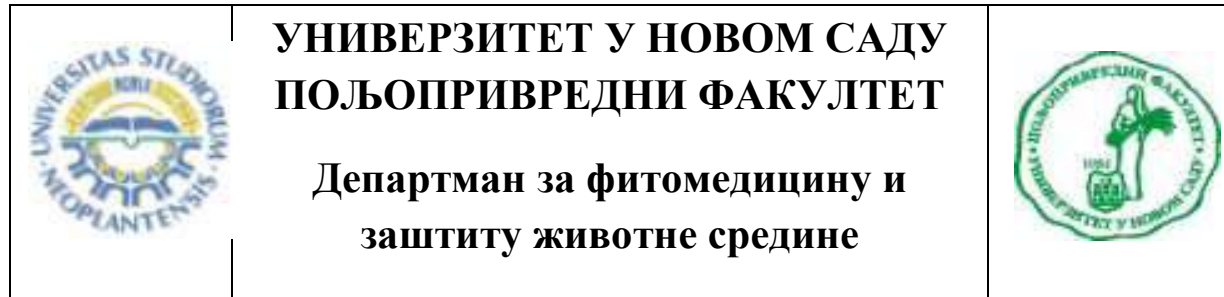


Мастер рад



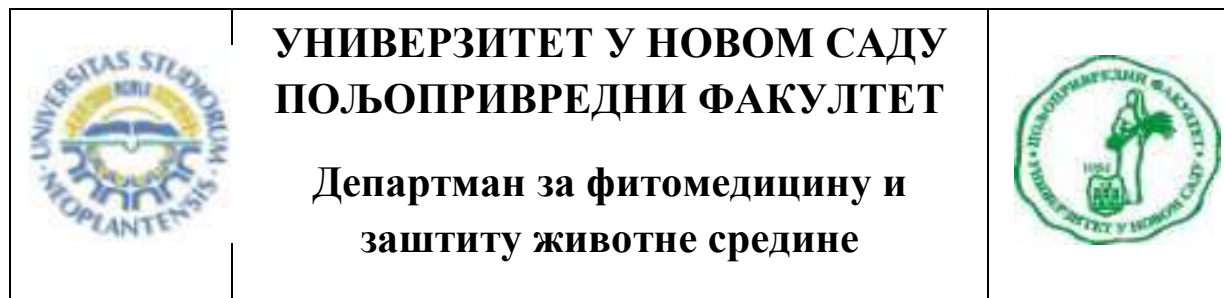
Радојко Тешић, дипл. инж.

**ХЕМИЈСКО СУЗБИЈАЊЕ КОРОВА У
ПРОИЗВОДЊИ КУКУРУЗА И
ЕКОНОМСКА ОПРАВДАНОСТ**

Мастер рад

Нови Сад, 2017.

Мастер рад



Кандидат

Радојко Тешић

Ментор

Проф.др Маја Меселција

ХЕМИЈСКО СУЗБИЈАЊЕ КОРОВА У
ПРОИЗВОДЊИ КУКУРУЗА
И ЕКОНОМСКА ОПРАВДАНОСТ

Мастер рад

Нови Сад, 2017.

Комисија за одбрану и оцену мастер рада

Др Маја Меселција, ванредни професор

Ужа научна област Фитофармација

Пољопривредни факултет, Нови Сад

-Ментор-

Др Тодор Марковић, ванредни професор

Ужа научна област Рачуноводство и економика

пољоприврених газдинстава

Пољопривредни факултет, Нови Сад

-Председник комисије-

Др Срђан Шеремешкић, доцент

Ужа научна област Ратарство и повртарство

Пољопривредни факултет, Нови Сад

САДРЖАЈ

РЕЗИМЕ.....	1
SUMMARY.....	2
1. УВОД.....	3
2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ.....	5
2.1. Кукуруз – технологија производње и заштита.....	5
2.2. Значај корова у производњи кукуруза.....	7
2.3. Економски аспект примене мера сузбијања корова у усеву кукуруза.....	10
3. ЗАДАТАК И ЦИЉ РАДА.....	12
4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА.....	13
4.1. Основни подаци о огледу.....	14
4.2. Подаци о временским условима.....	19
4.3. Економска анализа сузбијања корова.....	23
5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА.....	25
5.1. Биолошка испитивања.....	25
5.1.1. Оцена ефикасности сузбијања корова.....	25
5.1.2. Фитотоксичност примењених хербицида.....	35
5.2. Економски степен штетности.....	38
6. ЗАКЉУЧАК.....	40
7. ЛИТЕРАТУРА.....	41

РЕЗИМЕ

На основу штета које проузрокују корови у усеву кукуруза, вршено је испитивање ефикасности већег броја хербицида на бази различитих активних материја у циљу сузбијању доминантних коровских врста. Оглед са испитиваним хербицидима постављен је на следећим локалитетима: Сомбор, Црвенка и Хоргош, према ЕППО/ОЕПП стандардима (1998) у циљу испитивања ефикасности и фитотоксичности примењених хербицида у различитим количина и комбинацијама. Оцене ефикасности и фитотоксичности рађене су 14, 28 и 42 дана од дана третирања. Анализа података, утврђивање економске оправданости примене испитиваних количина и комбинација хербицида, као и статистичка обрада података рађена је на Пољопривредном факултету у Новом Саду. На огледним парцелама утврђено је присуство 14 коровских врста: *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Abutilon theophrasti* Med., *Xanthium strumarium* L., *Datura stramonium* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Solanum nigrum* L., *Helianthus annuus* L., *Hibiscus trionum* L., *Polygonum lapathifolium* L. Утврђено је присуство вишегодишње усколисне врсте *Sorghum halepense* (L.) Pers.(семенски и ризомски), вишегодишњих широколисних врста *Cirsium arvense* (L.) Scop. и *Convolvulus arvensis* L., као и једногодишње усколисне врсте *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.

У огледу је највећа ефикасност утврђена код препарата WING-P (пендиметалин+диметенамид) и CAPRENO (темботрион+тиенкарбазонметил), где је укупна ефикасност износила 97,56%. Приликом примене хербицида није испољена фитотоксичност у усеву кукуруза. Највећи постигнут принос био је у првом огледу, на локалитету Сомбор, где је принос био увећан за 9.243,2 kg/ha, односно 2,18 пута више у односу на контролу.

Кључне речи: кукуруз, хербициди, корови, ефикасност, фитотоксичност.

SUMMARY

Based on the damage caused by weeds in corn crops, it was done testing of the efficacy of a large number of herbicides based on different active ingredients in order to suppress the dominating weed species. The experiment with applied herbicides has been placed on localities: Sombor, Crvenka and Horgos, according to EPPO/OEPP standards (1998) to investigate the efficacy and phytotoxicity of the herbicide in various quantities and combinations. Estimates of efficacy and phytotoxicity were made 14, 28 and 42 days after treatment. Analysis of the data, to determine the economic feasibility of the studied quantity and combination of herbicides, as well as statistical data processing was done at the Faculty of Agriculture in Novi Sad. On the experimental plots determined the presence 14 weed species: *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Abutilon theophrasti* Med., *Xanthium strumarium* L., *Datura stramonium* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Solanum nigrum* L., *Helianthus annuus* L., *Hibiscus trionum* L., *Polygonum lapathifolium* L. Determined the presence perennial narrow leaved species *Sorghum halepense* (L.) Pers. (seed and rhizome), perennial broadleaf species *Cirsium arvense* (L.) Scop. and *Convolvulus arvensis* L.; and one-narrow leaved weed species *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.

The most effective was a combination of herbicides WING P consisting of active ingredients pendimetalin+dimetenamid and CAPRENO (tembotrion+tiencarbazonmetil), which is calculated by the total efficiency of 97,56%. In applying the herbicides has not been manifested phytotoxicity in corn crops. The highest yield was in the first experiment, on locality Sombor, yield was increased for 9.243,2 kg/ha, or 2,18 times more according to the untreated variant.

Key words: corn, herbicides, weeds, efficiency, phytotoxicity

1.УВОД

Кукуруз (*Zea mays* L.) је једна од најзначајнијих ратарских култура у свету и код нас. Привредни значај кукуруза произилази из површина на којима се гаји, обима производње и разноврсности његове употребе, првенствено за исхрану људи, стоке и за прерађивачку индустрију. Сматра се да данас на тржишту развијених земаља има преко 1300 производа од кукуруза или неких производа добијених од кукуруза уграђених у други индустријски производ (Старчевић, и Латковић, 2005).

По површинама на којима се гајио у свету, у периоду од 1995-2004. године (око 140 милиона хектара) заузимао је треће место после пшенице и пиринча. Међутим, по производњи зрна био је на првом месту, са око 609 милиона тона, испред пшенице и пиринча. Кукуруз се у истом периоду у свету гајио на приближно 24% површина под житарицама, са учешћем зрна око 30% у производњи и просечним приносом од 4,33 t/ha.

Још већи значај кукуруз има за нашу земљу, јер се у истом периоду гајио на око 38% ораничних површина, а нарочито у Војводини, где је његово учешће у структури сетве било на 41% ораница или, другим речима, просечне површине за дуги низ година износиле су око 650 хиљада хектара (Латковић, 2010). Према подацима Републичког завода за статистику, за период од 2005-2016. године, кукуруз је пољњевен са укупне површине од 614 858 ха на територији северне Србије (<http://www.stat.gov.rs/WebSite/public/ReportWiew.aspx>). Агротехнички значај кукуруза произилази из његових великих захтева у односу на обраду, ђубрење и негу. Као окопавина захтева интензивну технологију те оставља земљиште чисто од корова и у погодном стању за наредни усев. У нашој земљи он представља водећи предусев за другу, по површинама и значају, културу код нас - за пшеницу (Маринковић, 2008).

