗР 5%	49,26					

Σ – suma; \bar{x} – prosečna vrednost; Sd_{\pm} - standardno odstupanje; E_k -efikasnost; $F=9,718$; $p<0,05$

Табела 11. Бројност имага и ларви дувановог трипса (*T. tabaci*) девет дана после другог третмана и ефикасност инсектицида (05.06.2018.)

Инсектициди (kg, l/ha)	Број имага и ларви по понављањима			Σ	$\bar{x} \pm Sd$	Е %
	I	II	III			
Dicarzol 50 SP (1) + Movento 100 SC (1)	13	9	7	29	9,67±3,05 b	85,3
Kraft 1,8 EW (1,5) + Movento 100 SC (1)	11	13	19	43	14,3±4,16 b	78,2
Movento 100 SC (1)	7	18	24	49	16,3±8,60 b	75,2
Dicarzol 50 SP (1)	19	13	22	54	18,0±4,58 b	72,6
Контрола	26	82	89	197	65,7±34,5 a	/
НЗР 5%	47,41					

Σ – suma; \bar{x} – prosečna vrednost; Sd_{\pm} - standardno odstupanje; E_k -ефикасност; $F=6,067$; $p<0,01$

Бројност имага трипса седам дана после трећег третирања је на значајно нижем нивоу у односу на контролу, ефикасност појединачно примењених инсектицида је била задовољавајућа и износила је од 68,7 до 81% у зависности од примењеног препарата (табела 12).

Табела 12. Бројност имага и ларви дувановог трипса (*T. tabaci*) седам дана после трећег третмана и ефикасност инсектицида (12.06.2018.)

Инсектициди (kg, l/ha)	Број имага и ларви по понављањима			Σ	$\bar{x} \pm Sd$	Е %
	I	II	III			
Laser 240 SC (0,4)	21	17	51	89	29,67 \pm 15,17	81,0
Laser 240 SC (0,4)	27	36	84	147	49,00 \pm 25,02	68,7
Laser 240 SC (0,4)	39	12	73	124	41,33 \pm 24,96	73,6
Laser 240 SC (0,4)	19	46	36	101	33,67 \pm 11,14	78,5
Контрола	89	203	177	469	156,3 \pm 48,78	/
НЗР 5%	53,34					

Σ – suma; \bar{x} – prosečna vrednost; Sd_{\pm} - standardno odstupanje; E_k -ефикасност; $F=7,120$; $p<0,01$.

На основу приказаних резултата у табели 13., као и у 2017. години, само је третман Dicarzol 50 SP; Dicarzol 50 SP+Movento 100 SC; Laser 240 SC, значајно смањио број имага и ларви у односу на контролу, и испољио највишу ефикасност од 85,1%, док су остали третмани били на истом нивоу значајности са контролом, али и са третманом Dicarzol 50 SP; Dicarzol 50 SP+Movento 100 SC; Laser 240 SC.

Табела 13. Бројност имага и ларви дувановог трипса (*T. tabaci*) и ефикасност инсектицида (2018. година)

Третмани	Број имага и ларви по понављањима			Σ	$\bar{x} \pm Sd$	Е%
	I	II	III			
Dicarzol 50 SP Dicarzol+Movento Laser 240 SC	24	21	60	105	35,0 \pm 21,7 b	85,1
Kraft 1,8 EW Kraft+Movento Laser 240 SC	30	38	89	157	52,3 \pm 32,0 ab	77,7
Movento100 SC (2x) Laser 240 SC	51	24	80	155	51,7 \pm 28,0 ab	77,9
Dicarzol 50 SP (2 x) Laser 240 SC	27	56	46	129	43,0 \pm 14,7 ab	81,6
Контрола	120	304	279	703	234,3 \pm 99,8 a	/
NZR 5%	195,6					

Σ – suma; \bar{x} – prosečna vrednost; Sd_{\pm} - standardno odstupanje; E_k -ефикасност $F=9,009$ $p<0,05^*$

5.4. Утицај примене инсектицида у заштити лука од *T. tabaci* на принос главица црног лука

На основу оцене у време бербе црног лука констатовано је повећање броја и тежине луковица, у варијантама где су примењени инсектициди у односу на контролу. Повећање приноса у односу на контролу у варијантама где су примењени инсектициди је износило од 4,7 до 16,2 %, у зависности од третмана. Међутим Анализа варијансе показује да ово повећање није статистички значајно (табела 14).

