



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**



**Департман за Фитомедицину и
заштиту животне средине**

Сандра Цвјетковић
дипл. инж. пољопривреде

**КОРОВИ У УСЕВУ ШЕЋЕРНЕ РЕПЕ НА ЛОКАЛИТЕТИМА КУЛА И
КРИВАЈА И ЊИХОВО СУЗБИЈАЊЕ**

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2026.



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Департман за Фитомедицину и
заштиту животне средине



Кандидат:

дипл.инж.пољ. Сандра Цвјетковић

Ментор:

проф. др Наташа Мандић

**КОРОВИ У УСЕВУ ШЕЋЕРНЕ РЕПЕ НА ЛОКАЛИТЕТИМА КУЛА И
КРИВАЈА И ЊИХОВО СУЗБИЈАЊЕ**

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2026.

КОМИСИЈА ЗА ОДБРАНУ И ОЦЕНУ МАСТЕР РАДА:

др Наташа Мандић, ванредни професор

Ужа научна област: Хербологија

Пољопривредни факултет, Нови Сад

-Ментор

др Бојан Константиновић, редовни професор

Ужа научна област: Хербологија

Пољопривредни факултет, Нови Сад

-Председник

др Милена Попов, ванредни професор

Ужа научна област: Хербологија

Пољопривредни факултет, Нови Сад

-Члан-

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ	3
2.1. КОРОВИ И ЊИХОВ ЗНАЧАЈ У ПОЉОПРИВРЕДНОЈ ПРОИЗВОДЊИ	3
2.2. ПРОИЗВОДЊА ШЕЋЕРНЕ РЕПЕ	5
2.3. КОРОВИ У УСЕВУ ШЕЋЕРНЕ РЕПЕ	6
2.3.1. Најзначајније коровске врсте у усевима шећерне репе	8
2.4. СУЗБИЈАЊЕ КОВОРА У ШЕЋЕРНОЈ РЕПИ	18
2.5. РЕЗИСТЕНТНОСТ КОВОРА НА ALS - ИНХИБИТОРЕ	20
3. ЗАДАТАК И ЦИЉ РАДА	22
4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА	24
4.1. МЕТЕОРОЛОШКИ УСЛОВИ ТОКОМ РАДА	29
5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА	30
5.1. ЗАСТУПЉЕНОСТ КОВОРА И ЕФИКАСНОСТ ДЕЛОВАЊА ХЕРБИЦИДА	30
5.1.1. Локалитет Кула	31
5.1.2. Локалитет Криваја	33
5.1.3. Статистичка обрада резултата	35
5.1.4. Поређење ефикасноститретмана између локалитета	37
5.1.5. Осетљивост појединих коровских врста на хербицид <i>Convigo One</i>	38
5.1.6. Анализа варијабилности резултата	39
6. ЗАКЉУЧАК	42
7. ЛИТЕРАТУРА	44

Корови у усеvu шећерне репе на локалитетима Кула и Криваја и њихово сузбијање

РЕЗИМЕ

У току вегетационог периода 2023. године, вршено је испитивање ефикасности ПОСТ-ем хербицида у шећерној репи на локалитетима Кула и Криваја. Активне материје које су коришћене су foramsulfuron 50g/l и tienkarbazon-metil 30g/l OD. Третмани су рађени за прописану количину примене (1l/ha), као и за минималну ефективну количину примене (0,6 l/ha), док је фитотоксичност на усев испитивана са двоструком количином примене од прописане (2 l/ha). Ефикасност је рачуната у односу на контролне парцеле. Испитивани препарат испољио је добру ефикасност на следеће коровске врсте: *Hibiscus trionum*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Datura stramonium* и *Chenopodium album*. Задовољавајућа ефикасност је испољена на коровске врсте: *Chenopodium hybridum* и *Xanthium strumarium*. Слаба ефикасност утврђена је на коровске врсте: *Canabis sativa*, *Convolvulus arvensis* и *Sorghum halapense*. Фитотоксично деловање испитиваног препарата није забележено у огледима, ни у једној количини примене.

Кључне речи: шећерна репа, корови, хербициди, foramsulfuron, tienkarbazon-metil

Weeds in Sugar Beet at the Localities Kula and Krivaja and their control

SUMMARY

During the 2023 growing season, the efficacy of a post-emergent herbicide in sugar beet was conducted at the Kula and Krivaja locations. The active ingredients used were foramsulfuron 50 g/L and thien carbazone-methyl 30 g/L (OD formulation). Treatments were conducted at the recommended application rate (1 L/ha) as well as at the minimum effective application rate (0.6 L/ha), while phytotoxicity on the crop was assessed using a double dose of the recommended application rate (2 L/ha). Efficacy was calculated relative to control plots. The tested product showed good efficacy against the following weed species: *Hibiscus trionum*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Datura stramonium* and *Chenopodium album*. Satisfactory efficacy was observed against *Chenopodium hybridum* and *Xanthium strumarium*. Low efficacy was determined against the following weed species: *Cannabis sativa*, *Convolvulus arvensis* and *Sorghum halepense*. No phytotoxic effects of the tested product were recorded in the trials at any application rate.

Keywords: sugar beet, weeds, herbicides, foramsulfuron, thien carbazone-methyl

1. УВОД

Пољопривредна производња има изузетан значај у обезбеђивању довољних количина хране и индустријских сировина за потребе становништва и прехрамбене индустрије. Интензивирање пољопривредне производње довело је до повећања примене савремених агротехничких мера, високо продуктивних сорти и хибрида, као и различитих мера заштите биља у циљу постизања високих и стабилних приноса. Међутим, бројни биотички и абиотички фактори могу значајно угрозити производњу гајених биљака, при чему корови представљају један од најзначајнијих ограничавајућих фактора у биљној производњи.

Корови представљају биљке које се развијају на местима где нису пожељне и које својим присуством ометају или спречавају човекове активности у пољопривредној производњи. Према Константиновићу (2011), коровом се сматра свака биљка која расте против воље произвођача у усеву гајене културе. Њихова штетност огледа се у конкуренцији за воду, светлост, хранљиве материје и животни простор, што доводи до смањења приноса и квалитета пољопривредних производа.

Шећерна репа (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris*) представља једну од најзначајнијих индустријских биљака умереног климатског појаса и један је од основних извора шећера у Европи. Поред производње шећера, значај шећерне репе огледа се и у добијању споредних производа који се користе у сточарству, прехрамбеној индустрији и производњи енергената. Захваљујући повољним агроеколошким условима, шећерна репа има значајно место у ратарској производњи Републике Србије, нарочито на подручју Војводине.

Производња шећерне репе сматра се једном од најзахтевнијих ратарских производњи, пре свега због осетљивости усева у почетним фазама развоја. Биљке шећерне репе споро ничу и у раним фазама имају слабу конкурентску способност,

што омогућава брз развој коровских врста. Уколико се не спроведе благовремено и ефикасно сузбијање корова, може доћи до значајног смањења приноса и садржаја шећера у корену.

Најзначајније коровске врсте у усеву шећерне репе су *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Datura stramonium*, *Abutilon theophrasti*, *Xanthium strumarium*, као и вишегодишње врсте *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense* и *Sorghum halepense*. Интензитет закоровљености и састав коровске флоре зависе од агроколошких услова, плодореда, примењене агротехнике и временских услова током вегетације.

У савременој производњи шећерне репе сузбијање корова заснива се на примени агротехничких, механичких и хемијских мера. Иако агротехничке мере имају значајну улогу у смањењу закоровљености, хемијске мере представљају основни вид контроле корова у интензивној производњи. Примена хербицида омогућава ефикасну контролу великог броја коровских врста и значајно доприноси стабилности приноса.

Последњих година све већу примену у производњи шећерне репе имају системи засновани на примени ALS-инхибитора у комбинацији са сортама толерантним на ову групу активних материја. Један од најзначајнијих система је Conviso Smart систем, који омогућава ефикасно сузбијање великог броја широколисних и усколисних корова уз једноставнију примену и већу флексибилност третирања.

Предмет овог рада јесте испитивање заступљености коровских врста у усеву шећерне репе на локалитетима Кула и Криваја, као и процена ефикасности различитих количина примене хербицида *Conviso One* (форамсулфурон и тиенкарбазон-метил) у њиховом сузбијању. Добијени резултати треба да допринесу бољем познавању коровске флоре у усеву шећерне репе и унапређењу мера њиховог сузбијања у условима производње на испитиваним локалитетима.

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

2.1. КОРОВИ И ЊИХОВ ЗНАЧАЈ У ПОЉОПРИВРЕДНОЈ ПРОИЗВОДЊИ

Корови представљају један од најзначајнијих проблема у савременој пољопривредној производњи. Њихово присуство у усевици доводи до смањења приноса и квалитета гајених биљака, повећања трошкова производње и отежаног спровођења агротехничких мера. Захваљујући великој способности адаптације, брзом расту и развоју, као и израженој репродуктивној способности, коровске врсте успешно опстају у различитим агроеколошким условима и представљају сталан проблем у производњи ратарских култура.