Само мањи број врста учествује у изградњи карактеристичног скупа коровске заједнице кукуруза и то својом широком распрострањеношћу, великом сталношћу као и великом квантитативном заступљеношћу у усеву, међу којима су: амброзија (*Ambrosia artemisiifolia* L.), обични штир (*Amaranthus retroflexus* L.), паламида (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), њивски

попонац (*Convolvulus arvensis* L.), дворници (*Polygonum spp.*), помоћница (*Solanum nigrum* L.), њивска лубеничарка (*Hibiscus trionum* L.) и др. Од травних корова најзначајнији су: дивљи сирак из семена и ризома (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), мухари (*Setaria viridis* L., *S. glauca* L., *S. verticillata* L.), коровско просо (*Echinochloa crus-galli* L.) и др. (Константиновић, 2011) Сузбијање корова у усеву кукуруза представља веома сложен задатак, јер подразумева примену правилне комбинације агротехничких и хемијских мера. Зато је неопходно применити интегралне мере заштите које обухватају примену плодоредa, сетву здравог семена, дубоко орање, квалитетну предсетвену припрему, оптимално ђубрење на основу анализе земљишта, међуредно култивирање и неизоставне хемијске мере заштите.

Циљ овог истраживања јесте да се утврде разлике у примени интегралних мера сузбијања корова у усеву кукуруза, у зависности од закоровљености и агроеколошких услова, а све у циљу исплативости пољопривредне производње. У раду је испитивана ефикасност и фитотоксичност примењених хербицида, као и економска оправданост примењених количина и комбинација у датим микроклиматским условима.

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

2.1. КУКУРУЗ – ТЕХНОЛОГИЈА ГАЈЕЊА И ЗАШТИТА

Основни задатак технологије гајења кукуруза је стварање повољних услова за раст и развиће биљака, односно за што боље искоришћавање генетског потенцијала хибрида. Гајењу кукуруза најбоље одговарају земљишта равничарског рељефа до 300 метара надморске висине. Кукурузу одговарају земљишта која имају знатне резерве земљишне влаге, али су истовремено добро аерисана. На развој усева кукуруза велики утицај има и рН вредност земљишта. Гајењу кукуруза највише одговарају земљишта неутралне реакције земљишног раствора (Иван, 2014).

Захтеви кукуруза према топлоти су различити у појединим фазама развоја. Према Степанову (Иван, 2014), утврђен је биолошки минимум за протицање појединих фаза развоја: за ницање минимум је 8 °С, за формирање вегетативне масе 10 °С, за формирање генеративних органа и цветање 12 °С, а за дозревање 10 °С. Период од фазе 3 листа па до фазе метличења, има температурни оптимум који се креће од 15-20 °С. За период метличења и цветања повољне су температуре 20-22 °С, а за период дозревања 22-23 °С. Температуре од 35 °С и више у доба цветања, праћене ниском релативном влажношћу ваздуха, изазивају брзо пропадање полена који постаје стерилан, што касније узрокује слабију оплодњу и мањи принос зрна кукуруза.

Обзиром да формира велику вегетативну масу, да даје високе приносе, има дуг период вегетације захтева и троши велике количине воде. Успешно преброди сушу користећи теже приступачне облике воде из активне ризосфере и дубљих слојева земљишта, али у таквим условима даје ниске приносе (Бошњак, 1999).

Аутори Бошњак и Пејић (1997) указују на високо сигнификантну корелацију између количина падавина у периоду вегетације и количине падавина у летњим месецима (јун, јул и август) и приноса кукуруза у климатским условима Војводине (Марић, 2013).

Осетљивост на недостатак приступачне воде у земљишту највећи је у периоду развоја генеративних органа биљке и у периоду наливања зрна. У зависности од географског

подручја у овим периодима дневне потребе кукуруза за водом могу бити од 4-8 мм дневно, односно 40-80 m³/ha/дан (Стефановић и сар., 2011; Steduto et al., 2012).

Кукуруз треба гајити у плодореду, а не у монокултури. Добри предусеви за кукуруз су стрна жита, али и легуминозе (најчешће соја, а на мањим површинама грашак и пасуљ). Повољан предусев кукурузу може бити и сунцокрет, док је шећерна репа мање повољан предусев кукурузу, јер напушта земљиште касније од других предусева и велики је потрошач воде (Иван, 2014).

Основни задатак основне обраде земљишта је стварање повољног водног, ваздушног и топлотног режима у земљишту, као и добре микробиолошке активности. Веома је важно благовремено извођење основне обраде земљишта. Са кашњењем основне обраде долази до смањења приноса кукуруза, нарочито ако се основна обрада изведе у пролеће у години у којој се гаји кукуруз. На касно обрађеном земљишту не постоји повољна структура, предсетвена припрема је отежана, клијање и ницање је неуједначено, што све доводи до знатно нижих приноса кукуруза. Квалитетна и благовремена предсетвена припрема веома је важна јер семе треба да има „тврду постељицу, а мек покривач“. Дубина предсетвене припреме треба да је 8-10 cm, ова мера изводи се комбинованим оруђима како би се смањио број прохода механизације (Иван, 2014).

Кукуруз спада у групу ратарских биљака са највећом производњом органске материје по јединици површине. У различитој литератури налазе се различите препоруке за потребне количине ђубрива за кукуруз. Већина аутора наводи да је за принос од 10 тона по хектару потребно 100-180 kg/ha N, 70-120 kg/ha P₂O₅ и 40-120 kg/ha K₂O. Основно ђубрење врши се у јесен и то укупна количина фосфора и калијума, док се азот додаје предсетвено. Са сетвом кукуруза почиње се када се земљиште на дубини од 10 cm загреје на 10⁰ C. Дубина сетве при нормалним условима влажности на земљишту типа чернозем је 6-7 cm, а на земљиштима тежег механичког састава треба да је 1-2 cm плића. Веома важан чинилац производње кукуруза је број биљака по хектару, тј. склоп. Различити хибриди кукуруза имају различите захтеве према густини сетве, тако да се средње рани и средње касни хибриди сеју на 57-68 хиљада биљака по хектару, рани хибриди на 68-79 хиљада биљака по хектару, док се касни хибриди сеју на 55-60 хиљада биљака по хектару.

Мере неге кукуруза један су од неопходних предуслова за успешну производњу. Нега кукуруза обухвата низ операција које се обављају по потреби, а то су: ваљање, разбијање покорице, међуредна култивација, заштита од штеточина, корова и болести, као и наводњавање. Од мера неге које се примењују у усеву кукуруза једно од најзначајнијих места припада сузбијању корова.

2.2. ЗНАЧАЈ КОРОВА У ПРОИЗВОДЊИ КУКУРУЗА

Коровима у пољопривреди називамо све непожељне биљке које расту на обрадивим површинама. Својим присуством у њивама, баштама, засадима корови одузимају гајеним биљкама хранљиве материје и воду, а у многим случајевима проузрокују и засењивање усева. Све се то, наравно, негативно одражава на принос и квалитет добијених плодова, те је и борба са њима постала саставни део савремене пољопривреде (Константиновић и сар., 2005). Корови нису само биљне врсте које се јављају само у усевима. Они се појављују и на мелиорационим објектима (водотоци, канали, рибњаци, језера), на железничким пругама, ливадама и пашњацима, у шумама, на аеродромима. Због особине да брзо расту, корови умањују видљивост на путевима, неки имају алкалоиде што их чини отровним. Полен корова *Ambrosia artemisiifolia* L., има алергентне особине, други корови служе као пчелиња паша, или извори хране за птице и глодаре. Управо из ових разлога, Андерсон каже за корове да су контраверзне биљке, које нису увек штетне, једнако као што нису увек и корисне (Константиновић, 2005).

Због релативно спорог почетног пораста и гајења кукуруза у већем међуредном размаку, корови се сматрају веома опасним и стресним, те је правилан одабир хербицида у почетној фази пораста кукуруза кључан. Лош одабир хербицида често изазива стресне услове који се могу нпр. манифестовати кроз умањење иницијалног броја редова на клипу. Истовремено, недостатак добре пољопривредне праксе, често има за последицу убрзану појаву резистентних корова у производњи кукуруза (Меселција, 2009).

Коровска заједница кукуруза је флористички богата и разноврсна, типично окопавинска. Њу чине углавном биљке терофите, због дубље и квалитетније предсетвене обраде и примене међуредног култивирања, смањујући тако директно учешће геофита и хемикриптофита. Међу геофитама, које чине 17% животног спектра, највише су

заступљене врсте са ризомима за вегетативно размножавање. Али поред основне и допунске обраде земљишта, као и мера неге усева значајну улогу у смањењу закоровљености кукуруза има плодоред. Сетвом кукуруза у плодореду са ускоредним усевима остварује се значајно смањење закоровљености, нарочито вишегодишњих врста отпорних на велики број хербицида (Константиновић, 2011).

Хербициди се могу применити после сетве, а пре ницања и после ницања кукуруза и корова. Примена хербицида после сетве, а пре ницања има бројне предности, јер се постиже заштита у раним фазама развића када је кукуруз најосетљивији, а поред тога, хербициди за ову намену имају и продужено деловање преко земљишта. У годинама када је пролеће са доста влаге, а честе су падавине, третман корова после сетве, а пре ницања има вишеструку оправданост (Стефановић и сар., 2011).

Уколико не постоји закоровљеност вишегодишњим широколисним коровима, али и једногодишњим коровима са крупнијим семеном, могуће је да ће примена хербицида пре ницања уз међуредну култивацију моћи да обезбеди усев кукуруза без присуства корова током целог вегетационог периода.

Од хербицида који се примењују после сетве а пре ницања кукуруза, најчешће се користе једна од следећих комбинација: С- метолахлор (Dual gold 960 EC) + тербутилазин (Terazor 50 SC) (1,4-1,5 l/ha+ 1,5-2,0 l/ha), диметенамид-П (Frontier super) + пендиметалин (Stop 330 EC) 1-1,4 l/ha+ 4-6 l/ha). Неки хербициди су фабричка мешавина различитих активних супстанци, па их треба применити самостално у препорученим количинама: С метолахлор + тербутилазин (Gardoprim plus gold 500 SC) 4-4,5 l/ha; изоксафлутол + ципросулфамид + тиенкарбазон метил (Adengo) 0,35-0,45 l/ha; диметенамид П + тербутилазин (Agris) 3-3,5 l/ha; пендиметалин + диметенамид П (Wing P) 4,0 l/ha. Ове хербицидне комбинације за примену после сетве, а пре ницања кукуруза, ефикасни су у сузбијању ситносемених корова који самим тим ничу из плитког површинског слоја земљишта. Овај начин сузбијања корова је оправдан уколико су једногодишњи травни корови (дивљи сирак из семена (*Sorghum halepense* (L.)Pers.), мухари (*Setaria* spp.) умерено присутни, док једногодишњи ситносемени широколисни корови могу бити заступљенији (штир (*Amaranthus retroflexus* L.), помоћница (*Solanum nigrum* L.), пепељуга (*Chenopodium album*

L.) и др.). Да би се остварило потпуније сузбијање ширег спектра корова, морају се применити после ницања комбинације хербицида.