Табела 14. Број и тежина (кг) луковица црног лука (јун, 2018.)

Варијанте	Број луковица	Тежина луковица (кг)	Повећање приноса у односу на контролу (%)
Dicarzol 50 SP Dicarzol 50 SP+Movento100 SC Lasser 240 SC	572	53,7	110,1
Kraft 1,8 EW Kraft 1,8 EW+Movento 100 SC Lasser 240 SC	591	55,9	116,2
Movento 100 SC (2 x) Lasser 240 SC	573	55,0	114,9
Dicarzol 50 SP (2 x) Lasser 240 SC	584	50,1	104,7
Контрола	563	47,9	100,0

LSD 0,05=3,65; LSD 0,01=5,30

6. ДИСКУСИЈА

Стратегија сузбијања *T. tabaci* у усеву црног лука је у одржавању ниске бројности трипса. Препоруке су да се прво третирање обави одмах по долетању имага на лук, које одмах почињу да се хране и полажу јаја у ткиво лука. Ако је популација у високој бројности, што се у пракси често дешава, онда је тешко сузбити трипсе због скривеног начина живота. То се показало и у огледима у обе године. У првом делу вегетације, у време интензивног раста лука, третмани се обављају чешће, и размак између третмана износи до 6 дана. Прагови штетности односно, број третирања је различит и зависи од атрактивности и осетљивости лука на штете које трипс прави. Granshaw (2004) сугерише да је праг штетности 15 до 30 трипса/биљци. Међутим, код примене спиротетрамата, због споријег деловања предлаже праг штетности 1 трипс/биљци.

У високој технологији производње црног лука морају се користити ниски прагови штетности, то јест третирање вршити када се утврди 1 трипс/биљци. Основа примене спиротетрамата је деловање на ларве неонате које немају резервне масти, а од садржаја масти зависи број јаја које ће женка положити. Популација трипса на луку се састоји од 1-3% имага, 15-30% ларви и 60-75% јаја, па спиротетрамат али ни други инсектициди не делују на највећи део популације *T. tabaci*. За развој, ларве користе неке ферменте и материје из биљака које пролазе кроз хорион, па долази и до појачавања симптома („silvering“) у пазуху листа црног лука. Из ових разлога се инсектициди користе само ако је нижа до средње висока бројност *T. tabaci* и то у комбинацији са инсектицидима других механизма деловања или још боље у комбинацијама са адултицидима. Ово су и принципи интегралне заштите црног лука од *T. tabaci* (Harsrman et al., 2015). После фолијарне примене, спиротетрамат се усваја лишћем и транспортује флоемом и ксилемом у вршне делове лука као и у корен и може да утиче на лисне ваши, ларве мува али и јувенилне ступњеве нематода (MacDonald, 2014). Иако препарат Movento 100 SC није регистрован још увек за сузбијање *T. tabaci* код нас, у УСА и ЕУ се користи за ове намене (Brian, 2010). На основу резултата наших огледа, може се дати препорука произвођачима да користе овај инсектицид у усеву лука за сузбијање *T. tabaci*.

Појединих година, трипси се пренамноже у усеву лука и могу да преполове род, јер храћењем изазивају превремено, потпуно сушење зелене лисне масе црног лука. Због великог броја генерација током године и начина живота, трипси веома брзо развијају резистентност на инсектициде. Иако код нас не постоји систематско праћење резистентности трипса на инсектициде, приметна је смањена ефикасност инсектицида који се дуго користе за сузбијање трипса. Поређене су две варијанте: нетретирана контрола и препарат на бази абамектина (1,8 g a.s./l препарата). Коришћено је 400 l воде/ha у три понављања. После првог прегледа установљена је ефикасност у пољу од 44,8% за препарат на бази абамектина, док је бројањем у лабораторији установљена ефикасност од 54,9% за абамектин. Приликом друге оцене установљана је ефикасност у пољу од 58,9% за препарат на бази абамектина, а оцењивањем у лабораторији је установљана ефикасност од 30,8% за абамектин. Овако велика разлика је настала првенствено зато, јер је у лабораторији могао бити пребројан велики број ларви нижег ларвалног узраста трипса који су били у рукавцима листова (Раић и Вајганд, 2016).