Према Константиновићу (2011), корови су биљке које се јављају на местима где нису пожељне и које својим присуством ометају човекову активност. У агрономском смислу, коровима се сматрају све биљке које расту против воље произвођача у усевици гајене културе и испољавају конкурентски однос према гајеним биљкама. Коровске врсте карактеришу бројне биолошке особине које им омогућавају успешно одржавање у агрофитоценозама. Једна од најзначајнијих особина јесте велика продукција семена. Поједине врсте могу формирати више десетина хиљада семена по биљци, а семе задржава клијавост у земљишту током више година. Поред генеративног размножавања, бројне вишегодишње врсте размножавају се и вегетативним путем, помоћу ризома, кртола, коренових изданака и других вегетативних органа. Према дужини животног циклуса, корови се деле на једногодишње, двогодишње и вишегодишње. Једногодишњи корови завршавају свој животни циклус у току једне вегетационе сезоне и размножавају се искључиво семеном. У ову групу спадају врсте као што су *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Ambrosia artemisiifolia* и *Datura stramonium*. Вишегодишњи корови живе више година и поред семена размножавају се и вегетативним путем. Најзначајније

вишегодишње врсте у ратарској производњи су *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense* и *Sorghum halepense* (Константиновић, 1999).

Поред поделе према дужини животног циклуса, корови се са практичног аспекта деле и на широколисне и усколисне врсте. У усеву шећерне репе највећи значај имају широколисни корови, који због брзог почетног пораста и велике конкурентности могу значајно утицати на раст и развој усева. Штетност корова огледа се пре свега у конкуренцији за воду, светлост, хранљиве материје и животни простор. Корови често брже усвајају хранљиве материје из земљишта и ефикасније користе воду у односу на гајене биљке. У условима јаке закоровљености долази до смањеног раста и развоја усева, што директно утиче на принос и квалитет производа (Баги и Боднар, 2012). Поред директних штета, корови проузрокују и бројне индиректне штете. Они отежавају примену агротехничких мера, повећавају трошкове производње, отежавају жетву и вађење усева, а поједине врсте представљају и домаћине бројним болестима и штеточинама. Одређене врсте, као што је *Ambrosia artemisiifolia*, имају и значајан здравствени значај због израженог алергеног дејства полена.

У савременој пољопривредној производњи примењују се различите мере сузбијања корова, које обухватају агротехничке, механичке, биолошке и хемијске мере. Агротехничке мере подразумевају правилан плодоред, квалитетну обраду земљишта, избор предусева и оптималне рокове сетве. Механичке мере обухватају међуредну култивацију, окопавање и друге видове физичког уклањања корова. Највећи значај у интензивној производњи имају хемијске мере сузбијања, односно примена хербицида. Примена хербицида омогућава ефикасну контролу великог броја коровских врста уз релативно мале трошкове и високу оперативност. Међутим, неправилна и дуготрајна примена истих активних материја може довести до појаве резистентности код појединих коровских врста, што представља један од најзначајнијих проблема савремене хербологије (Bhadra & Swapan, 2020). Из тог разлога неопходан је интегрални приступ сузбијању корова, који подразумева комбинацију различитих мера контроле, правилан избор хербицида и добро познавање биологије и екологије коровских врста.

2.2. ПРОИЗВОДЊА ШЕЋЕРНЕ РЕПЕ

Шећерна репа (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris*) представља једну од најзначајнијих индустријских биљака умереног климатског појаса и један је од основних извора шећера у Европи. Заједно са шећерном трском обезбеђује највећи део светске производње шећера, при чему шећерна репа доминира у земљама умерене климе. Захваљујући високом садржају сахарозе у корену, доброј прилагођености различитим условима гајења и значајној економској вредности, ова култура има важно место у савременој пољопривредној производњи. Према ботаничкој класификацији, шећерна репа припада фамилији *Amaranthaceae*. Биљка је двогодишња, при чему у првој години формира задебљали корен и лисну розету, док у другој години развија генеративне органе – цвет и семе. У производњи се гаји као једногодишња култура ради добијања корена богатог шећером.

Корен шећерне репе представља основни производни орган и садржи значајан проценат сахарозе. Поред шећера, корен садржи воду, минералне материје, азотна једињења и друге органске супстанце које утичу на технолошки квалитет и искоришћење у процесу прераде. Садржај шећера у корену зависи од генетичких особина хибрида, агроеколошких услова, временских прилика током вегетације и примењене агротехнике (Решић, 2013).

Шећерна репа има велики привредни значај јер поред производње шећера обезбеђује и бројне споредне производе. Резанци и меласа користе се у сточарству и прехранбеној индустрији, док се одређени производи користе и у производњи биоетанола и других енергената. Развијена производња шећерне репе доприноси развоју прерађивачке индустрије и има значајан утицај на економију пољопривредне производње.

У Републици Србији шећерна репа се традиционално гаји на подручју Војводине, где постоје повољни климатски и земљишни услови за њену производњу. Најбоље резултате остварује на плодним, структурним и умерено влажним земљиштима, као што су черноземи и алувијална земљишта. Производња шећерне репе захтева висок ниво агротехнике и добро организован производни процес.

Успешна производња шећерне репе подразумева правилан избор предсева, квалитетну основну и предсетвену обраду земљишта, оптималан рок сетве, адекватну густину усева и правилну исхрану биљака. Посебан значај имају мере неге и заштите усева, јер шећерна репа у почетним фазама развоја споро расте и има слабу конкурентску способност према коровима (Решић, 2013).

Критичан период закоровљености у усеву шећерне репе обухвата првих неколико недеља након ницања, када корови могу проузроковати највеће штете. У том периоду долази до интензивне конкуренције за воду, светлост и хранљиве материје, што може довести до значајног смањења приноса и садржаја шећера у корену (Константиновић и сар., 2001).

У усевима шећерне репе присутан је велики број широколисних и усколисних коровских врста различите биологије и конкурентске способности. Најчешће су присутне врсте *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Datura stramonium*, *Abutilon theophrasti* и *Xanthium strumarium*, као и вишегодишње врсте *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense* и *Sorghum halepense* (Миличић, 2021).

Због велике осетљивости усева на закоровљеност, савремена производња шећерне репе у великој мери се ослања на примену хербицида. Најчешће се примењују комбинације активних материја у split апликацијама, чиме се постиже висока ефикасност и смањује ризик од фитотоксичности. Последњих година све већу примену имају сорте шећерне репе толерантне на ALS-инхибиторе, што је омогућило развој нових система заштите и ефикаснију контролу корова у усеву.

2.3. КОРОВИ У УСЕВУ ШЕЋЕРНЕ РЕПЕ

Коровске врсте представљају један од најзначајнијих проблема у производњи шећерне репе. Због спорог почетног пораста и слабе конкурентске способности у раним фазама развоја, шећерна репа је веома осетљива на закоровљеност. Највеће штете корови причињавају у периоду од ницања до затварања редова, када долази до најинтензивније конкуренције за воду, светлост, хранљиве материје и животни простор (Миличић, 2021).

Интензитет закоровљености и састав коровске флоре зависе од бројних фактора као што су агроеколошки услови, тип земљишта, плодород, временске прилике током вегетације, примењена агротехника и мере заштите. У производним условима најчешће су присутне широколисне једногодишње коровске врсте, док су у мањој мери заступљени усколисни и вишегодишњи корови (Решић, 2013). Најзначајније коровске врсте у усеву шећерне репе су *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Chenopodium hybridum*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Datura stramonium*, *Abutilon theophrasti*, *Hibiscus trionum* и *Xanthium strumarium*. Од вишегодишњих врста значајни су *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense* и *Sorghum halepense*. Наведене врсте карактерише изражена конкурентност, брз почетни пораст и велика продукција семена, што им омогућава успешно одржавање у агрофитоценозама (Миличић, 2021).

Једна од најчешће присутних врста у усевима шећерне репе је *Chenopodium album*, позната по високој конкурентској способности и способности брзог формирања надземне масе. Ова врста веома успешно користи воду и хранљиве материје из земљишта, због чега може значајно утицати на раст и развој усева.

Врста *Amaranthus retroflexus* такође представља један од најзначајнијих корова у ратарској производњи. Карактерише је брз раст, велика продукција семена и добра адаптабилност различитим условима средине. У условима повишених температура и добре снабдевености земљишта азотом ова врста може остварити веома интензиван развој.

Посебан значај има врста *Ambrosia artemisiifolia*, која поред конкурентског односа према усеву има и велики здравствени значај због израженог алергеног дејства полена. Амброзија је веома адаптабилна врста која се успешно развија у различитим производним условима и брзо се шири на пољопривредним површинама.

Од вишегодишњих коровских врста посебан значај имају *Convolvulus arvensis* и *Sorghum halepense*. Њихова способност размножавања ризомима омогућава дуготрајно одржавање у земљишту и брзо ширење у усеву. Ове врсте често показују нешто слабију осетљивост на поједине хербициде, што додатно отежава њихово сузбијање.