Овде се примена хербицида мора прилагодити фази развоја кукуруза. Тако се у првим фазама развоја кукуруза (2-3 листа), паралелно са порастом усева, као проблематични корови могу појавити паламида (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), амброзија (*Ambrosia artemisiifolia* L.), татула (*Datura stramonium* L.), чичак (*Xanthium strumarium* L.) и други широколисни корови. Узимајући у обзир да ови корови могу брже да напредују од кукуруза и да њихово сузбијање када прерасту оптималну фазу за третман може бити отежано, обично се фолијарно примењују неки од ових хербицида: 2,4-Д (Monosan herbi) 1,5 l/ha, 2,4 Д-2-ЕХЕ + флорасулам (Mustang) 0,5 l/ha + тербутилазин (Terazor 50 SC) 1,0 l/ha. Уколико је у овом периоду дошло до ницања усколисних корова, наведеној комбинацији може се додати пола количине хербицида, са активном материјом никосулфурон (Nikar 4 OD) 0,5- 0,75 l/ha, или на бази активне материје римсулфурона (Tarot 25 WG) 30 gr/ha. Уколико у усеву није присутна већа популација корова током ницања, може се сачекати и одрадити комбиновано третирање, усколисних и широколисних корова у једном третману. Када је кукуруз у фази 2-5 листова, могу се применити следећи препарати: дикамба (Dikamba 480 SL) 0,5-0,7 l/ha, бентазон (Basagran) 2,0 l/ha, бентазон + дикамба (Avalon) 2,0 l/ha у комбинацији са активном материјом никосулфурон (Nikar 4 OD) 1,25 l/ha или римсулфурон (Tarot 25 WG) 50-60 g/ha.

Ако је усев кукуруза прерастао фенолошку фазу 5 листа, онда се за третман широколисних корова обично користе неки од следећих хербицида: мезотрион (Callisto) 0,15-0,25 l/ha, темботрион + изоксадифен етил 1,5-2,0 л/ха (Laudis), форамсулфурон + ципросулфамид + тиенкарбазон метил (Monsoon active) 1,5-1,8 l/ha. За сузбијање усколисних корова, када је усев кукуруза у фази 1-7 листова, могу се применити: никосулфурон (Nikar 4 OD) 1,25 l/ha, римсулфурон (Tarot 25 WG) 50-60 g/ha, форамсулфурон + изоксадифен етил (Equip) 2-2,5 l/ha.

Поред великог броја хербицида који су присутни на српском тржишту и њихове добре ефикасности на већину присутних корова на свим типовима земљишта, стратегију сузбијања треба планирати и на нехемијским директним мерама (смањивати банку семена у земљишту, спречавати плодоношење, примењивати адекватне механичке мере),

индиректним мерама и сузбијати вишегодишње корове пре сетве кукуруза, односно на стрништима.

Оптимално време примене за испољавање максималне ефикасности хербицида после ницања, је када су коровске биљке у почетној фази пораста (2-6 листова), а сирак из ризома висине 15-20 cm (Стефановић и сар., 2011).

2.3. ЕКОНОМСКИ АСПЕКТ ПРИМЕНЕ МЕРА СУЗБИЈАЊА КОРОВА У УСЕВУ КУКУРУЗА

Са пољопривредне (економске) тачке гледишта корови би обухватили све биљке, значи не само дивље него и гајене, које расту против воље пољопривредника заједно са гајеним биљкама. Борба против корова једна је од агротехничких мера у сврху њихове елиминације и сузбијања ницања, која полазећи од биологије и екологије биљке штеточине активира разне методе сузбијања (директне или индиректне, превентивне и корективне, физичке, механичке, биолошке и хемијске) (Константиновић, 2011).

Превенција је основни и најважнији приступ заштити од корова којим се спречава уношење нових и ширење постојећих корова на одређеном простору. Иако краткорочно може повећати трошкове производње, превенцијом се дугорочно решава проблем корова.

Свеобухватан приступ заштити од корова могућ је једино ако знамо у којим условима присутност корова у одређеном усеву узрокује штете, те да ли је економски исплативо спроводити мере заштите од корова. Висина штета коју ће проузроковати корови зависи од више фактора, првенствено, од броја коровских биљака по јединици површине и временском периоду током кога је коров присутан и конкурентан гајеном усеву (Riley, 2015). Потребно је што тачније изабрати временски период када спроводити мере сузбијања корова у усеву и какав ће економски учинак имати предузете мере. Неопходно је узети у обзир више критеријума према којима одређујемо штетност, пре свега треба

одредити: економски праг штетности, економско-оптимални праг, конкурентски праг штетности, сигурносни (заштитни) праг и прогнозирајући праг (Riley, 2015).

Интегрална заштита биља, према организацији FAO, обухвата сузбијање штетних организама изнад прагова њихове штетности применом различитих метода, са давањем предности природној регулацији штеточина, болести и корова, задовољавајући при томе економске, еколошке и токсиколошке услове (Чампраг и сар., 2001).

Интегрална заштита биља, дакле, подразумева примену хемијских метода сузбијања само у случајевима када су исцрпљене све друге могућности спречавања пораста бројности штетних врста изнад прагова штетности (Бокулић и сар., 2015).

Лазих (2013) наводи да интегрална заштита у односу на конвенционални систем заштите, има бројне предности. Примена пестицида и ђубрива је циљана и рационалнија, у циљу производње здравствено безбедне хране са умањеном количином или без остатака пестицида. Праг штетности обично се изражава у броју јединки (штеточина или корова) по некој јединици мере по квадратном или дужном метру, биљци, реду. Одређивање економског прага штетности треба да пружи довољно времена да се примени нека од мера заштите пре него што дође до економског губитка. Параметар „економски степен штетности“ омогућава да упоредимо висину штете, који број корова у пољу може да проузрокује на усеву, са трошковима предузимања активности у циљу њиховог сузбијања. Последица присуства корова у биљној производњи је смањење приноса гајених биљака (Zimdahl, 2002). Као и код других окопавина, тако и код кукуруза, корови утичу на смањење приноса, што доводи до недовољног коришћења генетског потенцијала хибрида. Смањење приноса кукуруза услед присуства дивљег сирка (*Sorghum halepense*) износи око 50%, а понекад и знатно више (Константиновић, 1999). Зависно од интензитета закоровљености агрофитоценозе кукуруза, принос се смањује од 25-75%, на чега утиче и маса ризома по јединици површине.

Плодоредом и обрадом земљишта може се утицати на смањење коровске популације, али је за успешну борбу неопходна примена хербицида.

3. ЗАДАТАК И ЦИЉ РАДА

Циљ истраживања јесте, да се утврде разлике у примени интегралних мера сузбијања, у зависности од закоровљености, агроеколошких услова, а у циљу исплативости пољопривредне производње. Избор хербицида у усеву кукуруза условљен је, првенствено, доминантним коровским врстама и интензитетом њихове појаве. У пољским условима постављен је оглед са земљишним и фолијарним хербицидима, у зависности од присутне и доминантне коровске флоре. Током рада испитивана је ефикасност и фитотоксичност примењених хербицида, као и економска оправданост примењених количина и комбинација у датим микроклиматским условима.

4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

Оглед са испитиваним хербицидима је постављен на следећим локалитетима:

1. „Вега“ доо - Светозар Милетић, потез Сомбор - Ранчево
2. „Ново плус“ доо - Црвенка, Нова Црвенка
3. „Агровојводина Комерцсервис“ доо - Суботица, потез Хоргош

Огледи су изведени према ЕППО/ОЕПП стандардима (1998) у циљу испитивања ефикасности и фитотоксичности примењених хербицида у различитим количинама и комбинацијама. Приликом оцењивања ефикасности и фитотоксичности препарата узимани су узорци из сваке испитиване парцеле (у четири понављања), а у другој фази испитивања утврђивао се принос усева кукуруза у испитиваним варијантама. Анализа података, утврђивање економске оправданости примене испитиваних количина и комбинација хербицида, као и статистичка обрада података обављена је на Пољопривредном факултету у Новом Саду.



Слика 1. Нетретирана
(контролна парцела) (оригинал)



Слика 2. Дејство хербицида на
присутне корове у усеву кукуруза
(оригинал)

4.1. ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ОГЛЕДУ

Оглед се поставља по случајном блок систему у четири понављања. Величина основне парцеле износи 50 м², према стандардној методи ЕППО/ОЕПП (2008).

Ефикасност третмана за хербициде примењене после ницања усева кукуруза утврђује се бројањем јединки корова по м² у две оцене и то 14 и 28 дана након третирања. Интензитет закоровљености хербицида примењених после сетве, а пре ницања усева кукуруза утврђује се бројањем јединки корова по м² и то 28 и 42 дана од момента примене.

Ефикасност на редукцију броја јединки појединачног третмана ради се у односу на број јединки на контролној парцели (Abbot, 1925). Фитотоксичност хербицида оцењује се према EWRS скали визуелном оценом 1-9 (Константиновић, 2005). Контролна парцела није третирана хербицидима. Апликација је рађена леђном прскалицом, а начин оцене је бројањем корова помоћу рама површине 1 м².

1. Локалитет: „Вега“ доо, потез Ранчево, КО Сомбор 2

Биљна врста: *Zea mays* L. **Хибрид:** KWS 3381

Предусев: Шећерна репа

Тип земљишта: карбонатна црница

Време сетве: 15.04.2016.

Време примене хербицида: 16.04.2016. (после сетве, а пре ницања) и 15.05.2016.

(у фенофази кукуруза 4-6 листа)

Количина утрошене течности по јединици површине: 300 л/ха

Начин апликације: Леђна прскалица

Величина основне огледне парцеле: 50 м²

Агротехничке мере: орање, предсетвена припрема, сетва

Оцена ефикасности: прва оцена 14 дана након третирања, друга оцена 28 дана након третирања за post.em. примену хербицида, и 28 и 42 дана за pre.em. примену.

