



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ



Милена Попов
Наташа Мандић
Бојан Константиновић

Фитофармација и сузбијање корова – део Сузбијање корова



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

**ФИТОФАРМАЦИЈА
И СУЗБИЈАЊЕ КОРОВА**
део Сузбијање корова

проф. др Милена Попов
проф. др Наташа Мандић
проф. др Бојан Константиновић

Нови Сад, 2026. година

ЕДИЦИЈА ОСНОВНИ УЏБЕНИК

Оснивач и издавач едиције

Универзитет у Новом Саду
Пољопривредни факултет Нови Сад
Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 8, Нови Сад

Година оснивања
1954.

Главни и одговорни уредник едиције

др Ненад Магазин, редовни професор
Декан Пољопривредног факултета Нови Сад

Чланови комисије за издавачку делатност

др Марица Петровић, ванредни професор - председник
др Зорица Срђевић, редовни професор - члан
др Ивана Давидов, редовни професор - члан
др Ксенија Мачкић, ванредни професор - члан
др Дејан Беуковић, ванредни професор - члан

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотеке Матице српске, Нови Сад

632.51:632.954(075.8)

ПОПОВ, Милена, 1983-

Фитофармација и сузбијање корова. Сузбијање корова / Милена Попов, Наташа Мандић, Бојан Константиновић. - Нови Сад : Пољопривредни факултет, 2026 (Гроцка : Донат граф). - 156 стр. : илустр. ; 30 см. - (Едиција Основни уџбеник)

Тираж 40. - Библиографија.

ISBN 978-86-7520-657-6

1. Мандић, Наташа, 1980- [autor] 2. Константиновић, Бојан, 1977- [autor]
а) Корови -- Сузбијање

COBISS.SR-ID 200484617

Аутори

др Милена Попов, ванредни професор
др Наташа Мандић, ванредни професор
др Бојан Константиновић, редовни професор

Главни и одговорни уредник

др Ненад Магазин, редовни професор
Декан Пољопривредног факултета Нови Сад

Уредник

др Сања Лазић, редовни професор
Пољопривредни факултет Нови Сад

Технички уредник

др Милена Попов, ванредни професор
Пољопривредни факултет Нови Сад

Рецензенти

др Бранка Љевнаић – Машић, редовни професор
Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет Нови Сад
др Горан Аначков, редовни професор
Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет Нови Сад
др Марија Сарих-Крسمановић, научни саветник,
Институт за пестициде и заштиту животне средине, Београд

Издавач

Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет Нови Сад

Штампа

Donat Graf d.o.o.
Вучка Милићевића 29, Гроцка Београд

Штампање одобрила

Комисија за издавачку делатност
Пољопривредног факултета у Новом Саду

Тираж: 40 примерака

Забрањено прештампавање и фотокопирање. Сва права задржава издавач.

Место и година штампања: Нови Сад, 2026.

Предговор

Овај уџбеник намењен је студентима Пољопривредног факултета Универзитета у Новом Саду, који на смеру Ратарство и повртарство похађају предавања из предмета Фитофармација и сузбијање корова. Сврха уџбеника је да студенте овог смера оспособи да у условима ратарске и повртарске производње препознају критични период закоровљености, економски праг штетности корова на њиви, као и да их правилно идентификују, направе адекватан избор мера и момента за њихово што ефикасније сузбијање.

Осим студентима смера Ратарство и повртарство, уџбеник је намењен и студентима других студијских програма Пољопривредног факултета као што је Фитомедицина, али и свима онима који се баве наставом, науком и струком везаном за ову област.

Уџбеник садржи уводни део, основне дефиниције, поделу, размножавање корова, штете и користи од корова у природним и агроекосистемима, затим критичан период закоровљености усева и економски праг штетности корова, да би се у другом делу уџбеник фокусирао на индиректне и директне мере контроле корова у најзначајнијим ратарским и повртарским усевима. При писању уџбеника, консултована је бројна домаћа и страна литература као и сопствено искуство из ове области.

Захваљујемо се рецензентима проф. др Бранки Љевнаић–Машић, др Марији Сарић-Крсмановић, и проф. др Горану Аначков, који су својим сугестијама допринели побољшању квалитета овог уџбеника. Велику захвалност дугујемо и колегама др Ренати Иличић, др Сањи Васиљевић, др Ференцу Баги, др Ђорђу Војновић, Милану Шибул и Миклошу Миклош, за уступљене фотографије које су се нашле у овом уџбенику као и члановима БУНС- Хербаријум Универзитета у Новом Саду за уступљену литературу коју смо користили током писања уџбеника.

У Новом Саду, 2026. године

Аутори

Садржај

Увод.....	1
Дефиниција корова.....	2
Подела корова.....	4
Подела корова према таксономској припадности.....	4
Подела према дужини животног циклуса	5
Подела према начину исхране корова	7
Физиолошка подела корова	7
Морфолошка подела корова	8
Подела корова према станишту	10
Подела према економском значају	12
Размножавање корова	13
Животне форме корова	16
Штете и користи од корова	18
Штете од корова у природним и агроекосистемима.....	18
Корови као корисне биљке	26
Критични период закоровљености усева	29
Економски праг штетности корова.....	33
Индиректне и директне мере сузбијања корова	37
Индиректне мере сузбијања корова	38
Директне мере сузбијања корова.....	41
Корови у усевима стрних жита	70
Нега усева стрних жита и сузбијање корова	74
Корови у усеvu кукуруза.....	78
Нега усева кукуруза и сузбијање корова.....	80
Корови у усеvu сунцокрета.....	85

Нега усева сунцокрета и сузбијање корова	88
Корови у усеву соје	91
Нега усева соје и сузбијање корова.....	94
Корови у усеву уљане репице	97
Нега усева уљане репице и сузбијање корова.....	99
Корови у усеву шећерне репе	102
Нега усева шећерне репе и сузбијање корова	104
Корови у повртарским усевима.....	106
Корови у коренастом поврћу	108
Нега усева коренастог поврћа и сузбијање корова	109
Корови у луковичастом поврћу	110
Нега усева луковичастог поврћа и сузбијање корова	111
Корови у лиснатом поврћу и сузбијање	113
Нега усева лиснатог поврћа и сузбијање корова	113
Корови у плодовитом поврћу	114
Нега усева плодовитог поврћа и сузбијање корова	115
Корови у усеву кромпира.....	117
Нега усева кромпира и сузбијање корова.....	119
Корови у крмном биљу (луцерки и детелини).....	121
Нега усева луцеришта и детелиништа и сузбијање корова	123
Корови на непољопривредним површинама	125
Корови рудералних станишта.....	125
Корови урбаних средина	126
Сузбијање корова у урбаним срединама.....	131
Корови слатководних екосистема (канални)	132
Сузбијање корова водених екосистема (канални)	134
Корови на железничким пругама.....	137
Сузбијање корова на железничким пругама	138
Прилог.....	139
Литература.....	142
Извод из рецензија.....	156

Увод

Присуство коровских биљака у агроекосистемима значајно утиче на пољопривредну производњу. Њихово присуство у усевима доводи до снажне конкуренције за основне ресурсе животне средине – светлост, воду, хранљиве материје и простор, што директно утиче на смањење приноса и квалитета производа. Посебно је изражен негативан ефекат корова у раним фазама развоја гајених биљака, када је њихова конкурентска способност слаба.

Поред директне конкуренције, корови могу испољавати и алелопатско дејство, односно лучење биохемијских једињења која инхибирају клијање и раст гајених врста. Такође, многе коровске врсте представљају резервоаре и преносиоце биљних патогена и штеточина, чиме додатно угрожавају здравствено стање усева. Њихово присуство може отежати агротехничке мере, жетву и бербу, као и повећати трошкове производње.

С друге стране, корови имају и одређени еколошки значај. Они могу допринети очувању биодиверзитета, заштити земљишта од ерозије, као и побољшању структуре и биолошке активности земљишта. У појединим случајевима, коровске врсте могу имати и индикаторску улогу, указујући на особине земљишта и услове станишта.

Због свог сложеног утицаја, корови се не могу посматрати искључиво као штетни организми, већ као значајна компонента агроекосистема. Савремени приступ управљању коровима подразумева њихову контролу на економски и еколошки оправдан начин, уз примену интегрисаних мера које имају за циљ одрживу и ефикасну пољопривредну производњу. Циљ оваквог приступа је одржавање бројности корова на нивоу који не изазива економски значајне штете, уз минималан утицај на животну средину.

У том контексту, разумевање биологије, екологије и динамике коровских врста, као и њихове интеракције са гајеним биљкама, представља основу за развој ефикасних и одрживих стратегија њиховог сузбијања. Овај уџбеник има за циљ да пружи свеобухватан увид у значај контроле корова у савременој ратарској и повртарској производњи.

Дефиниција корова

Историја биљних врста које данас називамо „корови” уско је повезана са историјом развоја пољопривреде и генерално, људском потребом да контролише природу. Корови су првобитно представљали нежељене биљке у агроекосистемима које наносе економску штету или отежавају пољопривредну производњу, па се често каже да је „корове створио плуг”. Према Aldrich (1984), коров је биљка која је потекла из природног окружења и која је, као одговор на наметнуте или природне услове средине, еволуирала и наставља да еволуира као компетитивни пратилац усева и људских активности (слика 1).



Слика 1. Булка као чест пратилац усева стрних жита (ориг. фото: Попов, М.)

Од многобројних дефиниција корова, најприхваћенија је она постаљена од стране научне организације Weed Science of America, 1966 године, по којој је коров „биљка која се развија на месту где није пожељна, која се коси са стварним потребама човека”. Са ботаничке тачке гледишта су то: „биљке адаптиране на суживот у агрикултурним заједницама у којима се гаје биљке за људску и исхрану животиња, које се косе својом активношћу са жељама и здрављем човека” (Holzner, 1978), или да су то „биљке чија корист још није откривена” (King, 1966).

Према Bakeru (1974), коров се може дефинисати као биљка која поседује низ адаптивних особина које јој омогућавају успешно опстајање у различитим еколошким условима. Такве биљке карактерише изражена конкурентност у односу на друге биљне врсте, способност клијања у широком спектру услова средине, као и брз вегетативни

порасти који омогућава рано достизање генеративне фазе. Репродуктивна стратегија корова подразумева флексибилност у начину опрашивања — могу бити аутокомпатибилни (биљка способна за самооплодњу), али не нужно потпуно аутогамни, могу бити опрашивани инсектима (странооплодња), или користити комбиноване облике опрашивања (и самооплодња и старооплодња). Поред тога, одликују се продукцијом великог броја дуготрајног семена, које се ефикасно распростире на велике удаљености.

Са пољопривредне тачке гледишта, корови могу бити не само дивље него и гајене биљке, које расту против воље пољопривредника. Дакле, свака биљка која није циљ узгоја а јавља се на пољопривредним површинама. Гајене биљке које се јаве као самоникле у наредном усеву у плодореду, могу представљати значајан проблем, као на пример: самоникли кукуруз у усеву пшенице, самоникла пшеница у усеву соје или шећерне репе и сл.

Осим пољопривредне производње, трговина је у значајној мери допринела појави и ширењу корова. Данас већина инвазивних коровских врста широм света није аутохтона на местима где се понаша инвазивно, већ су то унешене (интродуковане) биљке на нова станишта где најчешће немају природних непријатеља (инсеката, микроорганизама, хербивора) који би контролисали популације ових штетних корова. Велики број, данас коровских биљака, је у прошлости плански интродуковано у нова подручја као украсне, баштенске, или на други начин корисне биљке. Познати примери су *Robinia pseudoacacia* (багрем) која је из источних делова Северне Америке трговином унешена на подручје Европе у XVII веку као украсна и медоносна шумска биљка, а данас се понаша инвазивно на рудералним стаништима, као и *Solidago canadensis* (канадска златница), која је у истом веку из Северне Америке у Европу интродукована као украсна биљка да би врло брзо постала инвазивна на овом континенту.

Генерално, корови су биљке које се лако и брзо прилагођавају новим условима средине и динамичним екосистемима склони променама у кратком временском периоду, као што су њиве или нека рудерална станишта. То су биљке које лако и брзо завршавају свој животно циклус, продукујући значајну количину семена или вегетативних органа за размножавање. Семе корова често је грађено тако да се лако и брзо шири помоћу ветра, воде, животиња, на мања или већа подручја. Код већине корова, семе може да мирује у земљишту без губитка виталности дужи низ година ако је изложено неповољним условима за клијање (*Chenopodium album* може да мирује у земљишту више деценија), или супротно томе, да брзо проклија ако се нађе у идеалним условима за живот и раст.

Корови успевају на антропогено измењеним земљиштима и свака људска активност, било да су у питању агротехничке мере на њиви, наношење отпада на депоније, изградња канала за наводњавање, одржавање вегетације око путева, изградња објеката, трговина, транспорт и сл., утиче на појаву и ширење корова.

Подела корова

Подела корова се може урадити према различитим критеријумима:

- таксономској припадности,
- дужини животног циклуса,
- начину исхране,
- физиологији,
- морфологији,
- станишту,
- економском значају.

Подела корова према таксономској припадности

До данас је описано преко 450 породица цветница са преко 370.000 биљних врста (Christenhusz and Byng, 2016), од којих се приближно 1.000 до 2.000 врста широм света сматра коровима. Приближно 200 врста узрокује око 95% губитака у пољопривреди, при чему међу њима доминирају монокотиледоне биљке (око 25%), као и неколико кључних фамилија дикотиледоних биљака.