Abdul et al. (2014) су испитивали ефикасност инсектицида на бази спиротетрамата (240 g a.s./l, SC) при сузбијању трипса црног лука (*T. tabaci*). Испитивани препарат је показао значајну редукцију популације трипса која се кретала од 45-70%.

На основу добијених података Yarahmadi et al. (2009) су закључили да су абамектин и спиносад испољили значајну токсичност према ларвама и адултима дувановог трипса (*T. tabaci*), при чему је абамектин био 1,6 пута токсичнији од спиносада. Абамектин је испољио високу ефикасност и у огледима при сузбијању трипса у усеву парадајза, ефикасност је износила 81.1% (Вару et al., 2001). Cloyd и Sadof (2000) су приликом испитивања ефикасности спиносада у заштити поврћа у пластеницима, закључили да је спиносад високо ефикасан у борби против ове штеточине. Према подацима Nault и Hessney (2006, 2008) ефикасност инсектицида на бази спиносада и форметанат хидрохлорида при сузбијању *T. tabaci* је износила 84,0% и 97,5% респективно.

Приликом испитивања токсичности спиротетрамата, форметанат хидрохлорида и спиносада на *T. tabaci*, Greenberg et al. (2012) су дошли до закључка да се као најтоксичнији показао спиносад, а затим спиротетрамат и форметанат-хидрохлорид. Waters и Walsh (2010) су такође закључили да је спиротетрамат обезбедио добру заштиту усева од трипса. На основу резултата Nault и Shelton (2010) емаектин бензоат није обезбедио ефикасну заштиту лукда од дувановог трипса *T. tabaci*.

7. ЗАКЉУЧАК

На основу изведених испитивања и остварених резултата у сузбијању дувановог трипса (*Trips tabaci*) на усеву црног лука током 2017. и 2018. године, могу се извести следећи закључци:

- У 2017. години бројност имага и ларви трипса (*T. tabaci*) шест дана након примене инсектицида (Dicarzol 50 SP; Kraft 1,8 EW; Movento 100 SC; Dicarzol 50 SP) била је на истом нивоу значајности са контролом. Ефикасност испитиваних препарата у сузбијању трипса шест дана након третирања усева црног лука у потпуности је изостала.
- После осам дана од другог третмана инсектицидима (Dicarzol 50 SP + Movento 100 SC; Kraft 1,8 EW + Movento 100 SC; Movento 100 SC; Dicarzol 50 SP), бројност имага трипса такође је била на истом нивоу значајности са контролом, ефикасност појединачно примењених инсектицида је изостала, док је код смеша такође била ниска и кретала се од 22,6% (Dicarzol 50 SP + Movento 100 SC) до 36,1% (Kraft 1,8 EW + Movento 100 SC).
- Бројност имага и ларви трипса 11 дана после трећег третмана препаратом Laser 240 SC у свим варијантама, била је на значајно нижем нивоу у односу на контролу. Ефикасност испитиваног инсектицида за имага и ларве трипса износила је 68,6-80,4%.
- Третман Dicarzol 50 SP; Dicarzol 50 SP+Movento 100 SC; Laser 240 SC, значајно је смањио број имага и ларви у односу на контролу, и испољио највишу ефикасност 67,3%, док су остали третмани били на истом нивоу значајности са контролом, али и са третманом Dicarzol 50 SP; Dicarzol 50 SP+Movento 100 SC; Laser 240 SC.
- У 2018. години, након девет дана од првог третмана инсектицидима, бројност имага трипса била је на значајно нижем нивоу у односу на контролу, ефикасност појединачно примењених инсектицида, је била изузетно висока и износила је од 93,4 до 97,6%.