Табела 1. Преглед примењених хербицида у усеву кукуруза, локалитет Сомбор

Бр.	Препарат	Активна материја	Количина л/ха	Време примене
1	WING P	Пендиметалин + диметенамид-П (250+212,5 г/л)	3,5	pre.em.
2	CAPRENO	Темботрион + тиенкарбазонметил + изоксадифен етил (345+68+134 г/л)	0,3	post.em.
3	WING P+ CAPRENO	Пендиметалин + диметенамид-П (250+212,5 г/л) + Темботрион + тиенкарбазонметил + изоксадифен етил (345+68+134 г/л)	3,5 + 0,3	pre.em.+ post.em.
4	Контрола	-	-	-

*pre.em.- pre emergence

*post.em.- post emergence

2. Локалитет: „Ново плус“ доо-Црвенка, КО Нова Црвенка

Биљна врста: *Zea mays* L. Хибрид: ДКС 5170

Предусев: сунцокрет

Тип земљишта: карбонатни чернозем

Време сетве: 20.04.2016.

Време примене хербицида: 07.05.2016. (I post.em.- фенолошка фаза развоја кукуруза 4 листа) и 24.05.2016. (II post.em.- фенолошка фаза развоја кукуруза 8 лист)

Количина утрошене течности по јединици површине: 300 л/ха

Начин апликације: Леђна прскалица

Величина основне огледне парцеле: 50 м²

Агротехничке мере: основно ђубрење (НПК 15:15:15 у количини од 200 кг/ха), основна обрада (орање на 25 цм дубине), предсетвено ђубрење (УРЕА (46 % N), 200 кг/ха), предсетвена припрема два пута, сетва (међуредни размак 70 цм, размак зрна у реду 19,8 цм), међуредна култивација (16.05.2016.), комбајнирање (10.10.2016.)

Оцена ефикасности: прва оцена 14 дана након третирања, друга оцена 28 дана након третирања

Табела 2. Преглед примењених хербицида у усеву кукуруза, локалитет Нова Црвенка

Бр.	Препарат	Активна материја	Количина l/ha	Време примене
1	Mustang + Terazor	2,4 D 2-ЕН+ флорасулам (300+6,25г/л) + тербутилазин (500 г/л)	0,7+1,0	I post.em.
2	Callisto+ Nikar 4 OD	мезотрион (480г/л)+ никосулфурон (40 г/л)	0,25+1,25	II post.em.
3	(Mustang+Terazor)+(Callisto+Nikar 4 OD)	2,4 D 2-ЕН+ флорасулам (300+6,25г/л) + тербутилазин (500 г/л)+ мезотрион (480г/л)+ никосулфурон (40 г/л)	(0,7+1,0)+ (0,25+1,25)	I+IIpost.em.
4	Контрола	-	-	-

3. Локалитет: „Агровојводина Комерцсервис“ доо, Суботица, КО Хоргош

Биљна врста: *Zea mays* L. Хибрид: Pioneer PR37N01

Предусев: сунцокрет

Тип земљишта: ритска црница

Време сетве: 20.04.2016.

Време примене хербицида: 10.05.2016. (I post.em.– фенолошка фаза развоја кукуруза 3-4 листа) и 26.05.2016. (II post.em.- фенолошка фаза развоја кукуруза 7 лист)

Количина утрошене течности по јединици површине: 300 лит/ха

Начин апликације: Леђна прскалица

Величина основне огледне парцеле: 50 м²

Агротехничке мере: основно ђубрење (НПК 8:24:16, 200 кг/ха), основна обрада (орање на 22 цм дубине), предсетвено ђубрење (УРЕА (46 % N), 200 кг/ха), предсетвена припрема (два пута), сетва (међуредни размак 70 цм, размак зрна у реду 19,0 цм)

Табела 3. Преглед примењених хербицида у усеву кукуруза, локалитет Хоргош

Бр.	Препарат	Активна материја	Количина л/ха	Време примене
1	Mustang+ Terazor	2,4 D 2-ЕН+ флорасулам (300+6,25г/л) + тербутилазин (500 г/л)	0,7+1,0	I post.em.
2	Callisto+ Nikar 4 OD	мезотрион (480г/л)+ никосулфурон (40 г/л)	0,25+1,25	II post.em.
3	(Mustang+Terazor)+(Callisto+Nikar 4 OD)	2,4 D 2-ЕН+ флорасулам (300+6,25г/л) + тербутилазин (500 г/л)+ мезотрион (480г/л)+ никосулфурон (40 г/л)	(0,7+1,0)+ (0,25+1,25)	I+IIpost.em.
4	Контрола	-	-	-

На основу добијених података приликом бројања корова, израчунат је коефицијент ефикасности K_E (%) хербицида и извршена је визуелна оцена фитотоксичности по EWRC скали (1-9). Коефицијент ефикасности (K_e) представља релативни однос између броја уништених корова у односу на број корова у контролној парцели. Израчунава се по формули Dodel-a (Јањић, 1985):

$$K_e = (K-t)/K \times 100$$

K – просечан број корова по m^2 у контроли

t – просечан број корова по m^2 на третираној парцели

Оцена фитотоксичности на гајеним биљкама изражава се на основу EWRC скале, која је предложена од Европске комисије за испитивање корова (EWRC). Скала за оцену је приказана у табели 4 (Јањић, 1985; Константиновић и сар., 2005).

Табела 4. Оцена фитотоксичности по скали EWRC

КАТЕГОРИЈА	ОШТЕЋЕЊА	% УНИШТЕНИХ БИЉАКА
1	Никаква	0
2	Врло лака	1
3	Лака	2
4	Лака до умерена	5
5	Умерена	10
6	Сношљива	25
7	Јака	50
8	Веома јака	75
9	Потпуно уништење	100

4.2. ПОДАЦИ О ВРЕМЕНСКИМ УСЛОВИМА

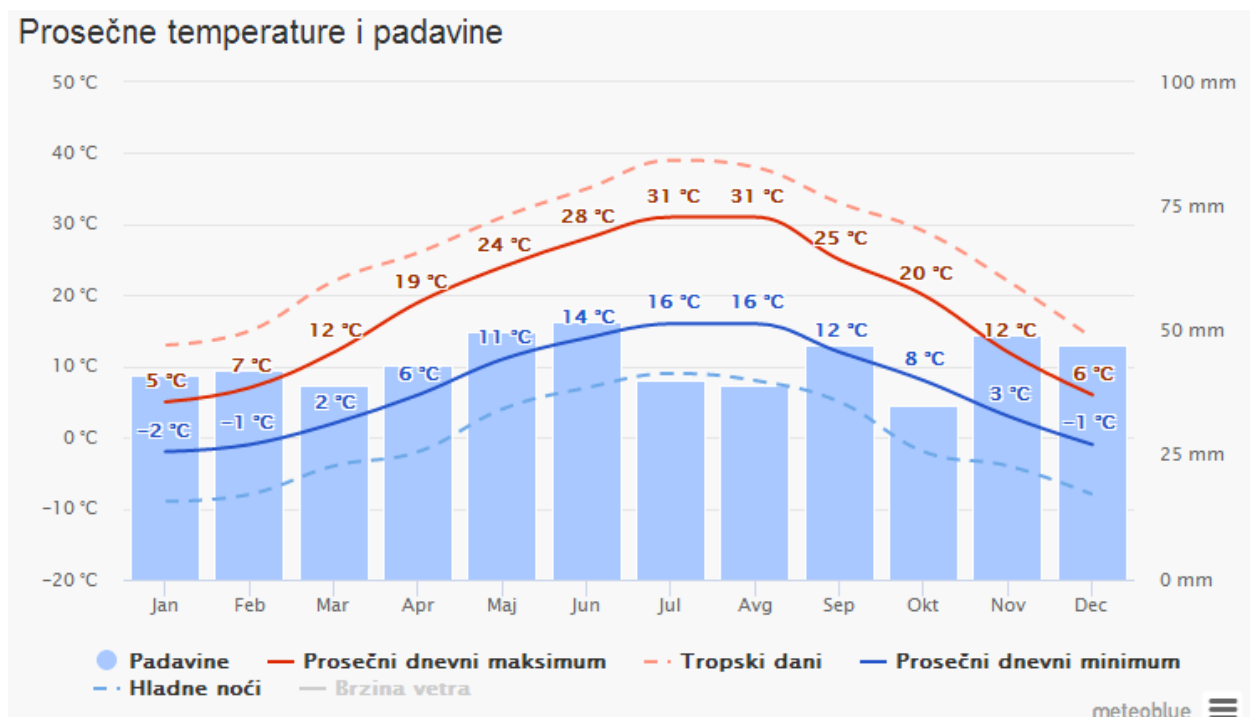
Од климатских чинилаца, падавине и температура ваздуха су од посебног значаја за успех биљне производње. Бројни истраживачи истичу да се детаљном анализом режима падавина и температуре ваздуха може јасно сагледати њихов утицај на производњу кукуруза у датим климатским условима (Маринковић и сар., 2008).

Метеоролошке прилике у Војводини, а тако и на локалитетима Сомбора, Нове Црвенке и Хоргоша у 2016. години могу се окарактерисати као веома повољне за биљну производњу. Повољност временских услова огледа се у количини и распореду падавина, али и по питању температуре ваздуха у вегетационом периоду. Температуре ваздуха биле су, углавном у границама вишегодишњег просека у току целог периода вегетације, а у периоду када је кукуруз најосетљивији на недостатак воде (друга половина јуна, јул и август) падавине су биле у зависности од локалитета од 20-35% веће од вишегодишњег просека. Топлотни услови током септембра и октобра били су повољни за зрење кукуруза и преосталих ратарских култура.