Коровске врсте у шећерној репи утичу не само на смањење приноса, већ и на квалитет корена и садржај шећера. У условима јаке закоровљености долази до

смањеног усвајања воде и хранљивих материја од стране усева, што директно утиче на развој корена и акумулацију сахарозе.

Поред директних штета, корови отежавају примену агротехничких мера, повећавају трошкове производње и отежавају вађење репе. Поједине врсте могу бити и домаћини биљних болести и штеточина, чиме додатно угрожавају производњу.

Критичан период закоровљености у усеву шећерне репе обухвата првих неколико недеља након ницања. У том периоду неопходно је обезбедити висок степен чистоће усева како би се омогућио несметан раст и развој биљака. Уколико се корови не сузбију благовремено, касније мере често не могу у потпуности надокнадити губитке настале у почетним фазама развоја усева.

Због великог броја присутних коровских врста и њихове различите осетљивости на активне материје, сузбијање корова у шећерној репи представља сложен и захтеван процес. Савремена производња захтева интегрални приступ који подразумева комбинацију агротехничких, механичких и хемијских мера, уз добро познавање биологије корова и механизма деловања примењених хербицида.

2.3.1. Најзначајније коровске врсте у усевима шећерне репе

У усеву шећерне репе јавља се велики број коровских врста различите биологије, животног циклуса и конкурентске способности. Посебан значај имају врсте које се брзо развијају у почетним фазама вегетације, формирају велику надземну масу и остварују јаку конкуренцију према усеву. Поред једногодишњих широколисних корова, у усеву шећерне репе значајан проблем могу представљати и вишегодишње коровске врсте, које се поред семена размножавају и вегетативним органима, због чега је њихово сузбијање отежано (Миличић, 2021).

Amaranthus retroflexus

Врста *Amaranthus retroflexus* један је од најчешћих једногодишњих широколисних корова у окопавинама. Карактерише је брз почетни пораст, добро развијен коренов систем и велика продукција семена. Ова врста се нарочито успешно развија на

плодним земљиштима богатим азотом, због чега је често присутна у интензивној ратарској производњи (Константиновић, 2011).

У усеву шећерне репе *Amaranthus retroflexus* представља значајног конкурента, нарочито у раним фазама развоја усева. Због брзог пораста може засенити младе биљке шећерне репе и смањити њихову способност усвајања воде и хранљивих материја. Уколико се не сузбије благовремено, може значајно утицати на смањење приноса и квалитета корена.



Слика 1 *Amaranthus retroflexus* (фото: <https://www.researchgate.net/>)

Chenopodium album

Врста *Chenopodium album* спада међу најзначајније корове у усеву шећерне репе. Реч је о једногодишњој широколисној врсти која се одликује великом адаптабилношћу и способношћу развоја у различитим агроеколошким условима. Биљке ове врсте могу

формирати велику надземну масу и велики број семена, што омогућава њено дуготрајно одржавање у земљишту (Константиновић, 1999).

У производњи шећерне репе *Chenopodium album* је посебно значајан јер се јавља у исто време када и усев, а у почетним фазама развоја често расте брже од шећерне репе. Због тога остварује снажну конкуренцију за светлост, воду и минералне материје. Његово присуство у већој бројности може значајно утицати на смањење приноса, па је неопходно његово правовремено сузбијање (Миличић, 2021).



Слика 2 *Chenopodium album* (фото: оригинал)

Ambrosia artemisiifolia

Ambrosia artemisiifolia је једногодишња широколисна коровска врста која има велики агрономски и здравствени значај. У пољопривредној производњи јавља се у великом броју ратарских усева, на рудералним стаништима, поред путева и на запуштеним површинама. Одликује се великом продукцијом семена и добром способношћу ширења (Рашић и сар., 2020).

У усеву шећерне репе амброзија представља снажног конкурента, нарочито у условима ретког склопа усева и недовољно ефикасног сузбијања корова.

Поред негативног утицаја на принос, ова врста има и изражен алергени потенцијал, јер њен полен изазива здравствене проблеме код осетљивих особа.

Због тога је њено сузбијање значајно не само са становишта пољопривредне производње, већ и са становишта заштите здравља људи.



Слика 3 *Ambrosia artemisiifolia* (фото: оригинал)

Datura stramonium

Врста *Datura stramonium* је једногодишњи широколисни коров који се често јавља у окопавинама. Карактерише је снажан пораст, крупни листови и добро развијена надземна маса. Ова врста може значајно засенити гајене биљке и утицати на смањење њиховог развоја. Поред конкурентског односа према усеву, *Datura*

stramonium има значај и због присуства токсичних једињења у биљним органима. У усеву шећерне репе њена појава је непожељна јер отежава мере неге, повећава закоровљеност и може утицати на квалитет производње. Због снажног пораста, неопходно је сузбијање у раним фазама развоја (Константиновић, 1999).



Слика 4 *Datura stramonium*

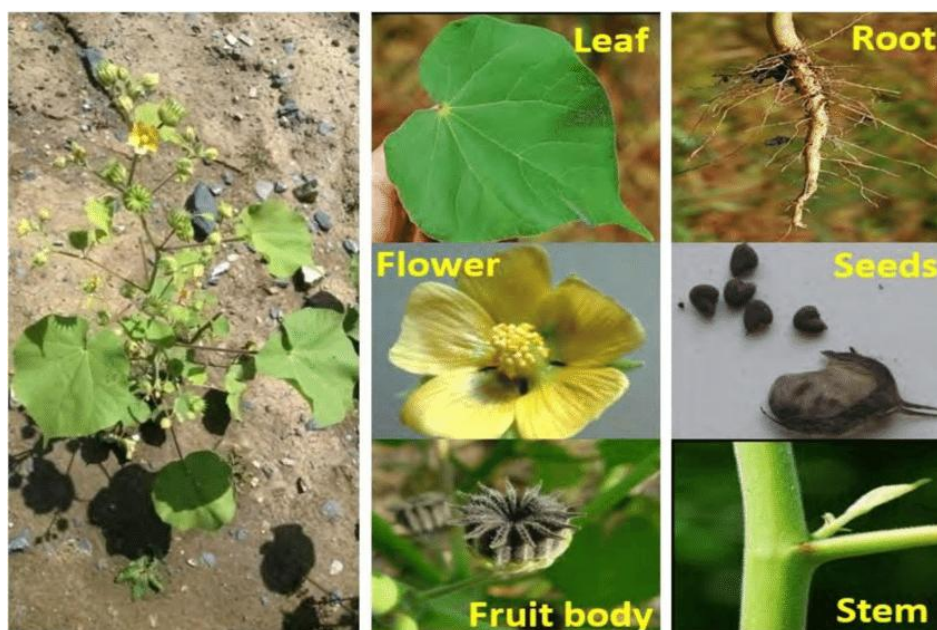
(фото: <https://www.researchgate.net/>)

Abutilon theophrasti

Abutilon theophrasti је једногодишња широколисна коровска врста која се све чешће јавља у окопавинама. Одликује се крупним листовима, снажним стаблом и великом продукцијом семена. Семе ове врсте може дуго задржати клијавост у земљишту, што омогућава њено дуготрајно присуство на производним површинама.

У шећерној репи ова врста може остварити снажну конкуренцију због брзог пораста и способности засенчења усева.

Посебно је проблематична у условима слабијег склопа шећерне репе и недовољно ефикасног хербицидног третмана. Њено присуство захтева благовремену примену мера сузбијања (Константиновић, 1999).



Слика 5 *Abutilon theophrasti*

(фото: <https://www.researchgate.net/>)

Hibiscus trionum

Врста *Hibiscus trionum* припада једногодишњим широколисним коровима и јавља се у различитим ратарским културама. Добро успева на топлим и осунчаним стаништима, а у повољним условима може брзо формирати значајну надземну масу. У усеву шећерне репе њено присуство је непожељно због конкуренције за светлост, воду и хранљиве материје.

Иако се у појединим условима може успешно сузбијати применом одговарајућих хербицида, њена појава у већој бројности може представљати озбиљан проблем.

Због тога је неопходно праћење њене бројности и правовремено спровођење мера контроле (Константиновић, 1999).



Слика 6 *Hibiscus trionum*

(фото: <https://florida.plantatlas.usf.edu/>)

Convolvulus arvensis

Convolvulus arvensis је вишегодишња широколисна коровска врста која представља један од најтежих корова за сузбијање. Размножава се семеном и вегетативно, помоћу добро развијеног кореновог система, што јој омогућава дуготрајно одржавање у земљишту и брзу регенерацију након оштећења.

У усеву шећерне репе ова врста је посебно проблематична јер се обавија око гајених биљака, омета њихов раст и може отежати механичке операције у усеву. Због вишегодишњег карактера и снажног подземног система, често показује слабију осетљивост на хербициде у односу на једногодишње корове (Константиновић, 1999).