Најзначајнији монокотиледони (усколисни) корови припадају фамилијама:

1. траве - Poaceae (пример: *Echinochloa crus-galli*, *Cynodon dactylon*, *Sorghum halepense*)
2. траве оштрице - Cyperaceae (пример: *Cyperus rotundus*)

Најштетнији дикотиледони корови припадају фамилијама:

1. главичке - Asteraceae (*Cirsium arvense*, *Ambrosia artemisiifolia*)
2. штитаре - Apiaceae (*Bifora radians*, *Conium maculatum*)
3. попонци - Convolvulaceae (*Convolvulus arvensis*, *Cuscuta* spp.)
4. штирови - Amaranthaceae (*Amaranthus retroflexus*)
5. пепељуге - Chenopodiaceae (*Chenopodium album*)
6. помоћнице - Solanaceae (*Solanum nigrum*, *Datura stramonium*)
7. трскоти - Polygonaceae (*Rumex* spp.)
8. купусњаче - Brassicaceae (*Sinapis arvensis*)
9. млечике - Euphorbiaceae (*Euphorbia* spp.)
10. слезови - Malvaceae (*Abutilon theophrasti*, *Hibiscus trionum*)
11. махунарке (лептирњаче) - Fabaceae (*Lathyrus tuberosus*, *Trifolium repens*)
12. воловоди - Orobanchaceae (*Orobanche* spp.)

Подела према дужини животног циклуса

Свака коровска врста карактерише се одређеним животним циклусом. Познавање животног циклуса корова од изузетног је значаја, јер омогућава бржу и поузданију идентификацију врста у пољским условима, као и избор одговарајућих мера њиховог сузбијања. Према трајању животног циклуса, корови се могу поделити на *једногодишње*, *двогодишње* и *вишегодишње*.

Једногодишње коровске врсте заврше свој животни циклус током једне године. У односу на време клијања, деле се на: **озиме, пролећне и летње**.

Животни циклус **озимих једногодишњих корова** завршава се у периоду од јесени до пролећа (слика 2). Код ових биљака семе најчешће клија у јесен, након чега биљке презимљују у стадијуму розете, бокора или поника. У рано пролеће настављају са растом да би средином пролећа цветали и плодоносили. Пример зимског корова је *Bromus arvensis*.

Пролећни корови могу бити ранопролећни (клијају у рано пролеће и почетком лета завршавају животни циклус) и ту спадају: *Adonis aestivalis*, *Avena fatua*, *Bifora radians*, *Consolida regalis* и познопролећни који клијају у касно пролеће, а плодоносе крајем лета (*Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*).

Летњи корови клијају током лета, а младе биљке одликује брз пораст и релативно кратко време потребно за достизање зрелости (слика 2). Након формирања и осипања семена, биљке најчешће одумиру у јесен, обично након појаве првих јачих мразева.

Ефемере су биљке веома кратког животног циклуса. Способне су да за неколико недеља заврше цео животни циклус од клијања до плодоношења. Оне често могу да образују и више генерација током једне вегетационе сезоне. Њихово семе може да клија у различитим периодима током године па се према времену клијања деле на: **зимско-пролећне, пролећне и летње ефемере**.

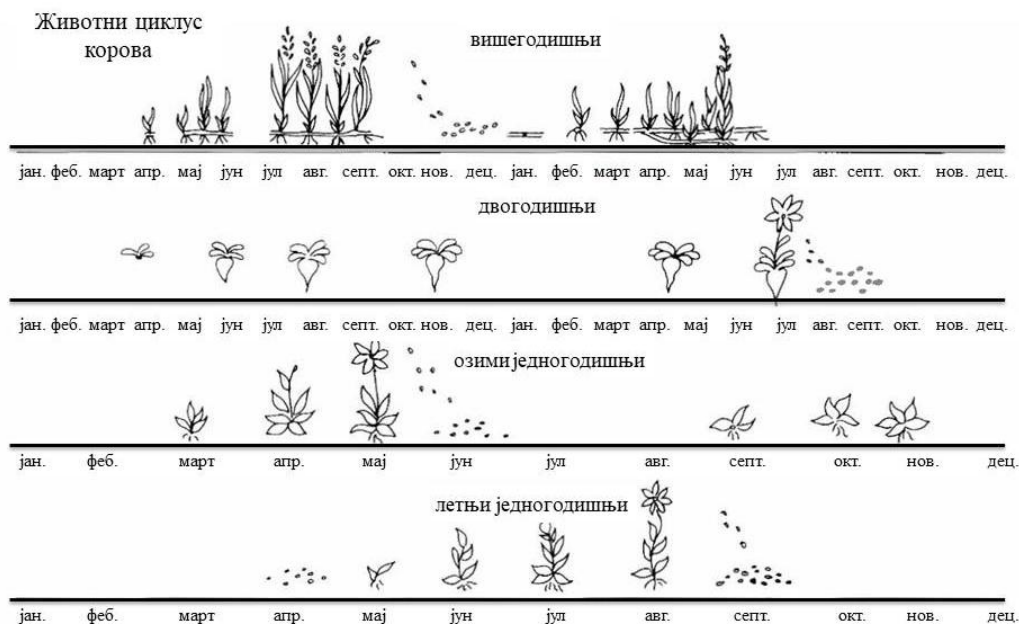
Зимско-пролећне ефемере се одликују клијањем у периоду од ране јесени до почетка зиме (септембар–децембар). Надземни органи се формирају пре појаве снежног покривача, биљке презимљују у вегетативном стадијуму, а са порастом температура у рано пролеће настављају интензиван развој. Ту спадају *Stellaria media*, *Senecio vulgaris*, *Senecio vernalis*, *Veronica hederifolia* и друге.

Пролећне ефемере карактерише клијање у раном пролећу, веома брз вегетативни развој и рано ступање у фазу цветања и плодоношења, које се најчешће завршава до средине јуна. Новостворено семе појединих врста може током исте године у јесењем периоду, поново клијати (нпр. *Fumaria officinalis* и др.).

Летње ефемере потичу из семена које клија од средине јуна, а целокупан развој завршавају до средине септембра.

Двогодишњи корови су у агроекосистемима ређе заступљени у односу на једногодишње. За завршетак свог животног циклуса захтевају две пуне вегетационе сезоне. Током прве године семе клија и развијају се вегетативни органи биљке а корен акумулира резервне материје које омогућавају формирање цвета и семена у наредној сезони. У другој вегетационој години, након презимљавања, биљка развија генеративне органе (цветове, семена, плодове), а затим у јесен одумиру (слика 2). Ове коровске врсте представљају већи проблем у системима редуковане обраде земљишта и системима без обраде (енгл. no-till). Пример двогодишњих корова је *Daucus carota*.

Вишегодишњи корови могу опстати три или више година. Њихово размножавање се у великој мери одвија вегетативним путем, формирањем нових биљака из подземних метаморфозираних органа, као што су ризоми и сл. Код већине вишегодишњих корова надземни делови биљке током зиме одумиру, док подземни органи презимљују. Ту спадају разне усколисне и широколисне зељасте врсте корова (*Poa pratensis*, *Asclepias syriaca*), али и жбунасте и дрвенасте врсте чије стабло не одумиру током зиме (*Rubus caesius*, *Amorpha fruticosa*). Због способности регенерације и перзистентности, вишегодишњи корови се сматрају најтежим за сузбијање у односу на друге врсте корова.



Слика 2. Животни циклус корова (фото: модификовано према Bellinder et al.,1963)

Подела према начину исхране корова

Већина коровских биљака спада у групу **аутотрофних биљака**, али постоје и **хетеротрофне (паразитске) врсте** као и **полупаразитске цветнице**.

Аутотрофи су зелене, фотосинтетски активне биљке (C3, C4, или CAM биљке) које су способне да у процесу фотосинтезе преводе енергију сунчевог зрачења у хемијску енергију органских молекула.

Полупаразити или хемипаразитне биљке садрже хлорофил али немају коренов систем већ специјализоване апсорпционе творевине (хаусторије које продиру у биљку домаћина из које узимају воду и минералне материје док органске материје самостално синтетишу. У зависности од тога да ли паразитирају на надземним или подземним органима биљке домаћина, деле се на полупаразите корена (нпр. родови *Melampyrum* spp., *Euphrasia* spp.) и полупаразите стабла (*Viscum album*).

Паразитски корови или холопаразити немају хлорофил и не врше фотосинтезу па током читавог животног циклуса зависе од биљке домаћина од које, путем хаусторија, узимају готове органске материје и воду. Овде се такође разликују паразити корена (*Orobanch* spp.) и паразити стабла (*Cuscuta* spp.).

Физиолошка подела корова

Коровске биљке могу вршити фотосинтезу на два начина, односно путем C3 или C4 фотосинтетског пута. C3 и C4 биљке обављају фотосинтезу ради синтезе шећера, али C4 биљке поседују додатне ћелијске структуре које им омогућавају одржавање фотосинтетске активности у условима високих температура и топлотног стреса.

Око 95% аутотрофних биљака спада у групу C3 биљака. Код њих је заступљен Калвинов циклус. Оне стварају мању количину органске материје по јединици површине и, за разлику од C4 биљака, у анатомској грађи листова мезофил је подељен на сунђерасто и палисадно ткиво. Максималну фотосинтетску активност постижу на температурама 15–25°C.

Међу типичне C3 корове убрајају се врсте као што су: *Rumex crispus*, *Chenopodium album*, *Xanthium strumarium* и *Datura stramonium*, а од усева ту спадају: соја, пшеница и луцерка.

Код C4 биљака заступљен је Hatch and Slack пут фотосинтезе. Максималну фотосинтетску активност постижу на температурама преко 30°C. То су биљке топлих,

сувих, несланих станишта. Међу C4 корове спадају: *Sorghum halepense*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria* spp., *Digitaria* spp., *Amaranthus* spp., а од усева ту су кукуруз и сирак.

Поред ове две групе постоје и САМ биљке које врше фотосинтезу путем САМ метаболизма (енгл. Crassulacean Acid Metabolism), посебног физиолошког типа фотосинтезе прилагођеног сушним и топлим стаништима. Ове биљке раздвајају фазе везивања CO₂ и Калвиновог циклуса у времену (током дана и ноћи), чиме смањују губитак воде транспирацијом. Самим тим, ово су биљке које успевају на екстремно сувим стаништима.

Морфолошка подела корова

Једна од најчешће примењиваних подела у хербологији је подела корова према разликама у грађи (морфологији) листова и грађи самих биљака. Корови се деле на **усколисне** и **широколисне**.

У групу **усколисних корова** убрајају се биљке из класе Liliopsida (монокотиледоне биљке), а најчешћи су представници фамилије Роасеае. Ове корове карактеришу уски, издужени листови и углавном зељаст хабитус. Овде спада велики број корова као што су: *Echinochloa crus-galli*, *Sorghum halepense*, *Setaria* spp., *Cynodon dactylon*. У усколисне корове спадају и врсте из фамилије Суперасеае (шашеви, оштице). Карактеришу их листови који су развијени при основи стабла, као и присуство метеморфозираних изданака. Примери су врсте рода *Cyperus*.

Широколисни корови обухватају највећи број коровских врста. Овој групи припадају коровске врсте из класе Magnoliopsida (дикотиледоне биљке).

На основу чврстоће стабла, корови се могу поделити на дрвенасте (дрвеће, полужбунове и жбунове) и зељасте биљке. Дрвенасти корови су жбунасте и полужбунасте врсте као нпр. *Amorpha fruticosa*. Полужбунасти корови поседују делимично одрвенела стабла (*Artemisia* spp., *Rubus* spp., *Solanum dulcamara*) док су зељасте корови врсте са неодрвенелим стаблима и најчешће се срећу у агроекосистемима и на рудералним стаништима. Као пример може се навести *Stellaria media*.

На основу хабитуса, разликују се усправни, прострти (слика 4), грмовити, гранати корови, пузавице (слика 3), корови са розетом (слика 5).



Слика 3. Попонац је типична повијуша (ориг. фото: Попов, М.)



Слика 4. Прострта форма код тушта (ориг. фото: Попов, М.)



Слика 5. Розета код маслачка (ориг. фото: Попов, М.)

Подела корова према станишту

Према станишту, подела коровских врста се може сагледати на неколико начина. Прва и основна подела је на **корове у ужем смислу** - врсте које се јављају на обрадивим површинама; и **корове у ширем смислу** - корови рудералних станишта, ливада, пашњака, акватичних и шумских екосистема.

Корови у ужем смислу најчешће се јављају у усевима и засадима гајених биљака, где функционишу као њихови стални пратиоци. Међутим, њихово присуство није случајно, већ представља резултат дуготрајног суживота са гајеним биљкама, током кога су се ове врсте постепено прилагођавале условима производње и примењиваним агротехничким мерама.

У оквиру такве флоре издваја се посебна група уско специјализованих корова - **сегеталне врсте**, које се готово искључиво јављају у усевима и засадима, а неретко су везане и за поједине гајене биљке. Сегетални корови представљају специјализоване биљне врсте које успешно опстају у пољима, нарочито у усевима озимих стрних жита. Типични сегетални корови стрних жита су: *Stellaria media*, *Papaver rhoeas*, *Alopecurus myosuroides*, *Veronica persica*, *Avena fatua*, док су чести сегетални корови окопавина (кукуруза, соје, сунцокрета): *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Abutilon theophrasti* и др.

Корови у ширем смислу обухватају биљне врсте које се сматрају непожељним или штетним на различитим антропогено условљеним стаништима, укључујући површине изван ораничних земљишта и засада. Ова широка група обухвата различите еколошке и функционалне коровске врсте, међу којима се издвајају рудерални корови, амбијенталне биљке (акватични корови), корови природних ливада и пашњака, као и шумски корови.

Прецизнијом поделом корова према станишту могуће их је сврстати у три групе: **коровске биљке, коровско-рудералне и рудералне биљке.**

Коровске биљке јављају се искључиво као пратиоци гајених биљака на обрадивим површинама.