- Бројност имага трипса девет дана после другог третирања је на значајно нижем нивоу у односу на контролу, ефикасност смеша као и појединачно примењених инсектицида, је била задовољавајућа и износила је од 72,6 до 85,3% у зависности од примењеног препарата.
- Бројност имага трипса седам дана после трећег третирања била је на значајно нижем нивоу у односу на контролу, ефикасност појединачно примењених инсектицида, је била задовољавајућа и износила је од 68,7 до 81%.
- У 2018. години третман Dicarzol 50 SP; Dicarzol 50 SP+Movento 100 SC; Laser 240 SC, је испољио највишу ефикасност 85,1%, док је ефикасност и осталих третмана била задовољавајућа (77,7-81,6%).
- У свим третманима са инсектицидима добијен је већи број луковица, као и тежина луковица у обе године испитивања, а такође и % суве материје у односу на контролу у 2017. години, међутим ни један третман није испољио статистички значајне разлике у односу на контролу.

8. ЛИТЕРАТУРА

- Abdul, K. Azhar, A.K., Muhammad, A., Hafiz, M.T., Abubakar, M.R., Arif, M.K. (2014): Field evaluation of selected botanicals and commercial synthetic insecticides against *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) populations and predators in onion field plots. *Crop Protection*, Vol, 62, 2014, p, 10-15,
- Andus, Lj., Trdan S., Jović, M. (2008): New Thrips Species (Insect, Thysanoptera) for the Serbian Fauna. *Acta Phytopathologica et Entomologia Hungarica* , 43:219-227,
- Babu P. G., Reddy D. J., Jadhav D. R., Chiranjeevi, Ch., Khan M.A. (2001): Comparative Efficacy of Selected Insecticides against Pests of Watermelon. *Pesticide Research Journal Year*, Volume: 14, 1: 57- 62.
- Brian A.N. (2010): Onion thrips control in onion. *Antropod Management Test 2010*, vol, 35 E 13 Cornell University, New York, USA.
- Bulajić A., Djekić, I., Jović, J., Krnjajić S., Vučurević A., Krstić B. (2018): First report of Iris yellow spot virus on onion (*Alliup spp*) in Serbia. *Plant Disease*, vol 92, br. 8 :1247-1247.
- Cloyd. R.A., Sadof, C.S. (2000): Effects of spinosad and acephate on western flower thrips inside and outside a greenhouse. *Hort. Technol.*, 10: 359-362.
- Dawis, M., Anandwala, X., BonMarito, M., Gropus, E. (1995): Onion thrips control. *Antropod MannageTest* 20:99.
- El-Sappagh, I. A. (2018): Effect Of Certain Weatherfactors On Population Density Of Thrips Tabaci Lind. *Attacking Onion Crop. Egypt. J. Agric. Res.*, 96(1), 2018, 31-39.
- Granshaw, W.S. (2004): Onion thrips in onions XXV, *Agricultura Experiment Station Colorado State University*, Fort Collings.
- Greenberg, S., Lopez, J., Latheef, M., Adamczyk, J., Armstrong, J.S., Liu, T.X. (2012): Toxicity of Selected Insecticides to Onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) Using a Glass-Vial Bioassay. *Journal of Life Sciences* 6 (2012) 428-432.
- Harsimran, K., Gill, N., Harsh, A., Garg, G., Arshdeep, K., Jennifer, L., Gillett-Kaufman, D., Brian, A., Nault (2015): Onion Thrips (Thyanopthera : Thripidae) Biology, Ecology and Management in Onion Production Systems. *Journal of Integrted Pest Management* Volume 6, Issue 1:6.