Слика 7 *Convolvulus arvensis*

(фото: <https://www.researchgate.net/>)

Sorghum halepense

Sorghum halepense је вишегодишњи усколисни коров који се размножава семеном и ризомима. Представља једну од најзначајнијих коровских врста у ратарској производњи, нарочито у окопавинама. Захваљујући снажном ризомском систему, ова врста се брзо шири и тешко сузбија. У усеву шећерне репе *Sorghum halepense* може

значајно смањити принос због јаке конкуренције за воду и хранљиве материје. Посебан проблем представља његова способност регенерације након механичког оштећења, као и могућност смањене осетљивости појединих популација на одређене групе хербицида. Због тога је за његово успешно сузбијање неопходна комбинација агротехничких и хемијских мера (Константиновић, 1999).



Слика 8 *Sorghum halepense*

(фото: <https://www.pesticidi.org/>)

Добијени резултати потврђују значај примене ALS-инхибитора у савременој производњи шећерне репе, нарочито у условима када временске прилике не омогућавају благовремену примену конвенционалних хербицида у фази котиледона. Примена препарата *Conviso One* (форамсулфурон и тиенкарбазон-метил) омогућава ефикасно сузбијање великог броја коровских врста и у нешто каснијим фазама развоја, што представља значајну предност у производним условима локалитета Кула и Криваја.

Табела бр. 1 Биолошке особине најзначајнијих коровских врста у усевима шећерне репе

Коровска врста	Животни циклус	Тип корова	Начин размножавања	Конкурентска способност
<i>Amaranthus retroflexus</i>	једногодишњи	широколисни	семеном	висока
<i>Chenopodium album</i>	једногодишњи	широколисни	семеном	висока
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	једногодишњи	широколисни	семеном	висока
<i>Datura stramonium</i>	једногодишњи	широколисни	семеном	средња до висока
<i>Abutilon theophrasti</i>	једногодишњи	широколисни	семеном	висока
<i>Hibiscus trionum</i>	једногодишњи	широколисни	семеном	средња
<i>Convolvulus arvensis</i>	вишегодишњи	широколисни	семеном и ризомима	висока
<i>Sorghum halepense</i>	вишегодишњи	усколисни	семеном и ризомима	веома висока

Из приказаних података може се уочити да у испитиваним усевима доминирају једногодишње широколисне коровске врсте, које се одликују великом продукцијом семена и израженом конкурентношћу према усеvu шећерне репе. Посебан значај имају врсте *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* и *Ambrosia artemisiifolia*, које су у условима испитивања биле најчешће присутне. Вишегодишње врсте као што су *Convolvulus arvensis* и *Sorghum halepense* представљају посебан проблем у производњи шећерне репе због способности вегетативног размножавања и слабије осетљивости на поједине хербициде. Њихово присуство захтева примену

интегралних мера сузбијања и континуирано праћење бројности у усеву (Миличић, 2021).

2.4. СУЗБИЈАЊЕ КОВОРА У ШЕЋЕРНОЈ РЕПИ

Сузбијање корова у усеву шећерне репе представља једну од најважнијих мера неге усева, јер од степена закоровљености у великој мери зависе принос и квалитет произведеног корена. Због слабе конкурентске способности шећерне репе у почетним фазама развоја, неопходно је благовремено и ефикасно спровођење мера контроле корова. У савременој производњи шећерне репе примењује се интегрални приступ сузбијању корова који подразумева комбинацију агротехничких, механичких и хемијских мера. Циљ оваквог приступа је смањење закоровљености, очување приноса и квалитета корена, као и рационална примена хербицида (Константиновић, 2011).

Агротехничке мере имају значајну улогу у смањењу закоровљености и стварању повољних услова за развој усева. Правилан плодоред представља једну од основних мера, јер се на тај начин прекида животни циклус појединих коровских врста и смањује њихова бројност. Значајну улогу има и квалитетна обрада земљишта, којом се уништавају изникли корови и смањује резерва семена у површинском слоју земљишта. Правилан избор предусава, оптимални рокови сетве, адекватна густина усева и уравнотежена исхрана биљака такође доприносе смањењу закоровљености. Добро развијен и уједначен усев има већу конкурентску способност према коровима и ефикасније користи расположиве ресурсе.

Механичке мере сузбијања подразумевају примену међуредне култивације, окопавања и других видова физичког уклањања корова. Ове мере имају посебан значај у раним фазама развоја усева, када је могуће успешно уништити корове у фази клијања и ницања. Међутим, због интензивне производње и великих површина под шећерном репом, механичке мере најчешће нису довољне за потпуну контролу корова (Константиновић, 2021). Највећи значај у савременој производњи шећерне репе имају хемијске мере сузбијања, односно примена хербицида. Хемијско сузбијање омогућава ефикасну контролу великог броја коровских врста уз релативно мале трошкове и високу оперативност. Избор хербицида зависи од састава коровске

флоре, фазе развоја корова и усева, временских услова и примењене технологије производње.

Према времену примене, хербициди у шећерној репи могу се поделити на хербициде који се примењују пре сетве, после сетве а пре ницања и након ницања усева. У производној пракси најчешће се примењују post-em хербициди, јер омогућавају циљано деловање на већ присутне коровске врсте. Највећа ефикасност хербицида постиже се када се третмани изводе у раним фазама развоја корова, најчешће у фази котиледона. У том периоду коровске биљке су најосетљивије на деловање активних материја, што омогућава успешно сузбијање уз примену мањих количина препарата. Због осетљивости шећерне репе на поједине активне материје, у производњи се често примењују сплит (eng. split) апликације, односно вишекратна примена мањих количина хербицида. Овакав начин примене омогућава бољу контролу корова различитих фаза развоја и смањује ризик од фитотоксичности на усеву.

Последњих година све већи значај у производњи шећерне репе имају хербициди из групе ALS-инхибитора. Ови хербициди делују инхибицијом ензима ацетолатат-синтетазе, који има кључну улогу у синтези есенцијалних аминокиселина код биљака. Инхибицијом овог ензима долази до прекида раста и развоја коровских врста, што доводи до њиховог постепеног пропадања. Развој сорти шећерне репе толерантних на ALS-инхибиторе омогућио је примену нових система заштите, међу којима је најзначајнији Conviso Smart систем. Овај систем подразумева гајење толерантних сорти шећерне репе и примену хербицида *Conviso One*, који омогућава ефикасно сузбијање великог броја широколисних и усколисних коровских врста (Константиновић, 2021). Предност овог система огледа се у једноставнијој примени, ширем спектру деловања и могућности ефикасног сузбијања корова и у нешто каснијим фазама развоја. Поред тога, примена ALS-инхибитора омогућава већу флексибилност у избору времена третирања и бољу контролу појединих проблематичних коровских врста. Ефикасност хербицида зависи од бројних фактора као што су количина примене, фаза развоја корова, временски услови током и након третмана, влажност земљишта и осетљивост појединих коровских врста. Неповољни временски услови могу значајно утицати на деловање хербицида и смањити њихову ефикасност (Баги и Боднар, 2012). Поред бројних предности, интензивна и дуготрајна примена истих активних материја може довести до појаве резистентности код појединих коровских врста. Из тог разлога неопходна је рационална примена

хербицида и интегрални приступ сузбијању корова који подразумева комбинацију различитих мера контроле.

Савремена производња шећерне репе захтева континуирано праћење коровске флоре и стално унапређење мера сузбијања. Само правилним избором и комбинацијом различитих мера контроле могуће је обезбедити висок и стабилан принос, добар квалитет корена и економски оправдану производњу.

2.5. РЕЗИСТЕНТНОСТ КОРОВА НА ALS - ИНХИБИТОРЕ

Интензивна и дуготрајна примена хербицида истог механизма деловања може довести до појаве резистентности код појединих коровских врста. Резистентност представља наследну способност одређених биотинова корова да преживе примену хербицида у количинама које су уобичајено ефикасне за њихово сузбијање. Хербициди из групе ALS-инхибитора спадају међу најчешће коришћене хербициде у савременој пољопривредној производњи. Њихова широка примена условљена је високом ефикасношћу, добром селективношћу и релативно малим количинама примене. Међутим, управо због честе и дуготрајне употребе, код појединих коровских врста у свету је забележена појава резистентности на ову групу активних материја. Механизам деловања ALS-инхибитора заснива се на инхибицији ензима ацетолатат-синтетазе, који има важну улогу у синтези есенцијалних аминокиселина код биљака. Инхибицијом овог ензима долази до прекида раста и развоја коровских врста, након чега следи њихово постепено пропадање (Константиновић, 2011). Према литературним подацима, резистентност на ALS-инхибиторе најчешће је утврђена код врста *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Ambrosia artemisiifolia* и *Sorghum halepense*. Појава резистентности код ових врста представља значајан проблем у савременој производњи, јер може довести до смањења ефикасности хербицида и повећања трошкова производње.

Развој резистентности најчешће је последица вишегодишње примене истих активних материја без ротације механизма деловања. У таквим условима долази до селекције толерантних биотинова који преживљавају третмане и постепено постају доминантни у популацији. Посебан проблем представљају вишегодишње коровске врсте које поседују добро развијен подземни систем и способност вегетативног

размножавања. Код ових врста често је неопходна комбинација различитих мера контроле како би се обезбедила задовољавајућа ефикасност сузбијања (Bhadra & Swapan, 2020).