Коровско-рудералне биљке чине бројнију и еколошки разноврснију групу биљних врста које се подједнако јављају у агроекосистемима и на рудералним стаништима. Најчешће су присутне у воћњацима, виноградима и усевима у којима се агротехничке мере примењују у мањој мери, док се ређе срећу на природним и вештачким ливадама и пашњацима. У оквиру ове групе заступљене су како једногодишње, тако и вишегодишње врсте.

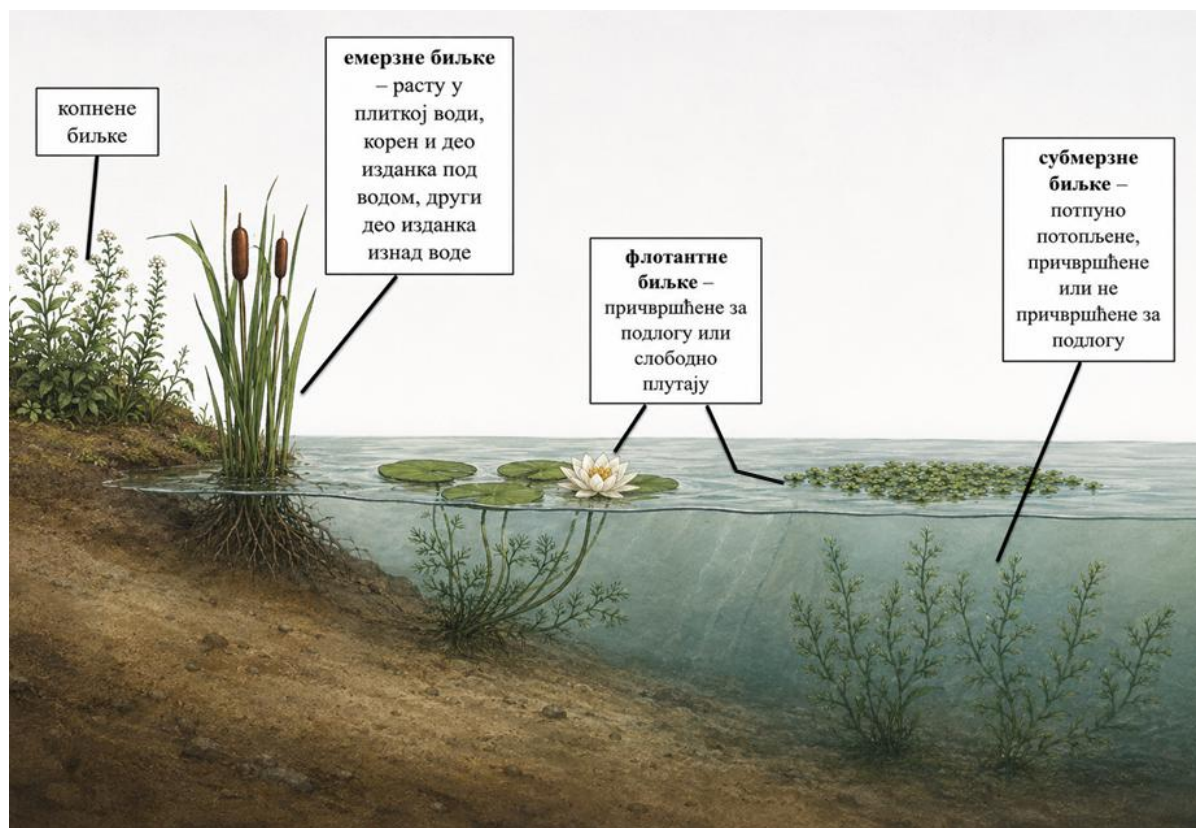
Рудерални корови представљају биљке које претежно или искључиво насељавају необрађене површине, као што су површине уз путеве, железничке пруге, депоније, запуштена земљишта и друга станишта са смањеном конкуренцијом, али повећаним садржајем органске материје и хранљивих елемената. Често се јављају и на археолошким локалитетима, као и у урбаним срединама. Ове врсте одликује релативно кратак животни циклус, интензивна продукција биомасе и висок репродуктивни потенцијал (формирање великог броја семена). Захваљујући израженој еколошкој пластичности, поједине рудералне врсте могу колонизовати и пољопривредне усеве, при чему неретко прелазе у сегетални тип корова, што је забележено код врста као што су *Galium aparine*, *Datura stramonium*, *Bromus* spp., и *Cirsium arvense*.

Поред ове поделе, разликују се корови типични за шумске засаде и расаднике, вештачке и природне травњаке, ливаде и пашњаке, водене и друге екосистеме.

Корови шумских засада и расадника су добро адаптирани на смањену осветљеност, односно засенченост. У шумским расадницима доминирају једногодишње врсте, а у старијим шумама заступљеније су вишегодишње биљке.

Посебну групу чине спонтане биљне врсте које се јављају на површинама под крмним биљем, укључујући **природне и вештачке ливаде, пашњаке и сталне травне заједнице** намењене исхрани стоке, као и **травнате површине спортских терена и паркова**. На овим стаништима, отровне, бодљикаве и биљке ниске крмне вредности, могу умањити квалитет травног покривача и нарушити функционалне и естетске карактеристике зелених површина.

Корови водених екосистема (акватични корови) су прилагођени животу у воденим срединама и обухватају различите еколошке типове, међу којима се издвајају емерзне, субмерзне и флотантне врсте (слика 6). Њих карактерише изражена потреба за водом, способност опстанка у условима смањене аерације, као и могућност коришћења раствореног кисеоника из воде. Њихово масовно присуство може нарушити услове живота акватичних организама и изазвати потешкоће у системима за наводњавање и одводњавање.



Слика 6. Подела акватичних корова (фото: слика генерисана уз помоћ ChatGPT)

Подела према економском значају

Према економском значају, корови се могу поделити на **апсолутне** и **релативне**. **Апсолутни корови** немају економску вредност и сматрају се штетним када се јаве ван свог природног или наменског станишта. Као примери могу се навести *Amaranthus spinosus* и *Anagallis arvensis*. **Релативни корови** су врсте које поседују одређени економски значај, али се сматрају коровима када нису циљ узгоја, а јаве се у агроекосистемима (нпр. пшеница у уљаној репици, сунцокрет у стрним житима).

Размножавање корова

Размножавање корова представља један од кључних биолошких процеса који омогућава њихово ширење, континуирану појаву и трајност у агроecosистемима и способност брзог обнављања популација. Висока репродуктивна способност коровских врста резултат је еволутивно развијених стратегија које су им омогућиле ефикасно ширење, преживљавање неповољних услова и конкурентску предност у односу на гајене биљке. Разумевање начина размножавања корова од пресудног је значаја за планирање мера њихове контроле, јер ефикасност сузбијања у великој мери зависи од познавања њихових репродуктивних стратегија и потенцијала регенерације.

Коровске врсте се у односу на начин размножавања могу поделити у две групе: корови који се размножавају само полним путем (генеративно-семеном) и корови који се поред полног размножавају и бесполним путем (вегетативно) путем надземних и подземних метаморфозираних органа (столона, ризома, луковица, кртола), као и адвентивним пупољцима на корену.

Корови који се размножавају искључиво генеративним (полно) путем су једногодишње и двогодишње врсте којима је продукција семена од фундаменталног значаја за одржавање и ширење врста. Обим продукције и вијабилност (животна способност) семена различитих коровских врста приказани су у табели 1.

Табела 1. Продукција семена неких коровских врста

Коровске врсте	Број семена по биљци	Вијабилност семена у земљишној банци семена (%)
<i>Amaranthus retroflexus</i>	117.400	21-40
<i>Chenopodium album</i>	72.000	21-40
<i>Portulaca oleracea</i>	52.300	21-40
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	38.500	35
<i>Setaria viridis</i>	34.000	39
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	3.380	10
<i>Polygonum aviculare</i>	200-6.400	10-14
<i>Stellaria media</i>	2.200-2.700	10
<i>Cirsium arvense</i>	700	10-20
<i>Avena fatua</i>	250	4-6

Спречавање продукције семена представља један од основних принципа управљања коровима и кључно је за њихово сузбијање. Формирано зрело семе корова након одвајања од матичне биљке, завршава на површини земље, а у агроecosистемима оно се најчешће под утицајем падавина или агротехничких мера,

инкорпорира у обрадиве слојеве земље и формира својеврсну банку семена корова у земљишту. Већи прилив семена корова у земљишну банку семена обезбеђује и већу закоровљеност у наредним вегетационим сезонама.

Семена већине једногодишњих корова су малих димензија и масе што им омогућава лако разношење ветром и водом, чиме се повећава потенцијал дисперзије и колонизације нових станишта. Истовремено, ситно семе корова готово је немогуће уочити на њиви па се присуство ових семена најчешће региструје тек након клијања и појаве младих биљака. Ситна семена често карактерише и способност дуготрајног одржавања виталности у земљишту, што доприноси формирању перзистентне банке семена. Захваљујући малој резерви хранљивих материја, клијање таквих семена је обично условљено специфичним еколошким сигнаlima, пре свега присуством светлости, колебањима температуре и повољном влагом. Ови захтеви осигуравају да клијање буде синхронизовано са условима који омогућавају успешан почетни пораст.

Вегетативно (бесполно) размножавање је одлика искључиво вишегодишњих коровских врста, које се осим вегетативно размножавају и семеном. У зависности од коровске врсте један од ова два начина може бити заступљенији. Код ових врста се може разликовати генеративни циклус (подразумева ницање биљака из семена, пролазак кроз вегетативну фазу и након тога биљка цвета и плоноси) и вегетативни циклус (настанак нових индивидуа регенерацијом вегетативних органа, која је праћена вегетативним развојем биљака, а затим цветањем и плоношењем). Вегетативним размножавањем се нова биљка развија из вегетативних органа, као што су стабло, корен или листови. Код вишегодишњих корова честе су различите модификације ових органа, укључујући подземна стабла (ризоме), столоне, луковице и кртоле. Вегетативне структуре у земљишту обично не опстају тако дуго као семе, али и веома ситни делови могу довести до формирања нове биљке. Вегетативно размножавање може бити једнако интезивно као и размножавање семеном. Тако се на пример, *Lepidium draba* може проширити на површину пречника већег од 3 m и произвести више од 450 изданака већ током прве године.

Ризомске вишегодишње врсте размножавају се помоћу ризома (слика 8), корена са адвентивним пупољцима или столона. Оне се често размножавају и семеном, па због тога представљају најзахтевније вишегодишње коровске врсте за сузбијање. Примери ових вишегодишњих врста су: *Cirsium arvense*, *Elytrigia repens*, *Sorghum halepense* (слика 8), *Cynodon dactylon*, *Convolvulus arvensis*.

Коровске врсте које се размножавају помоћу ризома могу расти и ширити се брже од оних које се размножавају искључиво семеном. Семену је потребно одређено време да проклија и развије се у клијанце способне за даљи раст. Насупрот томе, ризоми користе хранљиве материје матичне биљке, које им омогућавају непосредно формирање нових јединки и њихов бржи почетни развој. Током вегетационе сезоне угљени хидрати се транспортују из листова у ризоми, где се складиште, док у периоду

зиме и раног пролећа, или у случају оштећења надземних вегетативних органа, биљке користе ове резерве као извор енергије за обнову раста.

Неки корови размножавају се помоћу адвентивних пупољака на корену, као што је то случај са *Asclepias syriaca* (слика 7).



Слика 7. Корен са адвентивним пупољцима код *Asclepias syriaca*
(ориг. фото: Попов, М.)



Слика 8. Ризом *Sorghum halepense* (ориг. фото: Попов, М.)

Животне форме корова

Животне форме биљака представљају комплекс морфолошких, анатомских и физиолошких особина које су се формирале током еволуције као резултат прилагођавања различитим еколошким условима. Овај појам обухвата читав скуп карактеристика врсте, укључујући висину, облик, дужину животног циклуса, хабитус, степен одређавања, положај пупољака, морфологију листа, фенологију и физиолошке адаптације. Животне форме могу се класификовати према различитим критеријумима, као што су прилагођеност макро- и микроклиматским условима, особине станишта (тип земљишта, влажност), начин размножавања, динамика продукције органске материје и стратегије усвајања воде и минералних материја.

Историјски гледано, принципи класификације животних форми задиру у далеку прошлост када је Теофраст (372-288 п.н.е.) извршио једну од првих подела биљака на дрвенасте, жбунасте и зељасте облике. У савременој екологији и фитогеографији најширу примену има систем који је поставио Раункјаер (1934), а који класификацију заснива на само једном критеријуму - положају органа за преживљавање неповољне сезоне (слика 9), односно на положају пупољака у односу на површину подлоге (земљиште, вода, муљ). На основу овог критеријума издваја се пет основних животних форми: терофите, криптофите, хемикриптофите хамефите и фанерофите.

Терофите (Th) представљају једногодишње биљке са полным размножавањем, чији се животни циклус завршава у току једне вегетационе сезоне, док неповољан период преживљавају у облику семена.