Табела 5. Метеоролошки подаци (ПСС СОМБОР-Сомбор и ПСС СЕНТА-Сента)

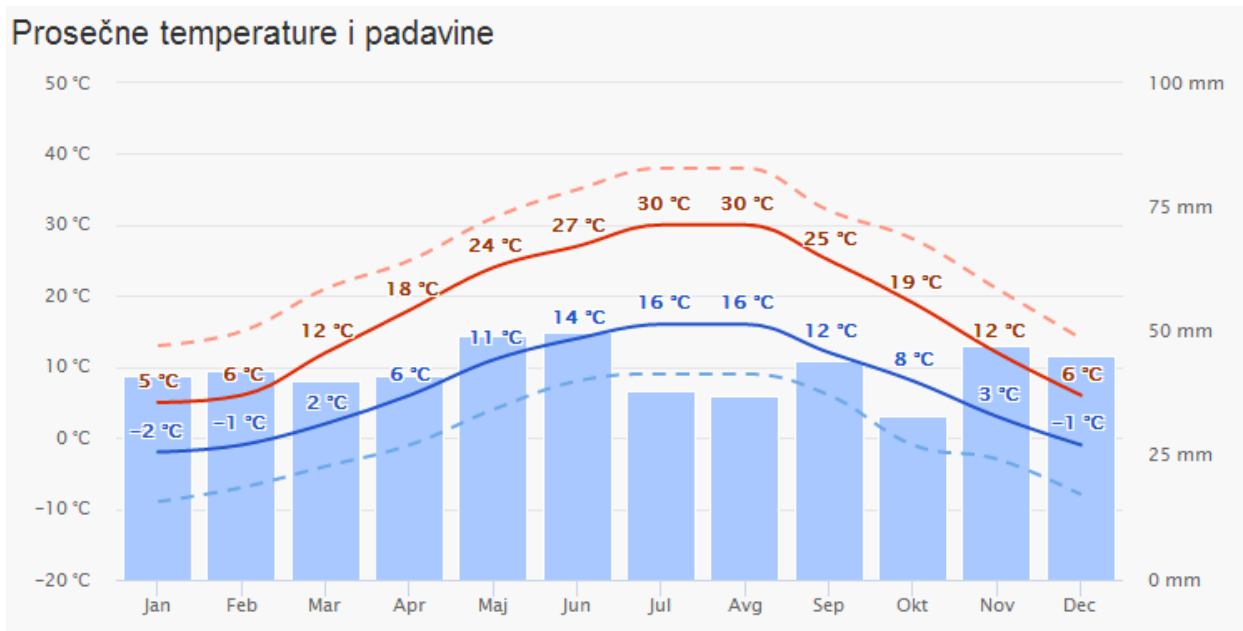
Месец	Локалитет			
	Сомбор - огледно поље Топлана		Хоргош - Кањижа	
	Средња месечна температура (°C)	Количина падавина (mm)	Средња месечна температура (°C)	Количина падавина (mm)
Март	7,45	35,4	7,3	35,4
Април	13,58	21,2	13,3	22,6
Мај	16,54	60,2	16,3	51,4
Јун	21,51	89,4	21,5	55,6
Јул	22,87	90,8	22,5	88
Август	20,99	72,4	20,8	39,2
Септембар	18,49	55,0	17,6	81,8
Октобар	10,31	49,0	9,8	104
Укупно	-	473,4	-	478
Просек	16,46	-	16,13	-

На графиконима 1-3 приказани су климатски дијаграми базирани на 30-годишњим сатним метеоролошким моделима (1985-2015.год.). Просечни дневни максимум (пуна црвена линија) приказује просечну дневну вредност температуре сваког месеца за локалитете Сомбор, Нова Црвенка и Хоргош. Просечни дневни минимум (пуна плава линија) приказује просечну дневну минималну температуру. Тропски дани или хладне ноћи (испрекидана црвена и плава линија) приказују средњу вредност температуре најтоплијег дана и најхладније ноћи сваког месеца у последњих 30 година (1985-2015.год.).



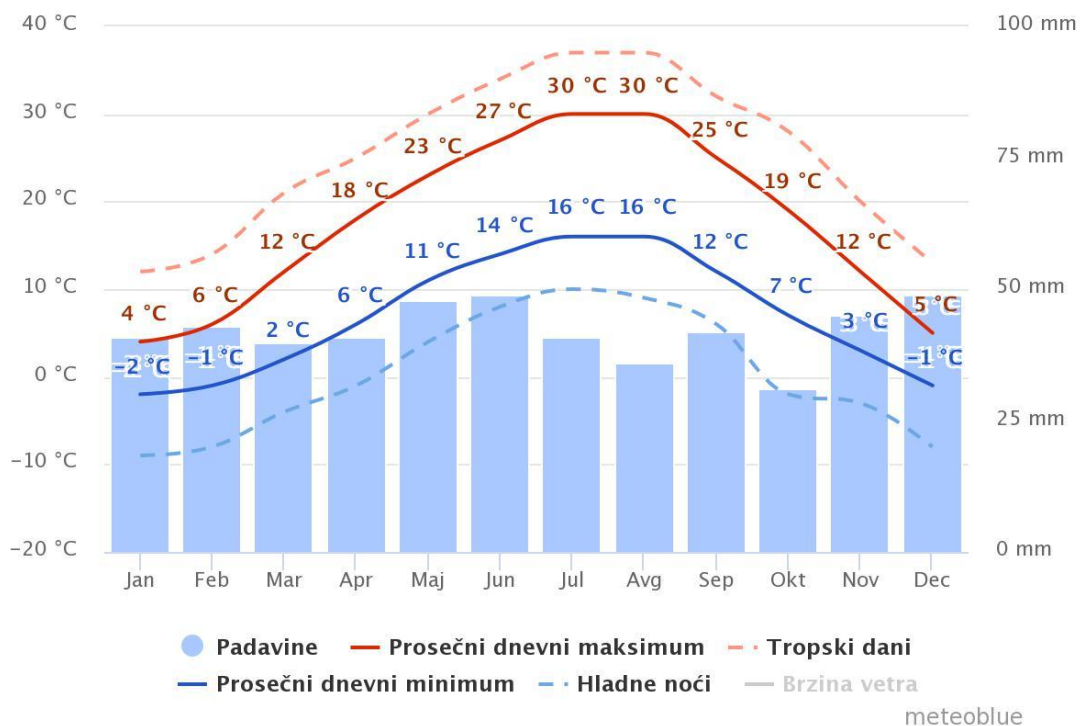
Граф. 1. Климацијаграм локалитета Сомбор у последњих 30 година (1985-2015) (преузето са сајта <https://www.meteoblue.com/sr/vreme/prognoza/modelclimate/sombor>)

На граф. 1 (климацијаграм локалитета Сомбор) јасно се уочава да су, у последњих 30 година најтоплији месеци јун (28 °C), јул и август (31 °C), а најхладнији јануар (-2 °C). Месеци са највише падавина су мај (50 mm), јун (52 mm) и новембар (49 mm). Најтоплији тропски дан забележен је у јулу, са температуром од 39 °C, док је у јануару забележена најхладнија ноћ -9 °C.



Граф. 2. Климадијаграм локалитета Нова Црвенка у последњих 30 година (1985-2015) (преузето са сајта <https://www.meteoblue.com/sr/vreme/proгноза/modelclimate>)

На граф. 2 (климадијаграм локалитета Нова Црвенка) се уочава да су, у последњих 30 година месеци са највише падавина мај (49 mm), јун (50 mm) и новембар (47 mm). Најтоплији месеци били су јун (27 °C), јул и август (30 °C), а најхладнији јануар (-2 °C). Најтоплији тропски дан забележен је у јулу и августу (38 °C), док су најхладније ноћи биле у јануару (-9 °C) и децембру (-8 °C).



Граф. 3. Климадијаграм локалитета Хоргош у последњих 30 година (1985-2015) (преузето са сајта: <https://www.meteoblue.com/sr/vreme/proгноза/modelclimate>)

На граф. 3 (климатски дијаграм за локалитет Хоргош), уочава се да су, у последњих 30 година најтоплији месеци јун (27 °C), јул и август (30 °C), а најхладнији јануар (-2 °C), фебруар и децембар (-1 °C). Месеци са највише падавина су мај (48 mm), јун и децембар (49 mm). Најтоплији тропски дани забележени су у јулу и августу (37 °C), а у јануару најхладнија ноћ (-9 °C).

4.3. ЕКОНОМСКА АНАЛИЗА СУЗБИЈАЊА КОРОВА

Праг штетности представља онај број јединки корова који доводи до већег финансијског губитка од оног губитка који би настао улагањем у мере сузбијања. Праг штетности обично се изражава у броју јединки корова по некој јединици мере (по квадратном или дужном метру, биљци, реду, и др.) (Riley, 2015).

Економски праг штетности (коров/м²) = C: (V*D)

C- трошкови контроле (€/ha)

V- продајна цена (€/ha)

D- штета према коровској врсти (t/ha за сваки коров/м²)

Одређивање економског прага штетности произвођачу треба да пружи довољно времена да примени неку од мера заштите пре него што дође до економског губитка. Економски степен штетности (енгл. EIL) омогућава произвођачу да упореди висину штете, коју број коровских биљака у пољу може да нанесе усеву са трошковима предузимања активности против њих. Тачка у којој су трошкови контроле једнаке вредности губитка, назива се EIL (Riley, 2015).

Формула за израчунавање EIL:

$$(EIL) = (C*N)/(V*I)$$

EIL- густина или интензитет популације корова

C- трошкови сузбијања корова (€/ha)

N- број корова по јединици површине (корова/м²)

V- тржишна вредност по јединици производа (€/kg)

I- јединица оштећења по јединици производа (%)

Трошкови контроле (СС) израчунавају се према следећој формули :

$$CC = NA * (AC + IC)$$

NA- број апликација хербицида

AC- трошкови апликације (€/ha по апликацији)

IC- трошкови хербицида по апликацији (€/ha)

5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

5.1. БИОЛОШКА ИСПИТИВАЊА

5.1.1. ОЦЕНА ЕФИКАСНОСТИ СУЗБИЈАЊА КОРОВА

На површинама где је вршено испитивање ефикасности хербицида, пронађено је и детерминисано 14 коровских врста: *Abutilon theophrasti* Med., *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Chenopodium album* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Convolvulus arvensis* L., *Datura stramonium* L., *Helianthus annuus* L., *Hibiscus trionum* L., *Solanum nigrum* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Polygonum lapathifolium* L., *Xanthium strumarium* L.