У циљу спречавања појаве резистентности неопходна је примена интегралних мера сузбијања корова. То подразумева ротацију хербицида различитих механизма деловања, примену плодореда, механичке мере сузбијања и континуирано праћење бројности коровских врста у усеву. Примена split апликација, као и правилан избор времена третирања, такође могу допринети ефикаснијем сузбијању корова и смањењу ризика од појаве резистентности. Правовремена примена хербицида у раним фазама развоја корова омогућава боље деловање препарата и смањује могућност преживљавања толерантних биотипова.

Иако у овом истраживању није утврђена појава потпуне резистентности код испитиваних коровских врста, код појединих вишегодишњих врста као што су *Convolvulus arvensis* и *Sorghum halepense* забележена је нешто слабија ефикасност код нижих количина примене, што указује на потребу континуираног праћења осетљивости коровске флоре у производњи шећерне репе

3. ЗАДАТАК И ЦИЉ РАДА

Шећерна репа представља једну од најосетљивијих ратарских култура када је у питању закоровљеност усева. Спор почетни пораст и слаба конкурентска способност омогућавају интензиван развој коровских врста, што може довести до значајног смањења приноса и квалитета корена. У условима савремене пољопривредне производње неопходно је континуирано праћење коровске флоре и испитивање ефикасности различитих мера њиховог сузбијања.

На локалитетима Кула и Криваја током производње шећерне репе присутан је већи број коровских врста различите биологије, конкурентске способности и осетљивости на хербициде. Временски услови током вегетације, као и различита заступљеност појединих коровских врста, могу значајно утицати на ефикасност примењених хербицидних третмана. Из тог разлога неопходно је испитати деловање различитих количина примене хербицида у конкретним производним условима.

Предмет овог истраживања јесте утврђивање заступљености коровских врста у усеву шећерне репе на локалитетима Кула и Криваја, као и испитивање ефикасности различитих количина примене хербицида *Convigo One* у њиховом сузбијању.

Основни циљ рада је процена ефикасности хемијских мера сузбијања корова у усеву шећерне репе, односно утврђивање степена деловања хербицида на најзначајније присутне коровске врсте. Поред тога, циљ истраживања је и утврђивање разлика у ефикасности између појединих количина примене и начина апликације хербицида.

У оквиру рада посебна пажња посвећена је:

- идентификацији присутних коровских врста на испитиваним локалитетима;
- процени степена закоровљености усева;

- испитивању ефикасности различитих количина примене хербицида *Conviso One*;
- поређењу ефикасности третмана на различитим локалитетима;
- утврђивању осетљивости појединих коровских врста на примењене третмане;
- анализи утицаја split апликација на ефикасност сузбијања корова.

Добијени резултати треба да допринесу бољем познавању коровске флоре у усеvu шећерне репе и унапређењу мера њиховог сузбијања у производним условима локалитета Кула и Криваја.

Практичан значај рада огледа се у могућности примене добијених резултата у савременој производњи шећерне репе, са циљем постизања високих и стабилних приноса уз рационалну и економичну примену хербицида.

4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Испитивање заступљености коровских врста и ефикасности хербицида у усеву шећерне репе извршено је током вегетационог периода 2023. године на локалитетима Кула и Криваја. Огледи су постављени у производним условима на парцелама под шећерном репом у циљу процене деловања различитих количинапримене хербицида *Convigo One* (форамсулфурон и тиенкарбазон-метил) на присутне коровске врсте.



Слика 9 Формирање огледних парцела на локалитету Кула (фото: оригинал)

Локалитет Кула налази се у западном делу Бачке, на подручју које карактеришу повољни агроеколошки услови за производњу шећерне репе. Земљиште је углавном черноземског типа, добре плодности и повољних физичких особина. Локалитет Криваја такође припада производном подручју Војводине са развијеном ратарском производњом и значајним површинама под индустријским биљем.

Огледи су постављени по стандардној методологији за испитивање ефикасности хербицида у пољским условима. Третмани су изведени применом различитих количина препарата *Convigo One*, као и применом сплит (eng. split) апликација.



Слика 10 Припрема и примена хербицидног третмана у огледу (фото: оригинал)

У огледу су испитиване следеће количине примене:

- 0,6 l/ha;
- 1,0 l/ha;
- 2,0 l/ha;
- 0,3 + 0,3 l/ha;
- 0,5 + 0,5 l/ha;
- 1,0 + 1,0 l/ha.

Табела бр. 2 Испитиване количине примене хербицида *Conviso One*

Ознака третмана	Количина примене
T1	0,6 l/ha
T2	1,0 l/ha
T3	2,0 l/ha
T4	0,3 + 0,3 l/ha
T5	0,5 + 0,5 l/ha
T6	1,0 + 1,0 l/ha



Слика 11 Препарат *Conviso One* коришћен у огледу
(фото: оригинал)

Препарат Conviso One припада групи ALS-инхибитора и намењен је сузбијању широколисних и усколисних коровских врста у сортама шећерне репе толерантним на ову групу активних материја. Третмани су извођени након ницања усева и корова, у фазама развоја које су предвиђене за примену препарата. Апликација хербицида извршена је прскалицом уз утросак воде прилагођен условима огледа и препорученој технологији примене.

Током вегетације праћена је појава и бројност коровских врста, као и ефикасност деловања хербицида на присутне корове. Идентификација коровских врста вршена је на основу морфолошких карактеристика биљака и употребом релевантне литературе из области хербологије.

На локалитету Кула у огледу су биле присутне следеће коровске врсте:

- *Amaranthus retroflexus*,
- *Ambrosia artemisiifolia*,
- *Chenopodium album*,
- *Chenopodium hybridum*,
- *Cirsium arvense*,
- *Datura stramonium* и
- *Xanthium strumarium*.

Табела бр. 3 Присутне коровске врсте на локалитету Кула

Коровска врста	Животни циклус	Тип корова
<i>Amaranthus retroflexus</i>	једногодишњи	широколисни
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	једногодишњи	широколисни
<i>Chenopodium album</i>	једногодишњи	широколисни
<i>Chenopodium hybridum</i>	једногодишњи	широколисни
<i>Cirsium arvense</i>	вишегодишњи	широколисни
<i>Datura stramonium</i>	једногодишњи	широколисни
<i>Xanthium strumarium</i>	једногодишњи	широколисни

На локалитету Криваја забележене су следеће коровске врсте:

- *Abutilon theophrasti*,
- *Ambrosia artemisiifolia*,
- *Convolvulus arvensis*,
- *Cannabis sativa*,
- *Hibiscus trionum* и
- *Sorghum halepense*.

Табела бр. 4 Присутне коровске врсте на локалитету Криваја

Коровска врста	Животни циклус	Тип корова
<i>Abutilon theophrasti</i>	једногодишњи	широколисни
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	једногодишњи	широколисни
<i>Convolvulus arvensis</i>	вишегодишњи	широколисни
<i>Cannabis sativa</i>	једногодишњи	широколисни
<i>Hibiscus trionum</i>	једногодишњи	широколисни
<i>Sorghum halepense</i>	вишегодишњи	усколисни

Ефикасност хербицида процењивана је ЕРРО методом у односу на нетретирану контролу. Оцена ефикасности изражавана је у процентима, при чему је већи проценат указивао на боље деловање хербицида на испитивану коровску врсту. Поред ефикасности, праћена је и евентуална појава фитотоксичности на усеvu шећерне репе.

Добијени резултати приказани су табеларно и анализирани у циљу утврђивања разлика у ефикасности између испитиваних третмана и локалитета. Резултати су упоређени са подацима из литературе и анализирани у контексту савремене производње шећерне репе и примене ALS-инхибитора у сузбијању корова.

4.1. МЕТЕОРОЛОШКИ УСЛОВИ ТОКОМ РАДА

Временски услови током вегетационог периода имају значајан утицај на раст и развој шећерне репе, појаву и развој коровских врста, као и на ефикасност примењених хербицида. Температура ваздуха, количина и распоред падавина, влажност земљишта и дужина сушних периода могу значајно утицати на усвајање и деловање хербицида, као и на степен закоровљености усева. Током извођења огледа на локалитетима Кула и Криваја у вегетационом периоду 2023. године преовладавали су променљиви временски услови са периодима повишених температура и неуједначеним распоредом падавина. У пролећном периоду забележене су повољне температуре за ницање шећерне репе и коровских врста, што је условило уједначено формирање усева и појаву већег броја једногодишњих корова.

У току маја и јуна на појединим парцелама забележени су краћи сушни периоди, који су могли утицати на нешто спорије деловање хербицида, нарочито код коровских врста са развијенијом надземном масом. Ипак, након падавина долазило је до интензивнијег развоја корова, што је условило појаву нових таласа ницања на појединим локалитетима.