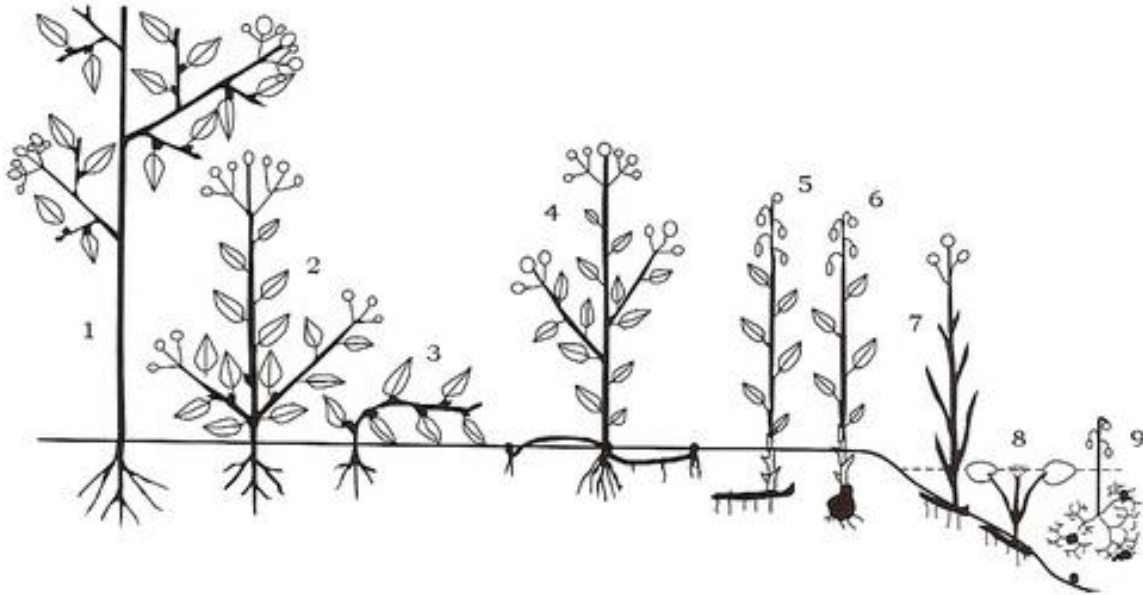
Криптофите су углавном зељасте вишегодишње биљке код којих надземни органи изумиру током неповољне сезоне, док пупољци опстају на органима под земљом, у води или у муљу. У ову групу спадају **геофите (G)**, **хидрофите** или **водене биљке (Hy)** и **хелиофите (мочварне биљке)**. Ове вишегодишње биљке, осим семеном, размножавају се и вегетативним органима попут луковица, кртола, ризома или пупољцима на корену.

Хемикриптофите (H) обухватају двогодишње и вишегодишње врсте са трајним пупољцима смештеним непосредно изнад површине земљишта, из којих се сваке године развијају нови изданци.

Хамефите (Ch) су углавном ниске жбунасте, полужбунасте или зељасте биљке код којих се пупољци налазе изнад површине земљишта, на мање од 25 cm.

Фанерофите (Ph) чине дрвенасте биљке и жбунови чији су пупољци смештени знатно изнад површине земљишта. У оквиру фанерофита разликују се мегафанерофите (Mg) - дрвеће више од 30 m, мезофанерофите (Ms) - дрвеће висине 8 до 30 m, микрофанерофите (Mi) - дрвеће и жбунови висине 2 до 8 m и нанофанерофите (N) - жбунови висине 25 cm до 2 m.

Водећи се поделом коју је поставио Raunkiær, Máthé (1940) двогодишње врсте издваја као посебну категорију названу хемитерофите (НТ). То су врсте које се размножавају само семеном али им је животног век дужи од једне а краћи од три вегетационе сезоне. Поред тога, хелиофите и хидрофите обједињене су у јединствену категорију (НН).



Слика 9. Животне форме према Raunkiær: (1) фанерофите (2, 3) хамефите (4) хемикриптофите (5, 6) геофите (7) хелиофите (8, 9) хидрофите. Терофите нису приказане (фото: Raunkiær, 1934)

Систем који је развио Ujvárosi (1973) издваја поткатеорије унутар једногодишњих биљака (терофита), хемикриптофита и геофита.

Једногодишње врсте (терофите) поделио је у четири подгрупе према периоду клијања и формирања семена:

- T₁ - врсте које клијају у јесен, а семе формирају у пролеће;
- T₂ - врсте које клијају у јесен или пролеће, а семе формирају почетком лета;
- T₃ - врсте које клијају у пролеће, а семе формирају почетком лета;
- T₄ - врсте које клијају у пролеће, а семе формирају крајем лета.

Геофите су разврстане према типу органа помоћу којег презимљују неповољан период године:

- G₁ - ризомима;
- G₂ - кртолама;
- G₃ - кореновима са адвентивним пупољцима (ур. Almádi, 1974);
- G₄ - луковицама.

У оквиру хемикриптофита Ujvárosi је издвојио пет поткатеорија:

H₁ - врсте са жиличастим кореновим системом, без вегетативног размножавања;
H₂ - врсте са осовинским кореновим системом, које се вегетативно размножавају надземним изданцима;
H₃ - врсте са осовинским кореновим системом, способне за вегетативно размножавање адвентивним пупољцима;
H₄ - врсте са осовинским кореновим системом, без вегетативног размножавања;
H₅ - врсте са осовинским кореновим системом и косо положеним ризомима, вегетативно се размножавају; представљају прелаз између геофита и хемикриптофита.

Животне форме одражавају стратегију преживљавања биљке, па познавање животних форми корова омогућава предвиђање динамике ницања, начина размножавања и трајања популације корова у агроекосистемима. На основу тога могуће је прецизније одредити оптимално време и начин сузбијања, јер различите животне форме различито реагују на агротехничке мере, хербициде и механичку обраду земљишта. Познавање животних форми такође доприноси процени конкурентске способности корова и њиховог утицаја на усев.

Штете и користи од корова

Штете од корова у природним и агроекосистемима

Негативан утицај корова на човека и животну средину може бити директан и индиректан. Директан негативан утицај корова углавном се односи на њихов конкурентски однос са гајеним биљкама за главне животне ресурсе (сунчеву светлост, воду, хранљиве материје из земљишта) што доводи до редукције раста и развоја гајених биљака. Ови конкуритивни односи даље могу да утичу на смањење приноса за чак 10–50% у зависности од врсте корова и степена закоровљености пољопривредних површина. Такође, присуство корова може да отежа жетву, потом да утиче на смањење квалитета приноса (слика 10) и уједно намеће додатне трошкове производње (примена хербицида или додатних механичких мера контроле)

Поједине коровске врсте утичу на усеве синтетисањем и ослобађањем супстанци у спољашњу средину које могу бити токсичне за усев. Утицај једне биљке на другу директно или индиректно, штетно или благотворно кроз синтезу и отпуштање хемијских једињења у околину се дефинише као **алелопатија**. Према Међународном алелопатском друштву, алелопатија обухвата све процесе који укључују секундарне метаболите (алелохемикалије) које производе биљке, алге, бактерије, гљиве и вируси, а који утичу на раст и развој пољопривредних и биолошких система. Отпуштање

фитотоксичних једињења у спољашњу средину представља механизам којим ове коровске врсте могу постати успешни конкуренти околним биљкама.

Биљке (најчешће корови) које производе и ослобађају алелохемикалије у околну средину путем коренских излучевина, испаравањем или испирањем са листова и других надземних делова биљке се сматрају „донорима”, док биљке које их апсорбују (најчешће усеви) називају се „акцепторима”. Алелохемикалије могу ограничити раст већ изниклих биљака или клијање и раст семена и клијанаца. Оне делују на околне организме директно или у земљишту подлежу трансформацијама посредством микроорганизама, а затим делују на друге организме (слика 11).



Слика 10. *Papaver rhoeas* у усеву гајеног мака (ориг. фото: Попов, М.)

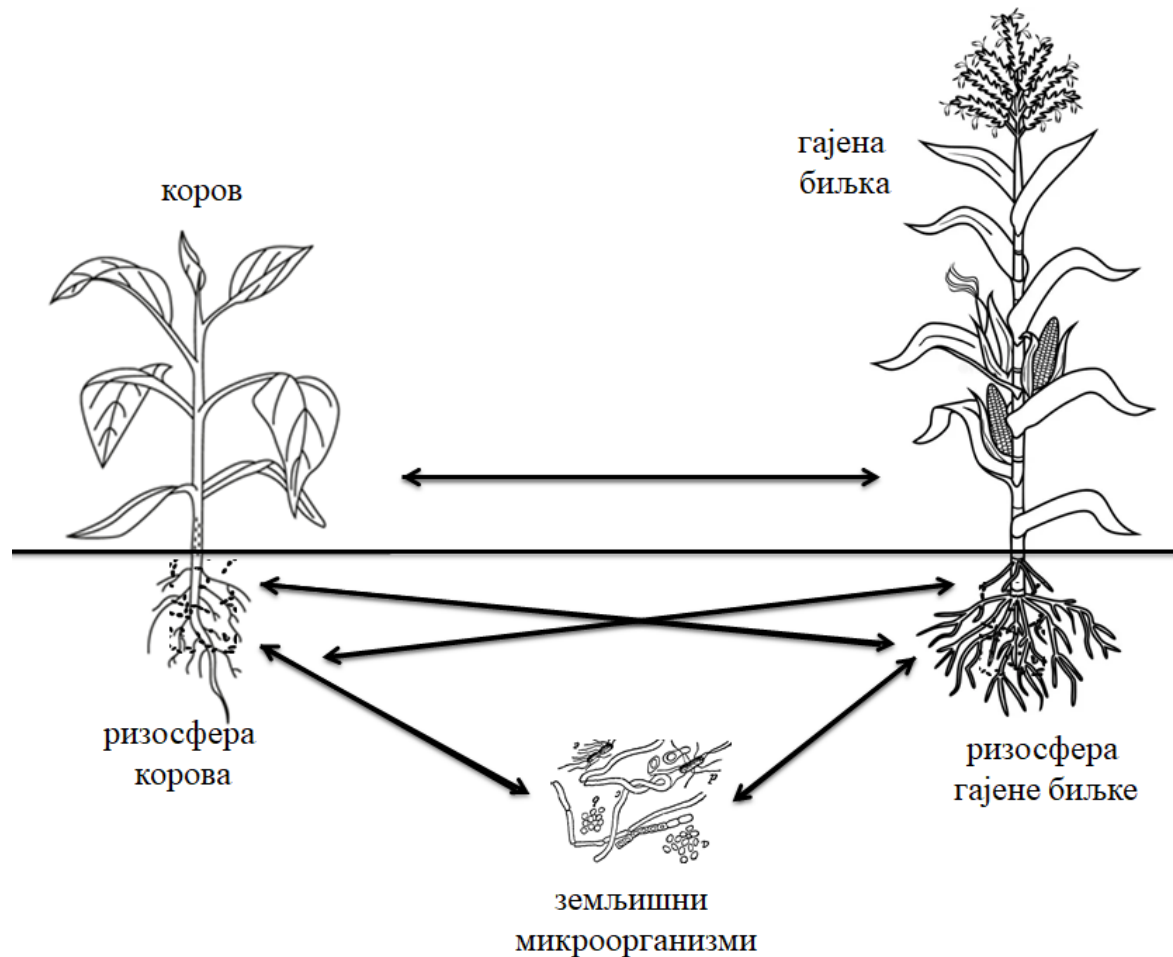
Хемијска једињења са алелопатским деловањем која су издвојена из дивљег сирка (*Sorghum halepense*) су доминантно фенолне киселине чија производња није уједначена током развоја биљака (најинтензивнија производња алелохемикалија је у најранијим фазама раста и крајем вегетације). Доказано је да водени екстракт сирка делује инхибиторно на клијање, раст котиледона и примарног корена корова *Convolvulus arvensis*, *Portulaca oleracea* и др.

Теофрастова липица (*Abutilon theophrasti*) делује инхибиторно на раст и развој соје, јер фенолна једињења која поседује инхибирају клијање соје, а код старијих биљака смањују садржај хлорофила и водни биланс биљке. Такође, утврђено је и инхибиторно деловање семена овог корова на клијање семена уљане репице када семена клијају истовремено.

Надземни део *Ambrosia artemisiifolia* садржи велики проценат фенолних једињења, која у већим концентрацијама инхибирају клијање семена, издужење

листова и раст корена кукуруза, као и клијање семена пшенице, док *Xanthium strumarium* делује инхибиторно на ницање и раст клијанаца соје, кукуруза, уљане репице, сусама, сочива и леблебије.

Алелопатско дејство међу биљкама не мора нужно да буде негативно. Тако, на пример, њивски кукољ (*Agrostemma githago*) делује на повећање интензитета дисања семена пшенице у току клијања, на садржај хлорофила у пшеници, као и на друге физиолошке процесе.



Слика 11. Правци утицаја алелохемикалија у природним и агроекосистемима
(фото: Попов, М.)

Табела 2. Разлике у алелопатском и конкуритивном односу између биљака

АЛЕЛОПАТИЈА	КОМПЕТИЦИЈА
ефекат може да се јави у било ком развојном стадијуму биљке „донора“	ефекат се испољава за време критичног раздобља закоровљености
најчешће вишегодишње и агресивне једногодишње биљне врсте	учествују све биљне врсте при одређеној густини биљног склопа
густина склопа биљака донора повећава ефекат, а густина акцептора смањује ефекат алелопатије	густина свих биљних врста у конкуренцији повећава њен ефекат
углавном се одвија спонтано, али јој погодују одређени спољни фактори	одређена је деловањем агротехничких мера
само осетљива биљка је изложена	све биљке у конкуренцији су изложене
углавном се јавља код коровских врста	углавном присутна код гајених биљака

Велики број гајених биљака такође делују алелопатски на корове. Семе кима у фази клијања инхибиторно делује на клијање семена коровских врста *Lepidium draba* и *Cirsium arvense*. Босиљак и коријандер делују инхибиторно на корове *Setaria glauca*, *Rumex crispus* и *Taraxacum officinale*. Раж инхибира пораст *T. officinale*, *Digitaria* spp. (сврачица), *Ambrosia* spp., *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* и *Cynodon dactylon*. Жетвени остаци луцерке смањују пораст *C. album*, *A. retroflexus*, *Digitaria sanguinalis* и *Abutilon theophrasti*.