- Hussey, N.W., Scopes, N. (1985): Biological Pest Control the glasshouse experience. OILB/SROP. Cornell University press, Ithaca, New York.
- MacDonald, M.R., Van Dyk, D., Kooi, K., Riches, L. (2014): Management of nematodes and carrot diseases. Plant Agriculture, University of Guelph, 6-55.
- Murai, T. (1988): Mass rearing of thrips and assay method for screening of insecticides. BCPC Pest and Disease, 3D-1: 171-176.
- Nault, B.A., Shelton, A.M., Gangloff-Kaufmann, J.L., Clark, M.E., Weren, J.M., Cabbrera-LaRosa, J.C., Kennedy, G.G. (2006): Reproductive modes in onion thrips (Thysanoptera:Thripidae) populacion from New York onion fields. Eviroment, Entomol, 35: 1264-1271.
- Nault, B. A., Hessney, M. L. (2006a): Onion thrips control in onion, 2005. Arthropod Manag, Tests 31: E39.
- Nault, B.A. Hessney, M.L. (2008): Onion thrips control in onion, 2006. Arthropod Manag, Tests 33: E19.
- Nault, B. A., Shelton, M.A. (2010): Impact of Insecticide Efficacy on Developing Action Thresholds for Pest Management: A Case Study of Onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) on Onion. Journal of Economic Entomology, Volume 103, Issue 4, 1 August 2010, 1315–1326.
- Pourian, H-R.,Mirab, M., Aliozade M., Orosz (2019): Study on biology of onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera:Thripidae) on cucumber (vr, sultan) in labratory conditions. Jounal of Plant Protection Research, 49(2):390-394.
- Rabinowitch,D., Cunah, L. (2002): *Allium* Crop Science: Recent advences:onion thrips, Cabi publishing, 329.
- Roundle, W.M., Lancaster, J.E. (2002): Sulphur Compounds in Allium in relation fop flavour Quality, 300.
- Schwartz, H.F., Mohan, S.K. (2008): Compenditum of onion and garlic diseases and pests. Second edition. Tha American Phythopathological Society, St. Paul.USA.
- Yarahmadi, F., Moassadegh, M. S., Soleymannejadian, F., Saber, M., Shishehbor, P. (2009): Assesment of acute toxicity of abamectin, spinosad and chlorpirifos to *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) on sweet pepper by using two bioassay techniques. Asian Journal of biological sciences, 2 (3), p, 81-87.
- <https://www.google.com/search?q=thrips+tabaci>

- Waters, T.D., Walsh, D.B. (2010): Onion Thrips control in Washington State. Washington State University, Dept. Entomology, Prosser. <http://www.unce.unr.edu/>. Whitfield, A.E., Ullman, D.E., German, T.L., 2005. Tospovirus-thrips interactions. *Annu. Rev. Phytopathol.* 43, 459-489.
- Wentzel, H. (1963): Pflanzenschutz nachrichten Bayer, The basic Principles of Crop Protection Field Trials, 1963/3.
- Анђус, Љ., Трдан С. (2005): Дуванов трипс (*Thrips tabaci* Lindeman), најштетнија врста трипса на отвореном простору. *Биљни лекар*, 4/395-399.
- Булајић, А. (2015): Контрола биљних болести у органској производњи лукова. *Савремени повртар*, 54:18-29.
- Вицо, И. (2013): Болести лука у току чувања. *Савремени повртар*, 45: 49-52.
- Гојковић, В. (1971): Појава трипса гладиоле (*Thaeniothrips simplex*). *Биљни лекар*, 3-4:97-100.
- Илин, З., Марковић, В. (2013): Стање и правци развоја повртарства у Србији. XV Научно-стручни скуп "Савремена производња поврћа", 2013., *Савремени повртар*, 52: 1-7.
- Ињац, М., Анђус, Љ., Бурсаћ, П. (2005): Појава дувановог трипса (*Thrips tabaci* Lindeman), цветног (*Frankliniella intonsa* Trybon) и калифорнијског трипса (*Frankliniella occidentalis* Pergante) на паприци у пластеницима. *Питали сте*, Chemical Agrosava, 31-43.
- Ињац, М., Петровић, Ј., Митровић, С. (2018): Појава и сузбијање западног цветног трипса *Frankliniella occidentalis* Pergante у засадима јабуке, нектарине и брескве у Србији 2018. године, *Воћарство и Виноградарство*, 22: 42-46.
- Лазић, Б., Марковић, В., Ђуровка, М., Илин, Ж. (2001): Поврће из пластеника, Партенон, Београд
- Кереси, Т., Коњевић, А., Поповић, А. (2019): Посебна ентомологија 2, Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет.
- Косаков, В. (1927): Прилог проучавања фауне Thysanoptera у Србији, *Гласник Ентомолошког друштва краљевине СХС*, Београд 2: 11-18.
- Раић, Н., Вајганд, Д. (2016): Ефикасност цијантринилипрола у сузбијању трипса у црном луку. XV Симпозијум о заштити биља 28. новембар – 02. децембар 2016: Златибор, 54-55.
- Танасијевић, Н., Илић Б. (1969): Посебна ентомологија: *Thrips tabaci* Lindeman.-Дуванов трипс: Пољопривредни факултет, Београд: 92-94.