У првом огледу (локалитет Сомбор) утврђена је добра ефикасност препарата WING Р (таб. 6), где укупна ефикасност након прве оцене износи 87,65%, и 86,58% након друге оцене. Овај хербицид показао је слабу ефикасност (Ке износи 69,69%) на следеће коровске врсте: *Abutilon theophrasti* L. и *Xanthium strumarium* L.

Табела 6. Ефикасност хербицида WING P у усеву кукуруза, локалитет Сомбор

Коровска врста	1.Оцена			2.Оцена		
	Контрола	WING P (3,5 л/ха)		Контрола	WING P (3,5 л/ха)	
	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)
<i>Abutilon theophrasti</i>	5,50	1,50	72,73	5,25	1,25	76,19
<i>Amaranthus retroflexus</i>	3,75	0,00	100	3,75	0,00	100
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	4,75	0,50	89,47	4,75	0,75	84,21
<i>Chenopodium album</i>	2,00	0,00	100	3,00	0,00	100
<i>Datura stramonium</i>	5,25	0,25	95,24	5,25	0,50	90,48
<i>Echinochloa crus galli</i>	4,00	0,25	93,75	4,00	0,25	93,75
<i>Hibiscus trionum</i>	3,75	0,25	93,33	3,75	0,25	93,33
<i>Sorghum halepense(s)</i>	5,50	0,25	95,45	5,50	0,25	95,45
<i>Xanthium strumarium</i>	6,00	2,00	66,66	5,75	2,25	60,87
Укупан бр. /м²	40,50	5,00		41,00	5,50	
Укупна ефикасност	87,65%			86,58%		

За препарат CAPRENO (таб. 7) утврђена је добра ефикасност на све присутне корове, и усколисне и широколисне врсте. Укупна ефикасност била је добра након прве оцене (Ке=95,06%) и након друге оцене (Ке=96,34%).

Табела 7. Ефикасност препарата CAPRENO у усеву кукуруза, локалитет Сомбор

Коровска врста	1.Оцена			2.Оцена		
	Контрола	Сапрено 0,3 l/ha		Контрола	Сапрено 0,3 l/ha	
	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)
<i>Abutilon theophrasti</i>	5,25	0,25	95,24	5,50	0,00	100
<i>Amaranthus retroflexus</i>	3,75	0,00	100	3,75	0,00	100
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	4,75	0,50	89,47	4,75	0,50	89,47
<i>Chenopodium album</i>	2,50	0,00	100	2,50	0,00	100
<i>Datura stramonium</i>	5,25	0,25	95,24	5,25	0,25	95,24
<i>Echinochloa crus galli</i>	4,00	0,25	93,75	4,00	0,00	100
<i>Hibiscus trionum</i>	3,75	0,00	100	3,75	0,00	100
<i>Sorghum halepense(s)</i>	5,50	0,25	95,45	5,50	0,25	95,45
<i>Xanthium strumarium</i>	5,75	0,50	91,30	6,00	0,50	91,66
Укупан бр. /м²	40,50	2,00		41,00	1,50	
Укупна ефикасност	95,06%			96,34%		

Примењена комбинација препарата WING-P+CAPRENO (таб. 8) имала је добру ефикасност након прве и друге оцене, Ке у првој оцени је износио 97,53%, а у другој оцени 97,56%.

Табела 8. Ефикасност препарата WING-P+CAPRENO у усеvu кукуруза, локалитет Сомбор

Коровска врста	1.Оцена			2.Оцена		
	Контрола	Capreno +Wing P 3,5 л/ха+ 0,3 л/ха		Контрола	Capreno +Wing P 3,5 л/ха+ 0,3 л/	
	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)
<i>Abutilon theophrasti</i>	5,25	0,00	100	5,50	0,00	100
<i>Amaranthus retroflexus</i>	3,75	0,00	100	3,75	0,00	100
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	4,75	0,25	94,74	4,75	0,50	89,47
<i>Chenopodium album</i>	2,50	0,00	100	2,50	0,00	100
<i>Datura stramonium</i>	5,25	0,25	95,24	5,25	0,25	95,24
<i>Echinochloa cruss galli</i>	4,00	0,00	100	4,00	0,00	100
<i>Hibiscus trionum</i>	3,75	0,00	100	3,75	0,00	100
<i>Sorghum halepense(s)</i>	5,50	0,25	95,45	5,50	0,25	95,45
<i>Xanthium strumarium</i>	5,75	0,25	95,65	6,00	0,50	91,66
Укупан бр. /м²	40,50	1,00		41,00	1,00	
Укупна ефикасност	97,53%			97,56%		

У другом огледу, на локалитету Нове Црвенке (таб. 9), добру ефикасност имала је комбинација препарата Mustang + Terazor 50 SC на већину присутних корова, осим на широколисну врсту *Cirsium arvense* (L.) Scop., када је ефикасност била задовољавајућа (Ке = 76,47%) након прве и након друге оцене (Ке=77,78%) и вишегодишњи усколисни коров *Sorghum halepense* L.Pers.(r), где је утврђена слаба ефикасност (Ке=33,33%) након обе оцене.

Табела 9. Ефикасност комбинације препарата Mustang + Terazor 50 SC у усеву кукуруза, локалитет Нова Црвенка

Коровска врста	1.Оцена			2.Оцена		
	Контрола	Mustang + Terazor 0,7 л/ха+1,0 л/ха		Контрола	Mustang + Terazor 0,7 л/ха+1,0 л/ха	
	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	3,00	0,00	100	3,25	0,00	100
<i>Chenopodium album</i>	5,00	0,25	95,00	5,50	0,25	95,45
<i>Cirsium arvense</i>	4,25	1,00	76,47	4,50	1,00	77,78
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,75	0,00	100	1,0	0,00	100
<i>Datura stramonium</i>	4,50	0,25	94,44	4,75	0,25	94,74
<i>Helianthus annuus</i>	7,25	1,00	86,20	8,50	2,0	76,47
<i>Hibiscus trionum</i>	2,50	0,00	100	3,75	0,00	100
<i>Solanum nigrum</i>	3,75	0,00	100	4,00	0,00	100
<i>Sorghum halepense(r)</i>	0,75	0,50	33,33	0,75	0,50	33,33
Укупан бр. / м²	31,75	3,00		36,00	4,00	
Укупна ефикасност	90,55%			88,88%		

У другој варијанти овог огледа (таб. 10) примењена комбинација Callisto + Nikar 4 OD, испољила је добру ефикасност на све коровске врсте. Укупна ефикасност након прве оцене износила је 92,91%, и 92,36% након друге оцене.

Табела 10. Ефикасност комбинације препарата Callisto + Nikar 4 OD у усеву кукуруза, локалитет Нова Црвенка

Коровска врста	1. Оцена			2. Оцена		
	Контрола	Callisto+ Nikar 4 OD 1,25 л/ха		Контрола	Callisto+ Nikar 4 OD 1,25 л/ха	
	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)
<i>Ambrosia artemisifolia</i>	3,00	0,25	91,66	3,25	0,25	92,30
<i>Chenopodium album</i>	5,00	0,25	95,00	5,00	0,25	95,83
<i>Cirsium arvense</i>	4,25	0,25	94,11	4,50	0,75	83,33
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,75	0,25	66,66	1,00	0,00	100
<i>Helianthus annuus</i>	7,25	1,00	86,2	7,50	1,00	86,66
<i>Hibiscus trionum</i>	2,50	0,00	100	2,50	0,00	100
<i>Datura stramonium</i>	4,50	0,00	100	4,50	0,25	94,44
<i>Solanum nigrum</i>	3,75	0,00	100	2,50	0,00	100
<i>Sorghum halepense(r)</i>	0,75	0,25	66,66	5,25	0,25	95,24
Укупан бр./м²	31,75	2,25		36,00	2,75	
Укупна ефикасност	92,91%			92,36%		

У трећој варијанти (таб. 11), комбинација препарата (Mustang+Terazor) + (Callisto+Nikar 4 OD), испољила је високу ефикасност и на усколисне и широколисне корове, те је укупна ефикасност након прве оцене износила 95,27%, односно 96,53% након друге оцене.

Табела 11. Ефикасност комбинације препарата (Mustang+Terazor) + (Callisto+Nikar 4 OD) у усеvu кукуруза, локалитет Нова Црвенка

Коровска врста	1.Оцена			2.Оцена		
	Контрола	(Mustang+Terazor)+(Callisto+Nikar 4 OD) 0,7+1,0)л/ха+(0,25+1,25) л/ха		Контрола	(Mustang+Terazor)+(Callisto+Nikar 4 OD)(0,7+1,0)л/ха+(0,25+1,25) л/ха	
	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	3,00	0,00	94,74	3,25	0,00	100
<i>Chenopodium album</i>	5,00	0,25	100	5,50	0,25	94,44
<i>Cirsium arvense</i>	4,25	0,25	90,47	4,50	0,25	90,90
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,75	0,00	83,33	1,00	0,00	87,50
<i>Datura stramonium</i>	4,5	0,00	100	4,50	0,00	100
<i>Helianthus annuus</i>	7,25	0,75	89,65	7,50	0,50	87,50
<i>Hibiscus trionum</i>	2,50	0,00	93,33	2,50	0,00	90,32
<i>Solanum nigrum</i>	3,75	0,00	100	2,50	0,00	95,65
<i>Sorghum halepense(r)</i>	0,75	0,25	66,66	5,25	0,25	95,00
Укупан бр./м²	31,75	1,50		36,00	1,25	
Укупна ефикасност	95,27%			96,53%		

У трећем огледу, на локалитету КО Хоргоша, примењени су идентични хербициди, као и у претходном огледу (локалитет Нова Црвенка).

У првој варијанти огледа (таб. 12) комбинација препарата Mustang + Terazor 50 SC, утврђена је добра ефикасност на све корове, осим на вишегодишњу врсту *Sorghum halepense* (L.)Pers. (r), где је утврђена слаба ефикасност (Ke= 25%) након прве и друге оцене (Ke=55%).