Корови и усеви утичу на микроорганизме (МО) у земљишту. Једна биљна врста може да утиче на одржавање и развој одређених МО који, с друге стране, својим присуством ометају или фаворизују развој других биљака. Биљке из фамилија *Amaranthaceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*, немају користи већ само штете од микоризе (иначе обострано корисна симбиоза гљива и биљака чији корен насељавају). С друге стране, житарице, махунарке, лук и усеви из фамилије *Solanaceae* су домаћини микоризних гљива, па им земљиште богато микоризним гљивама даје конкуритивну предност у односу на корове из горе поменутих фамилија.

Одређене коровске врсте могу умањити квалитет крме за исхрану стоке или могу умањити квалитет вуне, коже, млека. Нежељене биљке на пашњацима често смањују производњу крме конкуришући аутохтоним биљкама и одвраћају стоку од испаше, чиме директно утичу на степен искоришћавања пашњака за испашу. Такође, отровни корови могу узроковати тровање па и смрт стоке. Ове коровске врсте често садрже мање или веће количине токсина из хемијских група алкалоида, гликозида, сапонина, оксалата, нитрата и др. Отровне врсте рода *Euphorbia* су јаки конкуренти пожељној вегетацији на пашњацима и ливадама јер их стока избегава приликом испаше, што им омогућава несметано ширење и опстанак дужи низ година на тим подручјима. Отровна кукута (*Conium maculatum*) се налази на пашњацима широм САД

и сматра се веома токсичном (слика 12). Иако стока ретко једе кукуту због њеног јаког мириса, унеће је у организам ако није доступна друга храна или ако се биљка нађе у сену или силажи. Отровни корови (слике 12 и 13) могу се груписати према природи хемикалија које се у њима акумулирају као корови који акумулирају нитрате (*Amaranthus* spp., *Solanum* spp. и *Chenopodium* spp.) и корови који акумулирају пиролизидин алкалоиде. Сено луцерке може бити контаминирано са *Amaranthus retroflexus* и *Chenopodium album*, што представља потенцијални извор тровања нитратима који се акумулирају у вегетативном ткиву, посебно у стаблу. Обилно ђубрење пашњака, третман хербицидима, суша, облачно време и снижена температура могу повећати концентрације нитрата у биљци и довести до тровања код говеда и других преживара (због редукције нитрата у нитрите дејством желудачних МО). Биљке из рода *Senecio* садрже токсичне пиролизидинске алкалоиде (РА) на које су осетљиви коњи и говеда, док су овце, козе и мали биљоједи (зечеви, хрнци) отпорни на токсичност РА због процеса детоксикације у јетри.



Слика 12. Отровна коровска врста *Conium maculatum* (ориг. фото: Попов, М.)



Слика 13. Отровна коровска врста *Datura stramonium* (ориг. фото: Попов, М.)

Корови могу бити и потенцијални вектори бројних биљних патогена и штеточина (слике 14 и 15). Многе коровске врсте могу служити као алтернативни домаћини фитопатогених гљива, бактерија, вируса и нематода, омогућавајући њихово преживљавање и ширење у периоду између вегетационих сезона или у одсуству гајених биљака. Поред тога, корови често обезбеђују станиште и извор хране за различите инсекте штеточине, који се касније могу пренети на гајене биљке и изазвати

значајне економске губитке. Примери корова као вектора гљива, инсеката и нематода, приказани су у табели 3.

У одсуству погодних домаћина међу гајеним биљкама, фитопатогени вируси опстају на алтернативним домаћинима - коровима и накнадно се шире путем инсеката који се хране и на гајеним биљкама и на придруженим коровским врстама. На тај начин корови представљају алтернативне или посредне домаћине вектора вирусних болести. Корови често не испољавају симптоме болести, што додатно отежава мере њихове контроле. Бројне коровске врсте служе као алтернативни домаћини за вирус некротичног жутила нерава шећерне репе (*Beet necrotic yellow vein virus – BNYVV*), вирус шећерне репе који је преносив земљиштем (*Beet soil-borne virus – BSBV*), као и за њиховог заједничког вектора, облигатног паразита *Polymyxa betae*. Многи усколисни корови познати су као домаћини вируса мозаика пшенице (*Wheat streak mosaic virus, WSMV*) и његовог вектора, гриње *Aceria tosichella*.



Слика 14. Пепелница на мртвој коприви
(ориг. фото: Попов, М.)



Слика 15. Вирус мозаичне кржљавости
кукуруза на дивљем сирку
(ориг. фото: Баги, Ф.)

Табела 3. Корови као домаћини и вектори патогена, инсеката и нематода

Коров домаћин	Патогени, инекти и нематоде на коровима
<i>Amaranthus retroflexus</i>	гљиве: <i>Alternaria</i> sp. инсекти: <i>Tullgrenia (Tychea) phaseoli</i> нематоде: <i>Heterodera schachtii</i> , <i>Meloidogyne arenaria</i> , <i>M. hapla</i> , <i>M. incognita</i> , <i>M. acrita</i> , <i>M. penetrans</i> , <i>Pratylenchus penetrans</i>
<i>Anagalis arvensis</i>	нематоде: <i>Ditylenchus dipsaci</i> , <i>Longidorus maximus</i> , <i>Meloidogyne incognita</i> , <i>Meloidogyne</i> sp.
<i>Chenopodium album</i>	гљиве: <i>Cercospora dubia</i> , <i>Peronospora variabilis</i> , <i>Cineraria</i> sp. инсекти: <i>Pegomya hyoscyami</i> , <i>Microsetia seguitella</i> , <i>M. hermanella</i> , <i>Liriomyza bryoniae</i> , <i>Aphis fabae</i> , <i>A. rumicis</i> , <i>Blitophaga</i> sp., <i>Cassida nebulosa</i> , <i>Piesma quadrata</i> , <i>Myzus persicae</i> нематоде: <i>Aphelenchoides ritzembosi</i> , <i>Ditylenchus dipsaci</i> , <i>Heterodera schachtii</i> , <i>Longidorus maximus</i> , <i>Meloidogyne</i> sp., <i>M. arenaria</i> , <i>M. hapla</i> , <i>M. incognita</i> , <i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i> , <i>Naculus batiformis</i> , <i>Pratylenchus penetrans</i>
<i>Cirsium arvense</i>	гљиве: <i>Albugo tragoponis</i> , <i>Bremia lactucae</i> , <i>Ramularia cirsii</i> , <i>Septoria cirsii</i> инсекти: <i>Coleophora äereipennis</i> нематоде: <i>Aphelenchoides ritzembosi</i> , <i>Ditylenchus dipsaci</i> , <i>Meloidogyne</i> sp., <i>Pratylenchus penetrans</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	гљиве: <i>Cercospora</i> sp., <i>Erysiphe convolvuli</i> , <i>E. polygoni</i> , <i>Phyllosticla calystegiae</i> , <i>Ramularia</i> sp., <i>Septoria convolvuli</i> , <i>Mycosphaerella adusta</i> инсекти: <i>Stigmella freyella</i> , <i>Bedelia somnulentella</i> , <i>Manestra pisi</i> нематоде: <i>Ditylenchus dipsaci</i> , <i>Longidorus maximus</i> , <i>Meloidogyne</i> sp., <i>M. javanica</i> , <i>Pratylenchus penetrans</i>
<i>Datura stramonium</i>	инсекти: <i>Liriomyza bryoniae</i>
<i>Galinsoga parviflora</i>	инсекти: <i>Aphis nasturtii</i>
<i>Polygonum lapathifolium</i>	нематоде: <i>Ditylenchus dipsaci</i> , <i>Meloidogyne</i> sp., <i>M. javanica</i> .
<i>Sinapis arvensis</i>	гљиве: <i>Plasmodiophora brassicae</i> , <i>Cystopus candidus</i> , <i>Peronospora parasitica</i> инсекти: <i>Aphis brassicae</i> , <i>Brevicoryne brassicae</i> , <i>Pieris brassicae</i> , <i>Phyllotrela</i> sp., <i>Haltica</i> sp., <i>Plutella maculipennis</i> , <i>Eurydema ornata</i> , <i>E. oleracea</i> , <i>Meligethes aeneus</i> , <i>Cutorrhynchus pleurostigma</i> , <i>Cortophila brassicae</i> нематоде: <i>Ditylenchus dipsaci</i> , <i>Heterodera cruciferae</i> , <i>H. schachtii</i> , <i>Meloidogyne</i> sp.
<i>Solanum nigrum</i>	гљиве: <i>Synchytrium endobioticum</i> инсекти: <i>Aphis evonymus</i> , <i>Myzus persicae</i>
<i>Stellaria media</i>	инсекти: <i>Phytobia (Trilobomyza) flavifrons</i> , <i>Myzus persicae</i> . нематоде: <i>Aphelenchoides ritzembosi</i> , <i>Ditylenchus dipsaci</i> , <i>Heterodera galeopsidis</i> , <i>H. schachtii</i> , <i>H. trifolii</i> , <i>Longidorus maximus</i> , <i>Meloidogyne</i> sp., <i>M. hapla</i> , <i>M. incognita</i> , <i>M. incognita (acrita)</i> , <i>Pratylenchus crenatus</i> , <i>P. penetrans</i> .

Акватични корови могу да смање проток воде у каналима и другим воденим токовима, смањујући ефикасност употребе заливних система. Неизбежно труљење биљних остатака у воденим екосистемима убрзава процес еутрофикације (таложeње одумрле биомасе на дну водених токова, успоравање протока воде и подстицање микробиолошких процеса).

Последњих деценија, у борби са коровима посебно место заузимају инвазивни корови. То су биљке које су намерно или случајно унесене на ново подручје ван природног ареала и које се у новим екосистемима брзо прилагођавају, експанзивно заузимајући расположиве површине. Ове биљне врсте често угрожавају опстанак аутохтоне флоре и доводе до смањења биодиверзитета.

Инвазивне биљке се одликују високим биолошким потенцијалом, израженом конкурентском способношћу и широком еколошком валенцом. Најпре колонизују деградирана и рудерална станишта, одакле се даље шире на пољопривредне површине и околне екосистеме. Међу инвазивним сегеталним коровима најзаступљеније су врсте из фамилија Asteraceae и Poaceae. Ове две фамилије обухватају нитрофилне биљне врсте, које остварују конкурентску предност у условима интензивног ђубрења и наводњавања. Заједничка одлика ових фамилија је доминација терофита са кратким животним циклусом, продуженим периодом цветања и плодоношења, што омогућава формирање обилне банке семена у земљишту.

Представници фамилије Asteraceae имају изражен инвазивни потенцијал услед разноврсности животних форми, ефикасних механизма расејавања (анемохорија, зоохорија и антропохорија) и високе еколошке пластичности. У Републици Србији су од посебног значаја бројне алохтоне врсте из ове фамилије, које доминирају у коровској флори обрадивих површина (*Ambrosia artemisiifolia*, *Iva xantifolia*, *Erigeron canadensis*, *Galinsoga parviflora*, *Xanthium strumarium* и др).

Алергени корови представљају значајан здравствени и еколошки проблем, јер њихов полен може изазвати бројне алергијске реакције код људи, укључујући алергијски ринитис, коњунктивитис и астму. Интензивно ширење ових врста, нарочито у урбаним и пољопривредним подручјима, доводи до повећања концентрације алергена у ваздуху и негативно утиче на квалитет живота становништва. Полен амброзије (*Ambrosia artemisiifolia* L.) сматра се једним од најјачих природних аероалергена, способним да изазове тешке алергијске реакције и при веома ниским концентрацијама у ваздуху.

Корови као корисне биљке

Упркос негативним утицајима и чињеници да се са пољопривредног становишта корови посматрају као апсолутно штетне биљне врсте неке од њих изван агрофитоценоза могу бити корисне. Коровске биљке можемо користити као: јестиве (у исхрани људи), крмне, лековите, сировину за фармацеутку индустрију, биљке за припрему напитака и зачина, пчелињу пашу, декоративне биљке, зеленишно ђубриво и компост, антиерозивне биљке и др.

У природи је распрострањен велики број лековитих биљака које се од давнина користе у народној медицини, а у новије време и као сировина у фармацеутској индустрији, док се на агрофитозенозама посматрају као корови (табела 4).

Табела 4. Корови као лековите биљке и њихова фармацеутска својства

Биљна врста	Лековити део	Фармацеутска својства
<i>Matricaria chamomilla</i> (камилица)	цвет	антиинфламаторно, спазмолитичко, седативно
<i>Mentha × piperita</i> (нана)	лист	карминативно, спазмолитичко, антимикробно
<i>Urtica dioica</i> (коприва)	лист, корен	диуретичко, анти-инфламаторно, антианемично
<i>Plantago major</i> / <i>P. lanceolata</i> (боквице)	лист	експекторанс, антиинфламаторно, епителизирајуће
<i>Achillea millefolium</i> (хајдучка трава)	надземни део у цвету	спазмолитичко, дигестивно, антиинфламаторно
<i>Hypericum perforatum</i> (кантарион)	надземни део у цвету	антидепресивно, антиинфламаторно, антивирусно
<i>Salvia officinalis</i> (жалфија)	лист	антисептично, антиоксидативно, антихидротско
<i>Thymus serpyllum</i> / <i>T. vulgaris</i> (мајчина душица)	надземни део	антимикробно, експекторанс, антиоксидативно
<i>Valeriana officinalis</i> (одољен)	корен	седативно, анксиолитичко, хипнотичко
<i>Sambucus nigra</i> (зова)	цвет, плод	антивирусно, имуно-модулаторно, антиоксидативно
<i>Melissa officinalis</i> (матичњак)	лист	седативно, антивирусно, спазмолитичко

Неке коровске врсте због свог нутритивног садржаја могу представљати извор хране за људе. Коприва (*Urtica dioica*) представља једну од нутритивно највреднијих самониклих биљака. Листови садрже висок садржај протеина, гвожђа, калцијума, витамина С и каротеноида па се могу користити за прављење супа и варива или као лиснато поврће. Висок садржај протеина, влакана, фенолних једињења и минерала садрже и листови биљака из рода *Amaranthus*, док *Portulaca oleracea* садржи значајне количине омега-3 масних киселина, антиоксиданаса, витамина А и С, као и флавоноида, што је сврстава у нутритивно веома вредне биљке. У исхрани људи се користи и *Taraxacum officinale* због јестивих листова, корена и цветова. Такође, млади изданци и листови *Sinapis arvensis*, листови *Rumex* sp., као и дивљи лукови се користе као зачини или поврће.