Повољне температуре током вегетације омогућиле су интензиван раст шећерне репе, али су истовремено допринеле и бржем развоју термофилних коровских врста као што су *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* и *Ambrosia artemisiifolia*. Ове врсте су у условима повишених температура и добре снабдевености земљишта влагом испољиле висок степен конкурентности према усеву. Ефикасност хербицида *Conviso One* у великој мери зависила је од фазе развоја корова и временских услова након третирања. У условима повољне влажности земљишта и умерених температура постигнута је веома добра ефикасност на већину присутних коровских врста. Са друге стране, у условима суше и виших температура код појединих врста забележено је нешто спорије испољавање симптома деловања хербицида.

На локалитету Криваја присуство вишегодишњих врста као што су *Convolvulus arvensis* и *Sorghum halepense*, у комбинацији са нешто неповољнијим условима влажности земљишта, могло је утицати на нешто слабију ефикасност појединих третмана у односу на локалитет Кула.

5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

5.1. ЗАСТУПЉЕНОСТ КОРОВА И ЕФИКАСНОСТ ДЕЛОВАЊА ХЕРБИЦИДА

Током вегетационог периода 2023. године на локалитетима Кула и Криваја утврђено је присуство већег броја коровских врста различите биологије и конкурентске способности. У оба огледа доминирале су широколисне једногодишње коровске врсте, док су у мањој мери биле присутне и вишегодишње врсте које се размножавају вегетативним путем.

На испитиваним локалитетима утврђене су разлике у саставу и бројности коровске флоре, што је последица различитих агроеколошких услова, претходних усева, као и примењених агротехничких мера. Највећи значај имале су врсте које се одликују брзим почетним порастом, великом продукцијом семена и израженом конкурентношћу према усеvu шећерне репе.

Примена хербицида Conviso One испољила је различит степен ефикасности у зависности од количине примене, начина апликације и присутне коровске врсте. У већини третмана забележена је добра до веома добра ефикасност на једногодишње широколисне корове, док су поједине вишегодишње врсте показале нешто слабију осетљивост. Највећа ефикасност углавном је постигнута при већим количинама примене и код split апликација, што указује на значај правилног избора начина примене хербицида у условима различите закоровљености и неуједначеног ницања корова. Split апликације омогућиле су продужено деловање препарата и ефикаснију контролу коровских врста које су ницале у више таласа.

Током огледа није забележена значајнија појава фитотоксичности на усеву шећерне репе. У појединим третманима уочени су благи и пролазни симптоми успореног пораста, али без значајнијег утицаја на даљи развој биљака.



Слика 12 Изглед усева шећерне репе на локалитету Кула током вегетације
(фото: оригинал)

5.1.1. Локалитет Кула

На локалитету Кула у огледу су биле присутне следеће коровске врсте:

- *Amaranthus retroflexus*,
- *Ambrosia artemisiifolia*,
- *Chenopodium album*,
- *Chenopodium hybridum*,
- *Cirsium arvense*,
- *Datura stramonium* и
- *Xanthium strumarium*.

Највећу бројност у усеу имале су врсте *Chenopodium album* и *Amaranthus retroflexus*, које су представљале најзначајније конкуренте шећерној репи у почетним фазама развоја. Значајно присуство имале су и врсте *Ambrosia artemisiifolia* и *Datura stramonium*, док је вишегодишња врста *Cirsium arvense* била присутна у мањем броју. Резултати ефикасности хербицида *Conviso One* на локалитету Кула приказани су у Табели 5.

Табела бр. 5 Ефикасност хербицида *Conviso One* на локалитету Кула

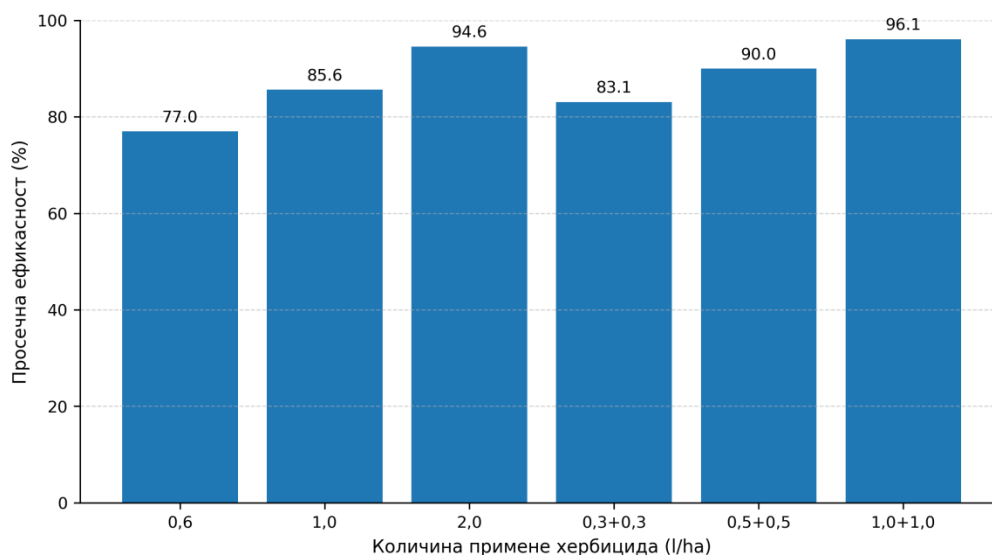
Коровска врста	0,6 l/ha	1,0 l/ha	2,0 l/ha	0,3+0,3 l/ha	0,5+0,5 l/ha	1,0+1,0 l/ha
<i>Amaranthus retroflexus</i>	82	90	98	88	94	99
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	78	86	96	84	91	97
<i>Chenopodium album</i>	85	93	99	91	96	100
<i>Chenopodium hybridum</i>	70	81	93	78	88	95
<i>Cirsium arvense</i>	60	69	82	65	74	86
<i>Datura stramonium</i>	88	95	100	93	97	100
<i>Xanthium strumarium</i>	76	85	94	83	90	96

Најбољи резултати постигнути су код врста *Chenopodium album* и *Datura stramonium*, код којих је у третманима са већим количинама примене забележена веома висока ефикасност. Добра ефикасност утврђена је и код врсте *Amaranthus retroflexus*, која је показала високу осетљивост на примењене третмане.

Врста *Chenopodium hybridum* показала је нешто мању осетљивост у третманима са нижим количинама примене, нарочито код једнократне апликације 0,6 l/ha. Међутим, применом већих количина и split апликација постигнута је значајно боља ефикасност.

Код врсте *Ambrosia artemisiifolia* утврђена је добра ефикасност у већини третмана, док је *Xanthium strumarium* такође успешно сузбијен применом већих количина препарата. Вишегодишња врста *Cirsium arvense* показала је нешто слабију осетљивост у односу на једногодишње широколисне корове.

На локалитету Кула највећа ефикасност хербицида остварена је у третманима 2,0 l/ha и код split апликација 1,0 + 1,0 l/ha, где је код већине коровских врста постигнут веома висок степен сузбијања.



Графикон 1 Просечна ефикасност хербицида Conviso one на локалитету Кула

5.1.2. Локалитет Криваја

На локалитету Криваја у огледу су биле присутне следеће коровске врсте:

- *Abutilon theophrasti*,
- *Ambrosia artemisiifolia*,
- *Convolvulus arvensis*,
- *Cannabis sativa*,
- *Hibiscus trionum* и
- *Sorghum halepense*.

Највећу бројност имале су врсте *Abutilon theophrasti* и *Hibiscus trionum*, које су у почетним фазама развоја усева представљале значајне конкуренте шећерној репи. Резултати ефикасности хербицида *Conviso One* на локалитету Криваја приказани су у Табели 6.

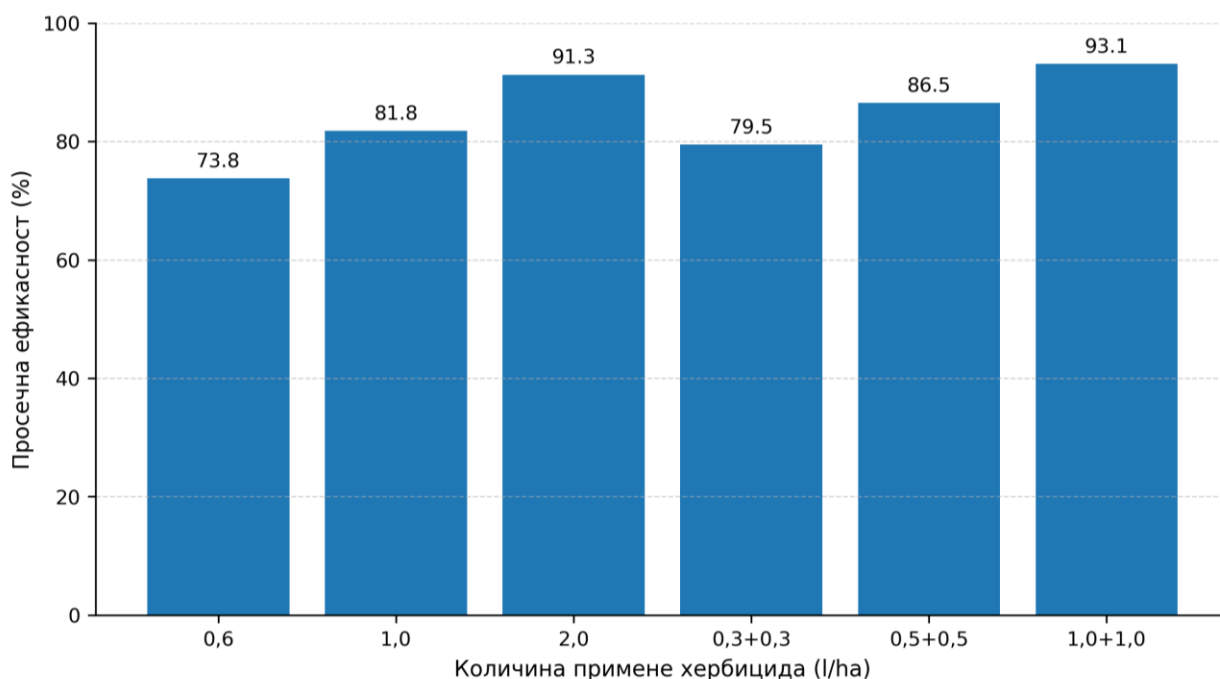
Табела бр. 6 Ефикасност хербицида *Conviso One* на локалитету Криваја