Табела 12. Ефикасност комбинације препарата Mustang + Terazor у усеву кукуруза, локалитет Хоргош

Коровска врста	1.Оцена			2.Оцена		
	Контрола	Mustang +Terazor 0,7+1,0 л/ха		Контрола	Mustang +Terazor 0,7+1,0 л/ха	
	Бр/м ²	Бр/м ²	Ke(%)	Бр/м ²	Бр/м ²	Ke(%)
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	9,50	0,50	94,74	9,75	0,75	92,31
<i>Chenopodium album</i>	4,50	0,00	100	4,50	0,25	94,44
<i>Convolvulus arvensis</i>	1,5	0,25	83,33	2,0	0,25	87,50
<i>Datura stramonium</i>	5,75	0,00	100	6,00	0,25	95,83
<i>Helianthus annuus</i>	7,25	1,0	86,20	8,00	1,00	87,50
<i>Polygonum lapathifolium</i>	5,25	0,50	90,47	5,50	0,75	86,36
<i>Solanum nigrum</i>	5,50	0,00	100	5,75	0,25	95,65
<i>Sorghum halepense(r)</i>	2,0	1,5	25,00	5,0	2,25	55,00
<i>Xanthium strumarium</i>	7,50	0,50	93,33	7,75	0,75	90,32
Укупан бр./м²	48,75	4,25		54,25	6,50	
Укупна ефикасност	91,28%			88,01%		

У другој варијанти огледа (таб. 13), комбинација препарата Callisto + Nikar 4 OD имала је добру ефикасност на све присутне коровске врсте, укупна ефикасност је износила 91,79% након прве оцене, а након друге оцене 92,16%.

Табела 13. Ефикасност комбинације препарата Callisto + Nikar 4 OD у усеву кукуруза, локалитет Хоргош

Коровска врста	1.Оцена			2.Оцена		
	Контрола	Callisto+Nikar 4 OD 0,25+1,25 л/ха		Контрола	Callisto+Nikar 4 OD 0,25+1,25 л/ха	
	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)
<i>Chenopodium album</i>	4,50	0,00	100	4,50	0,25	94,44
<i>Polygonum lapathifolium</i>	5,25	0,50	90,47	5,50	0,50	90,90
<i>Solanum nigrum</i>	5,50	0,00	100	5,75	0,25	95,65
<i>Helianthus annuus</i>	7,25	0,75	89,65	8,00	1,00	87,50
<i>Datura stramonium</i>	5,75	0,00	100	6,00	0,25	95,83
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	9,50	0,50	94,74	9,75	0,75	92,30
<i>Xanthium strumarium</i>	7,50	0,50	93,33	7,75	0,75	90,32
<i>Convolvulus arvensis</i>	1,5	0,25	83,33	2,0	0,25	87,50
<i>Sorghum halepense(r)</i>	2,0	1,5	25,00	5,0	0,25	95,00
Укупан бр./м²	48,75	4,00		54,25	4,25	
Укупна ефикасност	91,79%			92,16%		

У трећој варијанти (таб. 14), комбинација препарата (Mustang+Terazor) + (Callisto+Nikar 4 OD), испољена је добра ефикасност на све присутне коровске врсте. Укупна ефикасност након прве оцене је износила 91,79%, а након друге оцене 92,16%.

Табела 14. Ефикасност комбинације препарата (Mustang+Terazor)+(Callisto+Nikar 4 OD) у усеву кукуруза, локалитет Хоргош

Коровска врста	1.Оцена			2.Оцена		
	Контрола	(Mustang+Terazor)+(Callisto+ Nikar 4 OD) (0,7+1,0л/ха)+(0,25 +1,25 л/ха)		Контрола	(Mustang+Terazor)+(Callisto+ Nikar 4 OD) (0,7+1,0л/ха)+(0,25 +1,25 л/ха)	
	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)	Бр/м ²	Бр/м ²	Ке(%)
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	9,50	0,50	94,74	9,75	0,50	94,87
<i>Chenopodium album</i>	4,50	0,00	100	4,50	0,25	94,44
<i>Convolvulus arvensis</i>	1,5	0,25	83,33	2,0	0,25	87,50
<i>Datura stramonium</i>	5,75	0,00	100	6,00	0,25	95,83
<i>Helianthus annuus</i>	7,25	0,25	96,55	8,00	0,50	93,75
<i>Polygonum lapathifolium</i>	5,25	0,50	90,47	5,50	0,25	95,45
<i>Solanum nigrum</i>	5,50	0,00	100	5,75	0,25	95,65
<i>Sorghum halepense(r)</i>	2,0	1,0	50,00	5,0	0,25	95,00
<i>Xanthium strumarium</i>	7,50	0,50	93,33	7,75	0,25	96,77
Укупан бр./м²	48,75	3,00		54,25	2,75	
Укупна ефикасност	93,84%			94,93%		

5.1.2. ФИТОТОКСИЧНОСТ ПРИМЕЊЕНИХ ХЕРБИЦИДА

Фитотоксичност примењених хербицида приказана је у табелама 15 и 16, а рађена је према EWRC скали. Приликом примене хербицида није утврђена фитотоксичност на усеву кукуруза. Према литературним подацима ако је усев кукуруза изложен стресу због мрза, летње врелине, суше или превелике влажности земљишта препоручује се одлагање примене хербицида до престанка наведених околности, односно до поновног несметаног раста гајеног усева. Познато је да неке активне материје, као на пример тербутилазин, диметенамид, пендиметалин могу на слабо хумусним и песковитим земљиштима (која садрже мање од 1% хумуса) као и земљиштима чија је рН вредност испод 5,5 изазвати пролазну фитотоксичност, поготово када након третирања уследе неповољни услови обилне падавине или период ниских температура) (Јањић, 2009).

Табела 15. Оцена фитотоксичности примењених хербицида, локалитет Сомбор

Бр.	Примењени препарати	Количина (l/ha)	Прва оцена	Друга оцена
1	WING-P	3,5	1	1
2	CAPRENO	0,3	1	1
3	WING-P + CAPRENO	3,5+0,3	1	1

Табела 16. Оцена фитотоксичности примењених хербицида, локалитети Нова Црвенка и Хоргош

Бр.	Примењени препарати	Количина (l/ha)	Прва оцена	Друга оцена
1	(Mustang + Terazor 50 SC)	(0,7+1,0)	1	1
2	(Callisto + Nikar 4 OD)	(0,25+1,25)	1	1
3	(Mustang + Terazor) + (Callisto + Nikar 4 OD)	(0,7+1,0)+(0,25+1,2 5)	1	1

Статистичка обрада података доказује да између контролне, нетретиране варијанте и третираних варијанти постоје статистички врло значајне разлике (таб. 17-22), због тога што је на нетретираној контролној парцели забележен већи број корова по јединици површине него на третираним варијантама, што указује на ефикасност примењених препарата.

Табела 17. Статистичка обрада података након прве оцене, локалитет Сомбор

Бр.	Варијанта	I	II	III	IV	\bar{x}	Sd
1	WING P	7	4	5	4	5,0	1,41
2	CAPRENO	1	3	2	2	2,0	0,81
3	WING P + CAPRENO	1	2	0	1	1,0	0,81
4	КОНТРОЛА	48	39	40	35	40,50	5,44

Табела 18. Статистичка обрада података након друге оцене, локалитет Сомбор

Бр.	Варијанта	I	II	III	IV	\bar{x}	Sd
1	WING P	8	5	5	4	5,50	1,73
2	CAPRENO	1	2	1	2	1,50	0,57
3	WING P + CAPRENO	1	2	0	1	1,0	0,81
4	КОНТРОЛА	46	44	33	41	41,00	5,71

Табела 19. Статистичка обрада података након прве оцене, локалитет Нова Црвенка

Бр.	Варијанта	I	II	III	IV	\bar{x}	Sd
1	Mustang + Terazor 50 SC	4	2	3	3	3,0	0,81
2	Callisto + Nikar 4 OD	3	1	3	2	2,25	0,95
3	(Mustang+Terazor) + (Callisto+Nikar 4 OD)	1	2	2	1	1,50	0,57
4	КОНТРОЛА	33	29	35	27	31,75	3,65

Табела 20. Статистичка обрада података након друге оцене, локалитет Нова Црвенка

Бр.	Варијанта	I	II	III	IV	\bar{x}	Sd
1	Mustang + Terazor 50 SC	5	3	4	4	4,0	0,81
2	Callisto + Nikar 4 OD	4	2	3	2	2,75	0,95
3	(Mustang+Terazor) + (Callisto+Nikar 4 OD)	1	1	2	1	1,25	0,50
4	КОНТРОЛА	38	33	36	37	36,00	2,16

Табела 21. Статистичка обрада података након прве оцене, локалитет Хоргош

Бр.	Варијанта	I	II	III	IV	\bar{x}	Sd
1	Mustang + Terazor 50 SC	3	5	4	5	4,25	0,95
2	Callisto + Nikar 4 OD	5	4	4	3	4,00	0,81
3	(Mustang+Terazor) + (Callisto+Nikar 4 OD)	5	4	4	3	4,00	0,81
4	КОНТРОЛА	51	47	50	47	48,75	2,06

Табела 22. Статистичка обрада података након друге оцене, локалитет Хоргош

Бр.	Варијанта	I	II	III	IV	\bar{x}	Sd
1	Mustang + Terazor 50 SC	5	7	6	8	6,50	1,29
2	Callisto + Nikar 4 OD	6	4	4	3	4,25	1,25
3	(Mustang+Terazor) + (Callisto+Nikar 4 OD)	6	4	4	3	4,25	1,25
4	КОНТРОЛА	56	54	55	52	54,25	1,70

I,II,III,IV – понављања

\bar{x} - средња вредност бројности корова по m^2 из четири понављања

Sd – стандардна девијација

5.2. ЕКОНОМСКИ СТЕПЕН ШТЕТНОСТИ

Према добијеним подацима израчунава се економски степен штетности (EIL) и трошкови контроле (CC). При томе, у првом огледу (локалитет Сомбор) на контролној нетретираној парцели остварен је принос од 4.240 kg/ha (сведено на SRPS)- са 20,2% влаге и 11,8% нечистоће, док на третираним парцелама принос кукуруза износи:

третман 1- 9.280 kg/ha (сведено на SRPS), третман 2– 11.940 kg/ha (сведено на SRPS), третман 3- 13.483,2 kg/ha (сведено на SRPS)- са 13,4% влаге и 3,2% нечистоће.