Многе коровске врсте се одликују високом хранљивом вредношћу (висок садржај протеина, биљних масти, витамина, угљених хидрата) па се могу користити за исхрану стоке. Стога поједине коровске врсте попут *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Setaria* sp. доприносе квалитету пашњака.

Корови имају значајну улогу у пчелињој испаши, јер због атрактивних цветова по боји, мирису и облику привлаче инсекате опрашиваче (пчеле, бумбаре). Коровске врсте често продужавају период доступности нектара и полена у агроecosистемима, нарочито у интервалима када гајене биљке не цветају (слика 16). Истраживања су показала да спонтана флора значајно повећава бројност и диверзитет опрашивача, укључујући пчеле, муве и лептире. Посебно су значајне врсте које цветају рано у пролеће или крајем вегетације, јер обезбеђују континуитет исхране опрашивача. Такође, корови су извор хране за биљоједе, они могу модификовати станишта и микроклиматске услове, стварајући погодна места за склониште и размножавање дивљих животиња. Семе и плодови корова представљају значајан извор хране за птице.



Слика 16. Корови као пчелиња паша (ориг. фото: Попов, М.)

Поједине коровске врсте одбијају инсекте и друге штеточине својим мирисом (лукови и *Artemisia absinthium*), маскирају мирис феромона штеточина и ометају штетне инсекте у проналажењу гајених биљака.

Корови могу имати значајну улогу у системима органске и интегралне производње као сировина за зеленишно ђубриво и компост. Коровска вегетација често обезбеђује велику количину лако доступне органске материје, макро и микроелемената, уз релативно ниске трошкове сакупљања, нарочито када је реч о биомаси која се уклања током мера неге усева. Инкорпорација зелене биљне масе повећава количину фосфора, калијума, азота и лако разградивог угљеника и подстиче активност микроорганизама, што је један од механизма побољшања плодности земљишта.

У природним екосистемима, у заштити земљишта од деградације, посебно у контексту еолске и водене ерозије, корови имају важну функцију. Спонтана вегетација често представља први и најбрже успостављени биљни покривач на оголелим или на други начин девастираним површинама, чиме стабилизује површински слој земљишта и ублажава губитке земљишта и хранљивих материја. Коровска вегетација повећава покривност земљишта и смањује изложеност честица директном дејству ветра, док коренов систем доприноси везивању честица тла и повећању његове кохезије. Коровске биљке утичу на структуру земљишта путем кореновог система и органске материје, чиме повећавају порозност и смањују могућност површинског отицања воде.

Коровске врсте имају значајну улогу у еколошкој процени карактеристика станишта, јер спонтана флора одражава услове средине у којој се развија (слика 17). У агроекосистемима и другим антропогено измењеним стаништима корови представљају нарочито добар индикатор, јер брзо реагују на промене у земљишту, режим обраде, доступност хранљивих материја и степен девастације.



Слика 17. Кисељак и амброзија као индикатори повећаног салинитета земљишта
(ориг. фото: Попов, М.)

Критични период закоровљености усева

Данас је добро познато да коров није једнако штетан током целог периода развоја усева, односно да постоји период у којем се присуство корова на њиви највише одражава на принос усева. Присуство корова не мора увек и нужно негативно да утиче на усев. Две биљке нису у конкуренцији докле год количина воде, хранива, топлоте и светлости задовољава потребе обе биљке. Негативни утицај почиње онда када корови постану конкурентни усеву у борби за ограничене животне ресурсе и чија се повећана бројност на парцели највише одражава на принос усева, а престаје оног момента када је усев довољно развијен да надјача коров у овој конкуренцији.

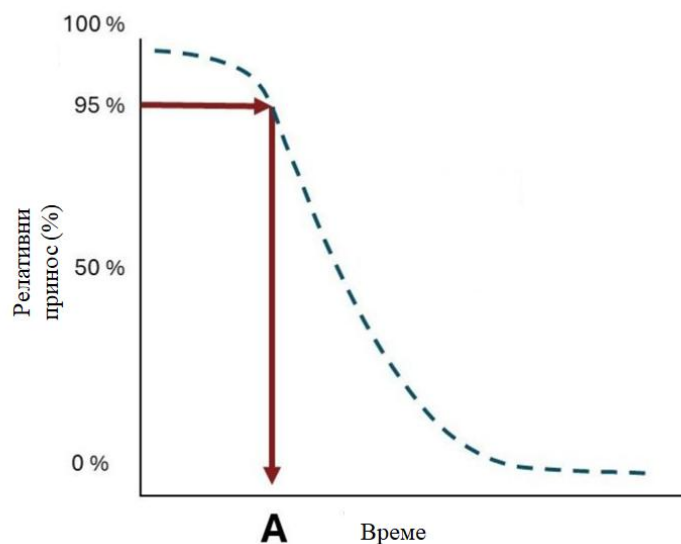
Критични период закоровљености (или критичан период сузбијања корова) представља временски интервал у току животног циклуса усева када је неопходно спровести контролу корова како би се избегли значајни губици у приносу. Другим речима, ово је временски интервал између максималне закоровљености усева, периода у ком се корови могу сузбити, када нису у конкуренцији са усевом и неће утицати на умањење приноса.

Критичном периоду закоровљености претходи период ницања усева, када корови још увек немају негативан утицај на принос, или зато што још нису никли или је њихова бројност мала, испод прага штетности. **Праг штетности** је заступљеност корова по јединици површине која умањује принос усева. Након овог периода наступа критични период закоровљености у току ког корови наносе штете усеву тј. потенцијалном приносу усева. Дакле, то је период у ком корови достигну критичну бројност, критични праг штетности и критичну фазу развоја у којој испољавају јаку конкуренцију према усеву. Уколико се корови не сузбију у овом критичном периоду, долази до смањења приноса. Што се више одлаже елиминација корова, штете на усеву биће веће. Корови који никну након критичног периода закоровљености не представљају опасност за усев, јер је он превазишао фазу у којој је био осетљив на конкурентски притисак корова.

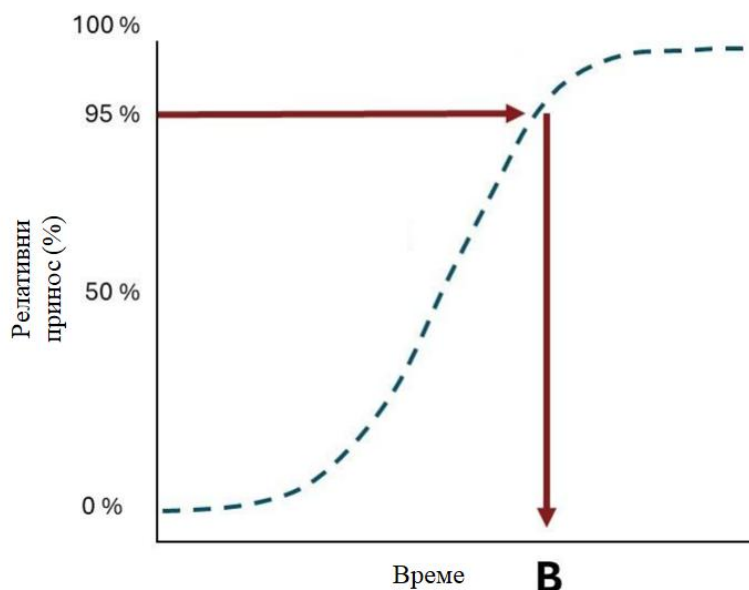
Критични период закоровљености има два одвојена временска периода и то:

- први период - критично време за уклањање корова које представља максимални временски период након сетве или садње усева током ког се присуство корова може толерисати, а да не дође до смањења приноса (графикон 1).
- други период - критични период без корова који представља минимални временски период након сетве или садње током ког се усев мора одржавати без присуства корова, како би се избегли неприхватљиви губици приноса. Овај период помаже у одређивању краја критичног периода закоровљености и приказан је на графикону 2.

Комбиновањем ова два временска периода добија се најкраћи временски интервал који је најкритичнији за спречавање конкурентских односа корова са усевима (графикон 3). Тачка у којој се криве периода без присуства корова и времена уклањања корова секу при унапред дефинисаном прихватљивом губитку приноса (5%) одређује **критични период сузбијања корова**.



Графикон 1. Приказ приноса у односу на дужину периода након сетве усева током кога је прихватљиво присуство корова. Дужи период где су корови конкуренти усеву утиче на смањење приноса. Тачка А представља критичан период сузбијања корова заснован на губитку приноса од 5%.



Графикон 2. Приказ приноса у односу на дужину периода након сетве усева током кога је усева без присуства корова. Дуже одсуство корова након сетвеу усеву утиче на повећање приноса. Тачка В представља критични период без корова заснован на губитку приноса од 5%.

периода контроле корова у оквиру критичног периода закоровљености, чиме се обезбеђује сузбијање корова који касније ничу. Корови који никну касније (након критичног периода закоровљености) обично не утичу на директно смањење приноса, али могу формирати семе које ће представљати проблем у наредним вегетационим сезонама и ометати жетву.

Концепт критичног периода закоровљености има одређене недостатке, али његова примена и даље има значајну практичну вредност, јер омогућава дефинисање општих временских оквира за поједине усеве у којима је неопходно спровести контролу корова.

Табела 5. Критичан период закоровљености неких усева

Усев	Критичан период закоровљености (изражен у данима или недељама)
кукуруз	16-25 дана након ницања
соја	до 30 дана након ницања
пшеница	30-60 након сетве
сунцокрет	14-26 или 25-37 дана након ницања
купус	2-4 недеље након ницања
карфиол	0-30 дана након ницања
плави патлиџан	20-60 дана након сетве
мрква	3-6 недеља након ницања
ротквице	25-30 дана након сетве
бела репа	15-20 дана након сетве
броколи	15 дана након расађивања
краставац	4 недеље након сетве
лубеница из расада	0-6 недеља након расађивања
грашак	30-60 дана након сетве
салата	3 недеље након садње
лук	током целе вегетације
кромпир	15-45 дана након садње
парадајз из семена	9 недеља након сетве
парадајз из расада	6 недеља након расађивања

Економски праг штетности корова

Коровске биљке се у агроекосистемима сматрају непожељним првенствено због тога што њихово присуство може довести до смањења приноса гајених биљака а интензитет негативног утицаја корова на усеве зависи првенствено од степена закоровљености парцеле. У ситуацијама када су корови на парцелама присутни у веома малој бројности, њихов утицај на принос може бити занемарљив, те њихово сузбијање у таквим условима није економски оправдано.

Све израженији тренд интензивне и често неселективне примене хербицида постао је значајан проблем, како са економског, тако и са еколошког становишта. Смањење њихове прекомерне употребе могуће је остварити доношењем рационалних одлука у контроли корова, што подразумева развој одговарајућих модела за доношење одлука о управљању коровима у заштити усева. Развој таквих модела заснива се, пре свега, на одређивању економског прага штетности корова, који омогућава процену да ли је одређена мера сузбијања неопходна и економски оправдана.

Праг штетности је пре свега концепт доношења одлука да ли меру контроле треба применити или не. Концепт одређивања економског прага штетности потиче из заштите биља од штеточина, с краја педесетих година XX века и тада је праг штетности дефинисан као густина популације при којој треба применити мере контроле како би се спречило да бројност штеточина достигне економски ниво штете тј. најнижу густину популације која изазива мерљив економски губитак. Праг штетности мора бити нижи од економског нивоа штете, како би остало довољно времена да примењене мере делују пре него што популација достигне ниво који изазива губитке. Овај концепт је током седамдесетих година прошлог века прихваћен од стране херболога и послужио је као основа за већину модела за контролу корова у пољопривредној пракси, којима се редукује примена хербицида, а самим тим и загађење земљишта и других природних ресурса.

Мере контроле корова примењују се тек онда када њихова бројност достигне ниво на коме може изазвати мерљиве губитке у производњи. Овај ниво бројности дефинише се као **економски праг штетности** (ЕПШ). Економски праг штетности је један од главних оквира за доношење одлука везаних за рационализацију употребе хербицида ради ефикасније контроле корова, уз смањење утицаја на животну средину.

Дакле, економски праг штетности је густина закоровљености при којој су трошкови сузбијања једнаки новчаној користи добијеној применом одређене мере сузбијања корова. Испод овог прага, сузбијање корова је економски неоправдано, а изнад дефинисаног прага економски оправдано. Економски праг штетности не подразумева потпуно искорењивање корова са њиве, већ је циљ регулисање популације корова на економски оптималним нивоима. Мере сузбијања се спроводе само када конкуренција корова у односу на гајену биљку, пређе одређену границу и

прети смањењу приноса. Постоји и појам **праг оштећења**, што је минимална закоровљеност при којој се може детектовати мерљив губитак приноса. Економски праг штетности директно укључује цене, трошкове и ефикасност мера сузбијања корова и настаје у условима када је трошак сузбијања корова једнак вредности приноса који се спасава сузбијањем корова.

Економски праг штетности доприноси смањењу будућих популација корова, па самим тим и смањењу банке семена корова у земљишту, али постоји могућност и супротног ефекта у ситуацијама када густина корова остаје испод прага и мере сузбијања се не примењују. У таквим случајевима може доћи до постепеног повећања банке семена корова кроз вишегодишњи период, што дугорочно може отежати контролу корова.