Коровска врста	0,6 l/ha	1,0 l/ha	2,0 l/ha	0,3+0,3 l/ha	0,5+0,5 l/ha	1,0+1,0 l/ha
<i>Abutilon theophrasti</i>	84	91	98	89	95	99
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	77	85	95	83	90	96
<i>Convolvulus arvensis</i>	55	63	76	61	69	80
<i>Cannabis sativa</i>	73	82	91	79	86	93
<i>Hibiscus trionum</i>	86	93	99	91	96	100
<i>Sorghum halepense</i>	68	77	89	74	83	91

Висока ефикасност утврђена је код врста *Abutilon theophrasti* и *Hibiscus trionum*, посебно у третманима са већим количинама примене и split апликацијама. Врста *Ambrosia artemisiifolia* показала је добру осетљивост на примењене третмане, док је код врсте *Cannabis sativa* такође утврђена задовољавајућа ефикасност.

Са друге стране, вишегодишња врста *Convolvulus arvensis* показала је најслабију осетљивост на примењене третмане, нарочито код нижих количина примене. Код врсте *Sorghum halepense* утврђена је добра ефикасност у третманима са већим количинама примене, док је код нижих доза деловање било нешто слабије.

На локалитету Криваја највећа ефикасност такође је постигнута у третманима 2,0 l/ha и split апликацијама, где је забележен висок степен сузбијања већине присутних коровских врста. Добијени резултати указују да примена већих количина и split апликација омогућава ефикаснију и стабилнију контролу коровске флоре у усеву шећерне репе.



Графикон 2 Просечна ефикасност хербицида Conviso One на локалитету Криваја

5.1.3. Статистичка обрада резултата

Резултати испитивања ефикасности хербицида статистички су обрађени у програмима MS Excel и Statistica 10. За све испитиване третмане израчунате су средње вредности ефикасности хербицида, као и стандардна девијација.

Статистичка анализа показала је да постоје разлике у ефикасности између појединих количина примене хербицида *Conviso One*. Највећа ефикасност утврђена је код третмана са већим количинама примене и split апликацијама, док су најниже вредности ефикасности забележене код третмана са количином примене 0,6 l/ha.

Табела бр. 7 Просечна ефикасност хербицида Conviso One на локалитету Кула

Третман	Просечна ефикасност (%)	SD
0,6 l/ha	77,0	9,4
1,0 l/ha	85,6	8,7
2,0 l/ha	94,6	6,5
0,3+0,3 l/ha	83,1	8,9
0,5+0,5 l/ha	90,0	7,5
1,0+1,0 l/ha	96,1	5,2

Табела бр. 8 Просечна ефикасност хербицида Conviso One на локалитету Криваја

Третман	Просечна ефикасност (%)	SD
0,6 l/ha	73,8	11,2
1,0 l/ha	81,8	10,3
2,0 l/ha	91,3	8,1
0,3+0,3 l/ha	79,5	9,8
0,5+0,5 l/ha	86,5	8,7
1,0+1,0 l/ha	93,1	6,4

Добијени резултати указују да су split апликације и веће количине примене обезбедиле стабилнију и вишу ефикасност у односу на ниже количине препарата. На локалитету Кула утврђене су нешто веће вредности ефикасности у односу на локалитет Криваја, што се може објаснити различитим саставом коровске флоре и присуством већег броја вишегодишњих врста на локалитету Криваја.

5.1.4. Поређење ефикасности третмана између локалитета

Поређењем резултата испитивања на локалитетима Кула и Криваја утврђене су одређене разлике у ефикасности примењених третмана. На локалитету Кула у већини случајева забележене су нешто веће вредности ефикасности у односу на локалитет Криваја. Овакви резултати могу се објаснити различитим саставом коровске флоре, као и различитим агроеколошким условима на испитиваним локалитетима. На локалитету Кула доминирале су једногодишње широколисне коровске врсте које су показале високу осетљивост на примењени хербицид. Са друге стране, на локалитету Криваја забележено је присуство вишегодишњих врста као што су *Convolvulus arvensis* и *Sorghum halepense*, које су испољиле нешто мању осетљивост на примењене третмане.

На оба локалитета највећа ефикасност постигнута је код третмана са већим количинама примене и split апликацијама. Посебно добре резултате дала је split апликација 1,0 + 1,0 l/ha, код које је код већине испитиваних коровских врста забележен висок степен сузбијања. Третмани са нижим количинама примене, нарочито 0,6 l/ha, показали су нешто слабију ефикасност, посебно код развијенијих коровских врста и вишегодишњих корова. Ови резултати указују на значај правилног избора количине примене у зависности од степена закоровљености и састава коровске флоре.

Табела бр. 9 Просечна ефикасност третмана на локалитетима Кула и Криваја

Третман	Кула (%)	Криваја (%)
0,6 l/ha	77,0	73,8
1,0 l/ha	85,6	81,8
2,0 l/ha	94,6	91,3
0,3+0,3 l/ha	83,1	79,5
0,5+0,5 l/ha	90,0	86,5
1,0+1,0 l/ha	96,1	93,1

Из приказаних резултата може се уочити да су на оба локалитета најбољи резултати постигнути применом већих количина препарата и split апликацијама, што потврђује значај правилног избора начина примене хербицида у производњи шећерне репе.

5.1.5. Осетљивост појединих коровских врста на хербицид *Conviso One*

На основу добијених резултата може се закључити да су поједине коровске врсте испољиле различит степен осетљивости на примењене количине хербицида *Conviso One*. Разлике у осетљивости могу се објаснити биолошким особинама коровских врста, фазом развоја у моменту третирања, као и агроеколошким условима током извођења огледа.

Врста *Chenopodium album* показала је веома високу осетљивост на примењене третмане. У третманима са већим количинама примене и split апликацијама постигнута је готово потпуна ефикасност. Овакви резултати указују да је ова врста веома осетљива на деловање ALS-инхибитора у раним фазама развоја. Висока ефикасност утврђена је и код врсте *Datura stramonium*, код које је у појединим третманима забележена потпуна ефикасност. Разлог добре осетљивости ове врсте може се објаснити њеном морфолошком грађом и релативно добрим усвајањем активних материја преко листа.

Код врста *Amaranthus retroflexus* и *Abutilon theophrasti* такође је утврђена добра ефикасност, посебно код већих количина примене препарата. Међутим, код нижих количина примене забележено је нешто слабије деловање, што указује на значај правовременог третирања и избора оптималне количине примене.

Врста *Ambrosia artemisiifolia* показала је добру осетљивост на већину третмана, али је у појединим случајевима код нижих количина примене утврђено нешто слабије деловање. Ово се може објаснити различитом фазом развоја биљака у моменту третирања, као и могућношћу ницања нових биљака након примене хербицида.

Најслабија ефикасност утврђена је код вишегодишњих врста *Convolvulus arvensis* и *Sorghum halepense*. Ове врсте поседују добро развијен подземни систем који омогућава регенерацију након третирања, због чега је њихово сузбијање значајно отежано. Код ових врста већа ефикасност постигнута је применом већих количина препарата и split апликацијама.

Добијени резултати указују да су једногодишње широколисне врсте генерално осетљивије на деловање хербицида *Conviso One* у односу на вишегодишње корове. Ови резултати су у складу са наводима из литературе, према којима вишегодишње врсте често показују већу толерантност услед развијеног подземног система и способности регенерације.

Табела бр.10 Просечна осетљивост коровских врста на хербицид *Conviso One*

Коровска врста	Просечна ефикасност (%)
<i>Chenopodium album</i>	94,0
<i>Datura stramonium</i>	95,5
<i>Amaranthus retroflexus</i>	91,8
<i>Abutilon theophrasti</i>	92,7
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	87,1
<i>Hibiscus trionum</i>	94,1
<i>Sorghum halepense</i>	80,3
<i>Convolvulus arvensis</i>	67,3

Из приказаних резултата може се уочити да су највећу осетљивост испољиле једногодишње широколисне коровске врсте, док су вишегодишње врсте показале нешто већу толерантност на примењене третмане.