Трошкови контроле:

$$CC_1 = 39,84 \text{ EUR/ha}$$

$$CC_2 = 36,09 \text{ EUR/ha}$$

$$CC_3 = 75,93 \text{ EUR/ha}$$

Економски степен штетности према формули износи:

$$EIL_1 = (39,84 \text{ EUR/ha} * 5,50 \text{ korova/m}^2) : (0,13 \text{ EUR/kg} * 13,42\%) = 125,93 \text{ korova/m}^2$$

$$EIL_2 = (36,09 \text{ EUR/ha} * 1,50 \text{ korova/m}^2) : (0,13 \text{ EUR/kg} * 3,66\%) = 115,17 \text{ korova/m}^2$$

$$EIL_3 = (75,93 \text{ EUR/ha} * 1,00 \text{ korova/m}^2) : (0,13 \text{ EUR/kg} * 2,44\%) = 237,28 \text{ korova/m}^2$$

У другом огледу (локалитет Црвенка) на контролној нетретираној парцели остварен је принос од 4.190 kg/ha (сведено на SRPS)- са 19,8% влаге и 11,6% нечистоће, док на третираним парцелама принос кукуруза износи:

третман 1- 9.045 kg/ha (сведено на SRPS), третман 2– 10.980 kg/ha (сведено на SRPS), третман 3– 12.360,5 kg/ha (сведено на SRPS)- са 14,4% влаге и 3,7% нечистоће.

Трошкови контроле:

$$CC_1 = 12,04 \text{ EUR/ha}$$

$$CC_2 = 30,39 \text{ EUR/ha}$$

$$CC_3 = 42,43 \text{ EUR/ha}$$

Мастер рад

Економски степен штетности према формули износи:

$$EIL_1 = (12,04 \text{ EUR/ha} * 4,00 \text{ korova/m}^2) : (0,13 \text{ EUR/kg} * 11,12\%) = 33,44 \text{ korova/m}^2$$

$$EIL_2 = (30,39 \text{ EUR/ha} * 2,75 \text{ korova/m}^2) : (0,13 \text{ EUR/kg} * 7,64\%) = 84,41 \text{ korova/m}^2$$

$$EIL_3 = (42,43 \text{ EUR/ha} * 1,25 \text{ korova/m}^2) : (0,13 \text{ EUR/kg} * 3,47\%) = 117,84 \text{ korova/m}^2$$

У трећем огледу (локалитет Хоргош) на контролној нетретираној парцели остварен је принос од 3.820 kg/ha (сведено на SRPS), са 20,9% влаге и 12,9% нечистоће, док на третираним парцелама принос кукуруза износи:

третман 1– 8.780 kg/ha (сведено на SRPS), третман 2– 10.475,2 kg/ha (сведено на SRPS), третман 3– 12.224 kg/ha (сведено на SRPS)- са 14,75% влаге и 4,15% нечистоће.

Трошкови контроле:

$$CC_1 = 12,04 \text{ EUR/ha}$$

$$CC_2 = 30,39 \text{ EUR/ha}$$

$$CC_3 = 42,43 \text{ EUR/ha}$$

Економски степен штетности према формули износи:

$$EIL_1 = (12,04 \text{ EUR/ha} * 6,50 \text{ korova/m}^2) : (0,13 \text{ EUR/kg} * 11,99\%) = 50,16 \text{ korova/m}^2$$

$$EIL_2 = (30,39 \text{ EUR/ha} * 4,25 \text{ korova/m}^2) : (0,13 \text{ EUR/kg} * 7,84\%) = 127,88 \text{ korova/m}^2$$

$$EIL_3 = (42,43 \text{ EUR/ha} * 2,75 \text{ korova/m}^2) : (0,13 \text{ EUR/kg} * 5,07\%) = 179,50 \text{ korova/m}^2$$

Приноси су израчунати према SRPS стандарду о квалитету зрна кукуруза, а који гласи:

- влага: до 14%

- лом: до 8%

- дефектна зрна: до 2%

- нагорела зрна: до 2%

- стране примесе: до 1% (од чега максимално 0,5% неорганског порекла) (Сл.Лист 20/2000,

Продуктна берза, Нови Сад).

У овом огледу, није било лома, нагорелих и дефектних зрна кукуруза, па је израчунавање сведено само на стандардну влагу и примесе, као што се у пракси и ради.

6. ЗАКЉУЧАК

На основу добијених резултата током испитивања ефикасности хербицида у усеву кукуруза, у огледима постављених на локалитетима Сомбор, Нова Црвенка и Хоргош током 2016. године, а у циљу сузбијање присутних коровских врста утврђено је следеће:

- На површинама где је вршено испитивање ефикасности хербицида детерминисано је 14 коровских врста

- Доминантне су биле једногодишње широколисне врсте: *Abutilon theophrasti* Med., *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Chenopodium album* L., *Datura stramonium* L., *Helianthus annuus* L., *Hibiscus trionum* L., *Solanum nigrum* L., *Polygonum lapathifolium* L. и *Xanthium strumarium* L.

- Утврђено је присуство једногодишње усколисне врсте *Echinochloa crus-galli* (L.) R. et Sch., вишегодишње усколисне врсте *Sorghum halepense* (L.) Pers. (семенски и ризомски), као и вишегодишњих широколисних врста *Cirsium arvense* (L.) Scop. и *Convolvulus arvensis* L.

- Препарат WING P (пендиметалин+ диметенамид-П) показао је добру ефикасност на већину присутних корова, изузев на врсте *Abutilon theophrasti* Med. и *Xanthium strumarium* L. где је кофицијент ефикасности износио 69,69%.

- Комбинација препарата Mustang + Terazor ((2,4 D 2-ЕН + флорасулам) + тербутилазин), испољила је добру ефикасност на већину корова, осим на широколисну врсту *Cirsium arvense* (L.) Scop., где је ефикасност била задовољавајућа (Ке=77,78%), и вишегодишњи усколисни коров *Sorghum halepense* (L.) Pers. где је ефикасност била слаба (Ке=33,33%) након обе оцене.

- Најбољу ефикасност од свих испитиваних варијанти показала је комбинација препарата WING P + CAPRENO (пендиметалин+диметенамид-П) + (темботрион + тиенкарбазонметил+изоксадифен), где је укупна ефикасност након друге оцене била добра (Ке=97,56%).

- Највећи принос кукуруза утврђен је приликом примене комбинације земљишних и фолијарних хербицида (WING P+ CAPRENO), остварени принос био је (13.483,2 kg/ha), где су били и највећи трошкови контроле корова (75,93 EUR/ha).

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Abbot, W. S. (1925): A method of the effectiveness of an insecticide. *Journ. Econom. Ent.* 18(2): 265-267.
2. Бокулић, А., Новаковић В., Дежђек Б., (2005): Приручник за сигурно руковање и примјену средстава за заштиту биља, Министарство пољопривреде Хрватске, Загреб
3. Бошњак, Ђ. (1999): Наводњавање пољопривредних усева, Универзитет у Новом саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад
4. Чампраг, Д., Кереси, Т., Штрбац, П. (2001): Штеточине семена ратарских култура у пољу и складишту, Пољопривредни факултет, Нови Сад
5. EPPO/OEPP Standards (2008): Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products. *Phytotoxicity assesement*: 31-37.
6. EPPO/OEPP Standards (2008): Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products. *Weeds control between crops*: 77-81.
7. EPPO/OEPP Standards (2008): Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products. *Weeds in maize*: 18-22.
8. Иван, Ј. (2014): Приручник. Савремена технологија гајења кукуруза и соје. Покрајински секретаријат за пољопривреду, водопривреду и шумарство АП Војводине.
9. Јањић, В. (1985): Хербициди, Научна књига, Београд
10. Јањић, В. (2009): Механизам деловања пестицида. Бања Лука- Београд, Друштво за заштиту биља Србије, Академија наука и уметности Републике Српске, Институт за пестициде и заштиту животне средине, Земун- Београд
11. Констатниновић, Б. (1999): Познавање и сузбијање корова, Пољопривредни факултет Нови Сад.
12. Констатниновић, Б., Стојановић, С., Меселција, М. (2005): Биологија, екологија и сузбијање корова. Пољопривредни факултет Нови Сад.
13. Константиновић, Б. (2011): Основи хербологије и хербициди, Пољопривредни факултет, Нови Сад.

14. Лазић, З. (2013): Интегрална заштита биљака, Повртарство, Нови Сад.
15. Латковић, Д. (2010): Изношење НРК хранива приносом кукуруза у зависности од ђубрења азотом, Докторска дисертација, Нови Сад.
16. Маринковић, Б., Црнобарац, Ј., Јаћимовић, Г., Маринковић, Д. (2008): Технологија гајења у функцији оптималног приноса, прилагођена години, њиви и хибриду/сорти. Зборник радова, св. 45., Пољопривредни факултет, Нови Сад, Victoria group Нови Сад.
17. Марић, В. (2013): Утицај генотипа и густине усева на морфолошке особине и принос кукуруза, Докторска дисертација; Пољопривредни факултет Земун- Београд.
18. Меселџија, М. (2009): Испитивање резистентности коровских врста на хербициде из групе инхибитора ацетолатат синтетазе. Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет Нови Сад.
19. Riley, D. (2015): Economic injury (EIL) and economic threshold (ET) concepts in pest management, University of Georgia, Tifton, USA.
20. Старчевић, Љ., Латковић, Д. (2005): Принос кукуруза у Војводини, 2004. био је највиши у последњих 10 година (5,88 t ha⁻¹). Да ли је могло бити више? Да! Зборник радова Научног института за ратарство и повртарство, св. 41, 385-394,
21. Steduto, P., Hsiao, T., Fereres, E., Raes, D. (2012): Crop yield response to water. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.
22. Стефановић, Л., Симић, М., Шинжар, Б. (2011): Контрола корова у агросистему кукуруза. Друштво генетичара Србије и Институт за кукуруз Земун поље, 1-678.
23. Стефановић, Л., Симић, М. (2012): Корови кукуруза и њихово сузбијање. Друштво генетичара Србије и институт за кукуруз, 1-350, Београд.
24. Zimdahl R. (2002): Fundamentals of Weed Science. Elsevier Inc. Oxford, UK.