Интензитет закоровљености може се квантификовати на више начина: бројем биљака по јединици површине, релативном лисном површином корова у односу на укупну лисну површину усева и корова, процентом покривености земљишта, као и биомасом корова. Процена броја коровских биљака по јединици површине показала се као најједноставнији и најчешће коришћен приступ у моделима за доношења одлука о управљању коровима у заштити усева, јер омогућава релативно лако теренско мерење и директну примену у математичким моделима а ефекти закоровљености изражавају се кроз очекивано смањење или повећање вредности приноса. Развијени су бројни модели интеракције усева и корова који примењени на различите производне системе, омогућавају предвиђање губитака приноса услед конкуренције корова или процену потенцијалног повећања приноса као последице њихове контроле. Савремени компјутерски модели за подршку у доношењу одлука о контроли корова узимају у обзир факторе који утичу на ефикасност и економичност мера контроле, укључујући врсту корова, развојни стадијум биљака, климатске услове и трошкове третмана, што доприноси смањењу рутинске, превентивне примене хербицида и очувању животне средине.

Економски праг штетности се не може посматрати као универзална константа, већ као променљива вредност која зависи од низа фактора као што су особине корова (компетитивна способност, хабитус корова и просторни распоред корова у односу на усев, време ницања у односу на усев), карактеристике усева и сорти, доступност хранљивих материја (посебно азота), земљишни и климатски услови, трошкови и ефикасност хербицида, укупни трошкови контроле корова, тржишна цена производа, као и сезона и година производње (табела 6).

Конкурентска способност усева и корова у великој мери зависи од њихове морфологије и хабитуса, па се различите врсте међусобно знатно разликују у способности надметања за ресурсе. Унутар исте гајене врсте постоје разлике међу сортама у погледу конкурентности према коровима, због чега се економски праг штетности одређене коровске врсте може разликовати не само између усева, већ и између њихових сорти. Сорте са снажнијим вегетативним порастом и већом

компетитивношћу могу ефикасније ограничити доступност ресурса коровима, чиме се смањује њихов негативан утицај на принос.

Табела 6. Економски праг штетности коровских врста у усевима у различитим земљама

пшеница		
Коровска врста	Вредност ЕПШ	Земља
<i>Lolium multiflorum</i>	8-48 биљака/ m^2	Бразил
<i>Avena spp.</i>	39 семена корола / m^2 или 10,1 клијанац/ m^2	Аустралија
<i>Raphanus raphanistrum</i>	1,8-2 биљке/ m^2	Турска
<i>Chenopodium album</i>	6-7 биљака/ m^2 (са 3,4-4,3% губитака приноса)	Индија
<i>Avena fatua</i>	2-3 клијанца/ m^2	Енглеска
<i>Bromus sterilis</i>	7,1 биљка/ m^2	Енглеска
кукуруз		
<i>Abutilon theophrasti</i>	0,3-2,4 биљке/ m^2	Италија
<i>Abutilon theophrasti</i>	0,40-14 биљке/ m^2 код конвенционалне обраде или 0,13-3,13 код необрађивања земљишта	САД
соја		
<i>Amaranthus hybridus</i>	2,92 биљке на 10 m дужних	САД
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	5,19 биљке на 10 m дужних	САД
<i>Abutilon theophrasti</i>	0,66-4,34 биљака/ m^2	Италија
<i>Datura stramonium</i>	0,15-3,10 биљака/ m^2	Италија
<i>Solanum nigrum</i>	2,19-2,61 биљака/ m^2	Италија
сунцокрет		
<i>Chenopodium album</i>	4 биљке/ m^2	Италија
<i>Sinapis arvensis</i>	4 биљке/ m^2	Италија

Оптимални климатски и земљишни услови, као што су температура, влажност земљишта и плодност, могу различито деловати на усев и корове. У појединим условима они више погодују гајеним биљкама, док у другим могу дати конкурентску предност коровима, чиме се мења однос конкуренције и економска оправданост интервенције. Такође, земљишта са већим садржајем органске материје и глине могу продужити деловање хербицида примењених у претходним усевима, што може смањити потребу за додатним третманима и тиме утицати на снижавање прага штетности.

Доступност хранљивих елемената у земљишту, а нарочито азота, један је од кључних фактора који утичу на конкурентске способности усева и корола. Утврђено је да веће количине азота могу довести до смањења густине појединих коровских врста, као и до мањег релативног губитка приноса при истој закоровљености. Такође је

уочено да повећање садржаја азота може подстаћи раст и усева и корова, али да у одређеним случајевима усев реагује снажније, чиме се побољшава конкурентност у његову корист. Због тога се ђубрење може посматрати као допунска мера у регулисању закоровљености, која индиректно утиче на повећање вредности економског прага штетности.

Сви ови фактори мењају интензитет конкурентских односа између усева и корова, а тиме и економску оправданост њихове контроле. Ипак, међу свим овим детерминантама најизраженији утицај има сама коровска врста, односно њене морфолошке и еколошке карактеристике које одређују интензитет конкуренције.

Праг штетности се знатно разликује међу врстама. Тако се процењује да је за врсту *Galium aparine* у усеву пшенице праг штетности веома низак и износи приближно једну биљку по квадратном метру, док је код врсте *Alopecurus myosuroides* утврђено да се праг постиже тек при густинама већим од тридесет биљака по квадратном метру. У агроеколошким условима производње, за врсту *Abutilon theophrasti* у кукурузу праг штетности је посебно низак када биљке расту у реду усева и креће се приближно од једне биљке по дужном метру до једне биљке на два дужна метра у реду, при чему та вредност варира у зависности од метеоролошких услова током вегетације. Праг толеранције при којем се губи 10% приноса кромпира је 25/m² ризома *Agropyrum repens* или 20 g потпуно суве биомасе ризома по m², а економски праг штетности варира између 0,04 и 2 изданка по m² или између 0,0165 и 1,5 g суве масе корова по m².

Поред горе наведеног, време примене мера контроле корова, а нарочито хербицида, има кључан значај. Правовремена примена хербицида може знатно повећати ефикасност контроле корова, док неповољни временски услови могу смањити њен ефекат и негативно утицати на економску исплативост третмана. Посебно у топлим и влажним условима, корови често остварују конкурентску предност над усевима, развијају се брже и врше већи притисак што може довести до смањења вредности економског прага штетности и потребе за ранијим сузбијањем.

Познавање критичног периода закоровљености је од посебног значаја, јер сузбијање корова током критичног периода омогућава смањење конкурентских односа и спречава значајне губитке приноса, док интервенције ван тог интервала — било прерано или прекасно — могу имати ограничен ефекат на успешност контроле. Правовремена примена хербицида може чак омогућити изостављање једног третмана, чиме се смањују трошкови сузбијања и посредно утиче на економску вредност прага штетности.

На праг штетности утиче и тржишна вредност усева. Код усева са високом ценом производа чак и мали губици приноса могу представљати значајан економски губитак, па се праг штетности снижава. Супротно томе, пораст трошкова сузбијања доводи до повећања прага штетности, јер је потребна већа густина корова да би примена мере била оправдана. Због тога су, на пример, ручно плевљење или друге

радно интензивне мере често повезане са вишим прагом штетности у односу на хемијске третмане.

Упркос свим бенефитима које у теорији дају модели процене економског прага штетности, у пракси примена овог концепта остаје ограничена, пре свега због бројних практичних недостатака. Један од основних проблема је што се поједини елементи потребни за израчунавање прага, попут трошкова третмана или тржишне вредности производа, могу релативно прецизно одредити, док су други параметри — потенцијални принос без корова, проценат губитка приноса, бројност корова и ефикасност хербицида — знатно теже процењиви. Разлог за то лежи у израженој просторној хетерогености коровских популација, променљивом саставу флоре, као и утицају климатских и производних услова, што отежава тачну процену прага штетности. Многи прагови штетности су одређени на основу интеракције једне коровске врсте и усева, док су агроекосистеми у пракси најчешће карактерисани присуством више врста корова различите конкуритивности.

Због тога се сматра да је концепт прага штетности најприменљивији у условима слабијег притиска корова, док је у интензивнијим системима неопходно комбиновати различите мере које смањују бројност и конкуритивност корова како би се остварио његов пуни потенцијал у рационализацији употребе хербицида.

Индириектне и дириектне мере сузбијања корова

Савремени приступи у сузбијању корова обухватају бројне и разноврсне мере које имају за циљ да смање конкурентски утицај корова на усев/засад, односно елиминишу њихово присуство ради очувања пожељних биљака. Да би сузбијање корова било успешно потребно је добро познавање врста (морфо-еколошке карактеристике, прагови штетности и сл.), тачна индетификација, као и добар избор и правовремена примена адекватних мера за њихово сузбијање. Уједно, неопходно је користити мере које су безбедне за усев, жељену вегетацију, животну средину, човека и друге корисне организме, а да обезбеђују економску ефикасност. Сузбијање корова не подразумева потпуно елиминисање свих коровских врста, већ одржавање њихове бројности испод прага економске штетности, уз очување агроеколошке равнотеже. Генерално, за сузбијање корова се у зависности од начина деловања и циља примене мере сузбијања могу поделити на **индириектне (превентивне)** и **дириектне (куративне)**.

Индиректне мере сузбијања корова

Индиректне мере усмерене су на спречавање појаве, ширења и доминације коровских врста на пољопривредним и непољопривредним земљиштима. Наиме, превентивне мере у сузбијању корова подразумевају спречавање уношења и појаве корова на неком подручју и оне делују посредно, стварајући услове у којима усеви стиче конкурентску предност.

У индиректне мере спадају: сетва чистог декларисаног семена, правилно неговање стајњака и компоста, хигијена поља и поштовање карантина.

Сетва чистог декларисаног семена представља важну превентивну меру, доста ефикасну, нарочито када су у питању једногодишње коровске врсте које се распростиру семеном. Декларисано семе подразумева семенски материјал који испуњава прописане стандарде квалитета у погледу сортне чистоће, клијавости, здравствене исправности и физичке чистоће. Посебан значај има параметар физичке чистоће, који се односи на одсуство примеса других биљних врста, укључујући семена корова. Уношење семена корова путем сетвеног материјала на њиву, доприноси повећању банке семена корова у земљишту, уједно повећава бројност и диверзитет коровске флоре међу којима се могу наћи инвазивне и карантинске коровске врсте, као и врсте резистентне на примену хербицида. Познато је да у жетвени принос доспевају семена и плодови корова и друге примесе које утичу на чистоћу семенског материјала. Ово је нарочито значајно за ситносемене усеви и усеви густог склопа као што су стрна жита, луцерка, црвена детелина и ливадске траве.

Коришћење хране (зрнасте хране, зелене масе) за исхрану животиња без семена/плодова корова. Приликом жетве и чишћења семена за сетву или у млиновима пре млевења, остаје уродица (жетвени остаци) која се претежно састоји од семена и плодова коровских биљака. Она се најчешће користи за исхрану домаћих животиња. Стога је неопходно жетвене остатке млети или излагати вишим температурама како би се умањио ризик да проласком кроз цревни тракт животиња велика количина семена задржи виталност.

Правилно неговање стајњака и компоста. Правилна припрема, складиштење и примена органских ђубрива, првенствено стајњака и компоста, директно утиче на плодност земљишта, хемијска и биолошка својства ораничног слоја, као и на стабилност и квалитет приноса. Недовољно згорео стајњак или недовољно сазрео компост могу довести до губитака хранљивих материја (губитака азота испаравањем амонијака), загађења животне средине (загађења подземних вода) и уношења семена корова или патогена у земљиште. Стога је неопходно применити одговарајуће технолошке мере које обезбеђују очување хранљивих елемената и добијање стабилног, хигијенски исправног органског ђубрива. Семе коровских биљака које се у значајној бројности налази у сточној простирци, али и храни коју је стока појела и која

проласком кроз цревни тракт завршава као део стајњака у високом проценту задржава своју виталност. Неправилно негован стајњак, осим ширења вијабилних коровских семена може изазвати и неуједначено ницање гајене биљке, условити привремену имобилизацију азота и смањити конкурентску способност усева у раним фазама развоја

Стајњак представља мешавину чврстих и течних излучевина домаћих животиња и простирке. Да би се очувала хранљива вредност стајњака потребно га је складиштити на водонепропусној подлози, у сабијеним гомилама ради смањења аерације и постизања фазе сагоревања (повећање температуре изнад 55-60 °C), уз заштиту од директних падавина (покривање) и сакупљање оцедних вода.

Поред стајњака и компост као органско ђубриво може да буде значајан извор закоровљавања обрадивих површина. У компосту се може наћи много већа количина семена корова него у стајњаку. Међутим, пошто се код припремања компоста процес хумификације одвија до краја, то значајније смањује клијавост семена коровских врста него у стајњаку. Ово се постиже повишеним температурама изнад 40 °C услед чега се развијају термогене бактерије које инактивишу семена корова, док се додатно уништавање семена и плодова коровских биљака постиже мешањем компоста као и додавањем креча и минералних ђубрива.

Правилно негован стајњак и квалитетан компост повећавају садржај хумуса, азота, фосфора, калијума, микроелемената и смањују потребу за минералним ђубривима, побољшавају водно-ваздушни режим земљишта, доприносе биолошкој активности МО у земљишту и унапређују дугорочну плодност (слика 18).



Слика 18. Стајњак пре разбацивања по њиви (ориг. фото: Мандић, Н.)

Хигијена поља представља скуп превентивних мера усмерених на спречавање уношења, ширења и размножавања коровских врста унутар производног простора и обухвата:

Спречавање продукције семена корова на непољопривредним површинама. Одржавање околине око обрадивих површина (рубни делови парцела, атарски путеви, канали, необрађене површине) чистим и уредним (прекидање путева дисперзије семена и вегетативних органа коровских биљака) је од кључног значаја за одржавање бројности корова на парцелама испод прага економске штетности (слика 19). Њихово редовно кошење или хемијско третирање спречава продукцију семена и ширење у усеу.