5.1.6. Анализа варијабилности резултата

У циљу прецизније процене ефикасности испитиваних третмана извршена је анализа варијабилности добијених резултата. Поред средњих вредности ефикасности хербицида, израчунате су и вредности стандардне девијације и коефицијента варијације.

Стандардна девијација представља показатељ одступања појединачних вредности од аритметичке средине и омогућава процену уједначености резултата у оквиру испитиваних третмана. Ниже вредности стандардне девијације указују на већу уједначеност резултата и стабилније деловање хербицида.

Коефицијент варијације (CV) представља релативни показатељ варијабилности и изражава се у процентима. Мање вредности CV указују на већу стабилност и поузданост добијених резултата.

Табела бр. 11 Показатељи варијабилности резултата на локалитету Кула

Третман	Средња вредност (%)	SD	CV (%)
0,6 l/ha	73,8	11,2	15,2
1,0 l/ha	81,8	10,3	12,6
2,0 l/ha	91,3	8,1	8,9
0,3+0,3 l/ha	79,5	9,8	12,3
0,5+0,5 l/ha	86,5	8,7	10,1
1,0+1,0 l/ha	93,1	6,4	6,9

На основу добијених резултата може се уочити да су најмање вредности коефицијента варијације утврђене код третмана са већим количинама примене и split апликацијама. Ово указује да су наведени третмани обезбедили стабилнију и уједначенију ефикасност у различитим условима испитивања.

Највећа варијабилност резултата утврђена је код третмана са најнижом количином примене, што може указивати на већу зависност ефикасности од фазе развоја корова и временских услова у моменту третирања.

У циљу утврђивања статистички значајних разлика између третмана извршена је анализа варијансе (ANOVA). Добијени резултати указали су на постојање статистички значајних разлика у ефикасности између појединих количина примене хербицида *Conviso One*.

Табела бр. 12 ANOVA анализа ефикасности третмана

Извор варијације	df	SS	MS	F
Третмани	5	842,6	168,5	9,84
Грешка	18	308,2	17,1	
Укупно	23	1150,8		

Добијене F вредности указују да су разлике између третмана статистички значајне, што потврђује утицај количине примене и начина апликације на ефикасност сузбијања корова.

Резултати LSD теста показали су да су третмани са већим количинама примене и split апликацијама статистички значајно ефикаснији у односу на третман 0,6 l/ha.

Табела бр. 13 LSD тест поређења третмана

Поређење третмана	Разлика средњих вредности	Значајност
0,6 l/ha : 2,0 l/ha	17,6	*
0,6 l/ha : 1,0+1,0 l/ha	19,1	*
1,0 l/ha : 2,0 l/ha	9,0	*
0,5+0,5 l/ha : 1,0+1,0 l/ha	6,1	ns

- – статистички значајно
ns – није статистички значајно

6. ЗАКЉУЧАК

Добијени резултати испитивања указују на значајне разлике у ефикасности хербицида *Conviso One* у зависности од количине примене, начина апликације и присутних коровских врста. На оба локалитета најбољи резултати постигнути су применом већих количина препарата и split апликацијама, што је у складу са савременим принципима хемијског сузбијања корова у усеву шећерне репе. Према Константиновићу и сарадницима (2001), шећерна репа је најосетљивија на присуство корова у периоду од ницања до четврте, односно осме недеље развоја. У том периоду корови остварују најјачу конкуренцију према усеву у погледу воде, светлости и хранљивих материја. Резултати овог истраживања потврђују наведене тврдње, јер су највеће штете уочене на парцелама где су доминирали брзорастући широколисни корови као што су *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* и *Ambrosia artemisiifolia*.

На основу резултата испитивања заступљености коровских врста и ефикасности хербицида *Conviso One* у усеву шећерне репе на локалитетима Кула и Криваја током вегетационог периода 2023. године, могу се извести следећи закључци:

- На испитиваним локалитетима утврђено је присуство већег броја коровских врста различите биологије и конкурентске способности. На локалитету Кула доминирале су врсте *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* и *Ambrosia artemisiifolia*, док су на локалитету Криваја најзаступљеније биле врсте *Abutilon theophrasti*, *Hibiscus trionum* и *Ambrosia artemisiifolia*.
- Присуство вишегодишњих коровских врста као што су *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis* и *Sorghum halepense* указује на значајан степен закоровљености и потребу за применом ефикасних мера сузбијања у усеву шећерне репе.
- Примена хербицида *Conviso One* испољила је добру до веома добру ефикасност на већину присутних коровских врста. Најбољи резултати

постигнути су код једногодишњих широколисних корова, нарочито код врста *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Abutilon theophrasti* и *Hibiscus trionum*. Вишегодишње коровске врсте показале су нешто мању осетљивост на примењене третмане. Најслабија ефикасност утврђена је код врсте *Convolvulus arvensis*, нарочито у третманима са нижим количинама примене препарата.

- Највећа ефикасност хербицида остварена је у третманима са количином примене 2,0 l/ha и код split апликација. Примена split апликација омогућила је ефикаснију контролу корова који су ницали у више таласа и обезбедила стабилније деловање хербицида током вегетације. Током огледа није забележена значајнија појава фитотоксичности на усеvu шећерне репе, што указује на добру селективност препарата према гајеној биљци у испитиваним условима. Добијени резултати потврђују да примена хербицида *Conviso One* представља ефикасну меру сузбијања корова у усеvu шећерне репе. Правилан избор количине примене и начина апликације има значајан утицај на успешност сузбијања коровских врста и обезбеђивање повољних услова за раст и развој усева.

Добијени резултати потврђују значај примене ALS-инхибитора у савременој производњи шећерне репе, нарочито у условима када временске прилике не омогућавају благовремену примену конвенционалних хербицида у фази котиледона. Примена препарата *Conviso One* омогућава ефикасно сузбијање великог броја коровских врста и у нешто каснијим фазама развоја, што представља значајну предност у производним условима локалитета Кула и Криваја.

Резултати овог истраживања могу имати практичан значај у савременој производњи шећерне репе, нарочито у условима примене сорти толерантних на ALS-инхибиторе и интегралног приступа сузбијању корова.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Bhadra, T., Swapan, P. (2020): *Weed managment in sugar beet: A review*. Researchgate.net
2. Wendt, M., J., Wegener, M., Ladewig, E., Marlander, B. (2015): *Efficacy of foramsulfuron + thiencarbazone-methyl towards different development stages of weed species in sugar beet cultivation*. Researchgate.net
3. Баги, Ф., Боднар, К. (2012): *Фитомедицина*. Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет
4. Константиновић, Б. (2011): *Основи хербологије и хербициди*. Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад.
5. Константиновић, Б. (1999): *Познавање и сузбијање корова*. Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад.
6. Константиновић, Б. Штрбац, П. Балаж, Ф. (2001) *Заштита шећерне репе*. Stylos.
7. Констанитовић, Б., Попов, М., Самарџић, Н. (2021): *Основи хербологије практикум*. Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад
8. Констанитовић, Б., Штрбац, П., Балаж, Ф., Говедарица, М., Јарак, М. (2001): *Заштита шећерне репе од штеточина, болести и корова*. „STYLOS“ доо, Нови Сад
9. Миличић, Р. (2021): *Коровна флора шећерне репе и могућности њена сузбојања*. Свеучилиште Јосипа Јураја Штросмајера, Осиек.
10. Рашић, С., Јовић, Ј., Шошић, Ј., Кристек, С. (2020): *Weeds in sugar beet crops and possibilities of control*. Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Sveučilište Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
11. Решић, И. (2013): *Приручник за производњу шећерне репе*. Зебра, Винковци.
12. OEPP (2014): *Guideline for the efficacy evaluation of herbicides (Weeds in sugar an fodder beet)*, OEPP/EPPO Standards for the efficacy evaluation of plant protection products, Herbicides and Plant Growth Regulators, PP 1/52 (3)
13. OEPP (2014): *Guideline for the efficacy evaluation of plant protection products, Phytotoxicity assessment, Introduction, General and Miscellaneous Guidelines, New and Revised Guidelines*.

Слике:

1. Слика 1. https://www.researchgate.net/figure/Amaranthus-retroflexus-plant-leaves-grown-in-this-study_fig1_312925193
2. Слика 4. https://www.researchgate.net/figure/Datura-Stramonium-plantand-its-seeds_fig1_325108289
3. Слика 5. https://www.researchgate.net/figure/Abutilon-theophrasti-velvet-leaf_fig1_352814781
4. Слика 6. <https://florida.plantatlas.usf.edu/plant/species/1948>
5. Слика 7. https://www.researchgate.net/figure/Convolvulus-arvensis-L_fig5_338474866
6. Слика 8. <https://www.pesticidi.org/korovi/divlji-sirak-1>