- Тодоровски, Б., Корунић, З. (1983): Штеточине и паразити дувана: *Thrips tabaci* Lindeman. Приручник извештајно прогнозне службе заштите пољопривредних култура, Савез друштва за заштиту биља Југославије, Београд, 329-332.
- Тим приређивача (2018): Пестициди у пољопривреди и шумарству у Србији, Деветнаесто, измењено и допуњено издање, Друштво за заштиту биља Србије.

ПРИЛОГ

Табела 1. Метеоролошки подаци за време трајања огледа, од 13.05-12.06.2017. за локалитет Топлана (ПСС Сомбор)
(Аутоматска метеоролошка станица)

Датум	T min (°C)	T max (°C)	Падавине (mm)
13.05.2017.	18,6	22,5	1,2
14.05.2017.	19,1	25,1	0
15.05.2017.	17,5	25,1	5,6
16.05.2017.	18,9	25	0
17.05.2017.	19	25	0
18.05.2017.	19,6	26	0
19.05.2017.	20,3	28,3	0
20.05.2017.	18,9	25,2	0
21.05.2017.	20	25,2	0
22.05.2017.	20,3	26	0
23.05.2017.	18	25,6	26,8
24.05.2017.	18,1	24	2,6
25.05.2017.	16	19	0
26.05.2017.	18	23,5	0
27.05.2017.	18,4	24,3	0
28.05.2017.	19	26	0
29.05.2017.	20,6	28	0
30.05.2017.	21,6	29	0
31.05.2017.	23,6	31,2	0
01.06.2017.	21,4	24,3	17,2
02.06.2017.	23	29,2	0
03.06.2017.	23,1	30	0
04.06.2017.	24	30,2	0
05.06.2017.	22,4	29	0
06.06.2017.	24,1	31	0,6

07.06.2017.	18,6	23	4,8
08.06.2017.	18,4	24,2	0
09.06.2017.	20	27,5	0
10.06.2017.	20	27	0
11.06.2017.	20,2	26,5	0
12.06.2017.	22	29,1	0

Табела 2. Метеоролошки подаци за време трајања огледа, од 18.05-12.06.2018. за локалитет Топлана (ПСС Сомбор)

(Аутоматска метеоролошка станица)

Датум	T min (°C)	T max (°C)	Падавине (mm)
18.05.2018.	10,2	24,7	0
19.05.2018.	12,3	24,1	0
20.05.2018.	11,5	25	0
21.05.2018.	12,7	27,2	0
22.05.2018.	11,7	27,2	0
23.05.2018.	15	29	2,6
24.05.2018.	15,6	29,1	1,2
25.05.2018.	14,3	26,2	0
26.05.2018.	16,1	27,4	0
27.05.2018.	13,9	30	0
28.05.2018.	14,6	30,2	0
29.05.2018.	15	30	0
30.05.2018.	14	30	0
31.05.2018.	12,2	31,1	0
01.06.2018.	13,2	33	0
02.06.2018.	17	31,1	1,6
03.06.2018.	17	31	1,2
04.06.2018.	15,6	31	0
05.06.2018.	14,2	32	4,8
06.06.2018.	16	31,1	2,8

07.06.2018.	19	29,4	0,4
08.06.2018.	19,1	33	4
09.06.2018.	17	25	45,6
10.06.2018.	17,6	28	0
11.06.2018.	18,1	31	0
12.06.2018.	19	33,1	0
13.06.2018.	16,5	26	11,2