Слика 19. Неодржавани атарски путеви као извор семена корова (ориг. фото: Попов, М.)

Одржавање пољопривредних машина и транспортних возила. Ова мера је посебно значајна у условима интензивне пољопривредне производње, где интензивна мобилност механизације и висок репродуктивни потенцијал корова омогућавају брзо ширење економски штетних врста. Пољопривредне машине представљају значајан извор ширења семена и вегетативних делова корова, јер се велике количине семена задржавају у комбајнима и транспортним средствима. Редовно уклањање биљних остатака и земље са механизације, нарочито након рада на закоровљеним парцелама, спречава ширење корова на нове површине.

Одржавање пољопривредних објеката. Економска дворишта, фарме, силоси, складишта кабасте сточне хране и хангари за чување и поправку пољопривредних машина су места на којима је веома интензиван промет различитих пољопривредних производа у којима се може наћи значајна количина семена коровских биљака (жетвени принос, слама, сено, силажа, стајњак). Одржавање хигијене ових објеката је неопходна мера за спречавање ширења семена коровских врста.

Одржавање и чишћење система за наводњавање је врло важна мера пре него што вода стигне до поља.

Поштовање карантина, односно правилника о листама штетних организама и листама биља и биљних производа подразумева контролу увоза семенске робе и супстрата са садним материјалом, што директно спречава уношење семена корова и инвазивних врста у нова производна подручја.

Директне мере сузбијања корова

За разлику од индиректних мера, које имају превентивни карактер и усмерене су на стварање услова неповољних за развој корова, директне мере сузбијања корова подразумевају потпуно сузбијање или значајно смањење бројности већ присутних коровских биљака у усеву или на пољопривредној површини. Оне се примењују када је коровска популација достигла ниво који може изазвати економски значајне губитке у приносу усева. Директне мере обухватају **агротехничке, механичке, физичке, биолошке и хемијске мере** сузбијања корова.

Агротехничке мере контроле корова

Агротехничке мере човек користи да би створио повољније услове за клијање, ницање, раст, цветање и плодоношење усева, али њима делује и на корове.

У агротехничке мере спадају: плодоред, обрада земљишта, предсетвена обрада, време, дубина и густина сетве.

Плодоред (смена/ротација) усева на истој парцели је мера која више од свих доприноси смањењу резерви семена (банка семена) у земљишту. Масовна употреба расположивих средстава за производњу (ђубрива, хемијска средства за заштиту биља, трактори и машине), условили су да се у последњим деценијама умањи важност ротације усева смањењем избора усева у плодореду и повећањем пољопривредних површина под монокултуром. Сузбијање корова хемијским путем је највише утицало на мању потребу за ротацијом гајених биљака и сетвом оних које имају за циљ да супресују клијање и ницање корова доспелих у земљиште из претходне вегетације.

Ротација усева ремети животни циклус коровских врста које имају различито време клијања. Применом ове мере корови који клијају у пролеће биће сузбијени током припреме сетвеног слоја за усеве који се сеју у лето, а релативно мали број јединки тих врста ће накнадно нићи. Током лета, јесени и зиме део дормантних семена пролећних корова биће елиминисан случајним клијањем у дубљим слојевима земљишта. Зато усев који се сеје у лето смањује будући притисак корова који клијају у пролеће. Јесењи усеви, као што су озима пшеница, добро су укореењени и интензивно

расту у тренутку када почињу да ничу пролећни корови. Због тога коровске врсте које клијају у пролеће буду изложене јачим конкурентским односима у усеву озимих жита. Поред тога, озима жита се најчешће жању пре него што пролећни корови формирају семе, па се уз плитко тањање и сетву покровног усева, може спречити продукција семена код корова који клијају у пролеће.

Смењивањем усева у којима се примењују различите мере сузбијања корова смањује се укупна бројност и спектар коровских врста на њиви. Наиме, окопавински усеви се могу интензивно култивирати, док је у усевима жита култивација углавном ограничена на дрљање. Применом мере загртања кромпира може се уклонити већина присутних корова, јер се корови између редова ишчупају, а они у реду затрпају земљом. Такође, смењивањем житарица и повртарских култура са крмним усевима може бити ефикасно, јер су вишегодишњи крмни усеви попут луцерке ефикасни у потискивању многих коровских врста због учесталог кошења, које спречава већину једногодишњих корова да формира семе, а истовремено доводи до исцрпљивања резерви у корену многих вишегодишњих корова.

Ротација усева условљава и промену хербицида што онемогућава или успорава појаву резистентности корова на поједине активне супстанце.

Плодореди у пољопривредној производњи у Европи најчешће су засновани на комбинацији житарице-окопавине-житарице (пшеница, кукуруз, соја и сунцокрет или плодореди који укључују индустријске усеве (уљану репицу, шећерну репу) и житарице (пшеница, јечам).

Обрада земљишта је основна и неизбежна агротехничка операција у одржавању пољопривредних површина. **Дубоко орање** подразумева одржавање земљишта на већој дубини (30-45cm) које се изводи у јесен или рано пролеће, чиме се постиже боља аерисаност земљишта, хумификација жетвених остатака и сузбијање корова (изоравање на површину вијабилног семена и подземних вегетативних органа, уништавање изниклих једногодишњих корова који су никли на крају циклуса претходно гајене биљке). Заоравање корова, пре завршетка животног циклуса спречава разношење семена и тиме онемогућава потенцијално ницање нових јединки. Уколико су корови у каснијим фазама развоја и орање се не може извршити благовремено, пожељно је урадити прелиминарно кошење вегетације. Примена дубоког орања на парцелама закоровљеним вишегодишњим коровима са подземним органима за размножавање (ризоме) има добре резултате, јер се ризоме избачени на површину земље, на летњим температурама брзо суше и пропадају. Поред класичног дубоког орања земљиште се може и **риголовати** (обрада на дубини 70-80cm) на површинама где се планира подизање засада због стварања повољних услова за развој кореновог система садница. Овим системом обраде земљишта се постиже дубоко растресање, дробљење и премештање слојева земљишта.

Предсевна обрада (припрема) земљишта је неопходна за стварање повољних услова за квалитетну сетву усева и примену земљишних хербицида. Ова мера има за

циљ стварање растреситог површинског слоја земљишта („лежиште“ или „постељница“) које ће покрити семе и пружити му мањи отпор при клијању, као и очување влаге из јесењег дубоког орања. Уколико се предсетвена припрема земљишта уради 30-40 дана пре сетве усева то може испровоцирати већу клијавост и ницање корова, који се потом могу одстранити лаганим дрљањем и тиме се смањује потенцијална закоровљеност усева. У противном, предсетвеном обрадом земљишта непосредно пред сетву, на површини ће се акумулирати велики број семена корова спремног за клијање што ће узроковати процес који се зове „лажна сетва“ који има за циљ подстицање клијања и раста коровских биљака, које ће се сузбити пре сетве усева.

Време, дубина и густина сетве представљају кључне агротехничке факторе који директно утичу на динамику раста и развоја гајене биљаке, конкурентску способност према коровима, као и коначан принос и квалитет производа.

Правилан избор времена сетве омогућава оптимално коришћење агроеколошких услова, пре свега температуре и влажности земљишта, фотопериода и распореда падавина током вегетације, као и ефикасност примене механичких и хемијских мера заштите.

Дугорочне климатске карактеристике подручја (дужина вегетационог периода, просечне температуре, распоред падавина, ризик од касних пролећних и раних јесењих мразева) одређују оптималан временски оквир сетве. У равничарским областима наше земље, у зависности од врсте јарог усева, сетва се обавља током априла месеца (најчешће почиње крајем прве декаде), док се у брдско-планинским пределима сетва обично обавља крајем априла или почетком маја. Сетва се обавља када је температура сетвеног слоја земљишта око 10 °C. Већина произвођача избегава сетву у првој декади априла, јер је у том периоду интервал од сетве до ницања продужен, па је семе дуже изложено деловању патогена, што може довести до проређивања склопа биљака и постоји ризик оштећења младих биљака услед касних пролећних мразева. Међутим, у сушним годинама ранији рокови сетве имају предност, јер се тада остварују виши приноси, посебно код кукуруза јер раније наступају фазе ницања, метличања и свилања. Биљке кукуруза које раније дођу у фазу свилања, раније сазревају, а процес отпуштања воде из зрна одвија се брже, јер се физиолошко сазревање дешава у топлијем делу године. Поред тога, раније никле биљке развијају снажнији коренов систем пре појаве летњих суша, што им повећава толерантност на недостатак влаге у земљишту.

Сетва озимих стрних жита се углавном обавља у периоду од краја септембра до краја октобра у зависности од врсте стрних жита и влажности земљишта. Ранија припрема земљишта за сетву озимих усева повећава могућност провоцирања корова на клијање и раст, док су каснијом сетвом од октобра до децембра температурни услови мање повољни за клијање корова, али ниске температуре могу бити проблем за усева стрних жита, јер може доћи до пропадања недовољно развијених биљака.

Дубина сетве значајно утиче на закоровљеност усева, јер дубље усејано семе усева спорије нице од семена корова из површинског слоја земљишта. Оваквим током ницања коров постаје компетентнији у односу на усев, па је неопходно испоштовати оптималну дубину сетве за сваки усев: кукуруз 4-8 cm, соја 3-5 cm, сунцокрет 4-6 cm, шећерна репа 2-3 cm, док се стрна жита сеју на дубину од 4-5 cm.

Густина (норма) сетве представља оптималан број биљака по јединици површине и то је мера којом се утиче на потенцијалну закоровљеност усева. Норма сетве је дефинисана размаком биљака у реду и међуредним растојањем, и по правилу што је густина сетве већа у односу на врсту усева, тиме усев постиже бољи склоп (боље користи вегетациони простор и компетентнији је у односу на корове). Оптимална норма сетве за најзаступљеније ратарске усева код нас је: кукуруз 70cm x 16-29 cm, соја 45-50 cm x 3-5 cm (или 70 cm x 10 cm), сунцокрет 70 cm x 20-30 cm, шећерна репа 45-50 cm x 16-20 cm.

Механичке мере контроле корова

Механичке мере представљају групу директних мера контроле корова које се заснивају на примени различитих механичких поступака и оруђа ради уклањања, оштећивања или уништавања коровских биљака и њихових подземних органа. Ове мере делују непосредно на коровске биљке, при чему се оне чупају, секу, затрпавају или излажу неповољним условима средине, што доводи до њиховог пропадања и смањења њихове бројности.

Механичке мере могу се примењивати пре сетве, после сетве, као и током вегетационог периода гајених биљака и обухватају ручно и механизовано (машинско) сузбијање корова пре свега у окопавинама, али и у усевима густог склопа, засадима и непољопривредним површинама.

Ручно уклањање корова (чупање, окопавање) се изводи на малим површинама и може се изводити више пута у току вегетације, све док примена ових мера не наноси штете усеvu. Ова мера се може спроводити употребом мотика или рукама и пожељно је да се ради када је земљиште умерене влажности. Чупање корова подразумева уклањање целокупне биљке из земљишта, заједно са кореновим системом, како би се спречио њен поновни пораст и даље размножавање. Основне предности чупања корова су у високој селективности и прецизности, јер омогућава уклањање појединачних коровских биљака без оштећења гајеног усева, што је од посебног значаја у густим склоповима, у повртарској производњи, расадницима и органским системима гајења. Посебно је ефикасна у раним фазама развоја корова, када је коренов систем недовољно развијен и када се биљке лакше уклањају. Чупање је нарочито важно у сузбијању вишегодишњих коровских врста које се размножавају вегетативним органима, као што су ризоме, коренови изданци или кртоле, јер уколико

се ове коровске врсте не уклоне у целини, преостали делови у земљишту могу довести до поновног израстања. Ограничење примене ове мере огледа се у великој потреби за радном снагом и времену неопходном за њено спровођење, што је чини мање применљивом на већим производним површинама.

Механизовано (машинско) сузбијање корова се изводи применом различитих машина као што су: раони плуг, чизел плуг, култиватор, плуг са крилцима, тањирача, ротациона фреза (табела 7). Применом ових машина се обавља **међуредна култивација** која представља меру која се примењује ради одржавања хигијене усева, сузбијања корова и побољшања водно-ваздушног режима земљишта у простору између редова гајених биљака (побољшава се растреситост и проветреност површинског слоја). Ова мера је по свом значају и ефектима слична окопавању, али се спроводи искључиво у међуредном простору. Посебан значај међуредна култивација има у условима примене минералних и органских ђубрива, јер омогућава њихово равномерније распоређивање и инкорпорирање у површински слој земљишта, што омогућава биљкама бољу доступност и ефикасније искоришћавање хранљивих материја. Ова мера се примењује више пута током вегетационог периода, нарочито у раним фазама развоја биљака, када су оне најосетљивије на конкуренцију корова (прва међуредна обрада се најчешће изводи након ницања усева, док се наредне спроводе у складу са степеном закоровљености и стањем земљишта).

Механизована култивација култиваторима или фрезама, омогућава добру ефикасност и економичност на већим површинама, уз обавезно правилно подешавање радних тела како би се избегла механичка оштећења гајених биљака.

Дискови и ротационе фрезе веома су ефикасни у уситњавању корова на фрагменте. Осим тога, они одвајају коренов систем корова од земљишта разбијањем земљишних агрегата, а ротационо кретање често доводи и до затрпавања насталих фрагмената. Орање плугом са плужном даском или длетасти плугом обично се наставља тањирањем или дрљањем како би се формирало равномерно и уједињено припремљено сетвено лежиште. Током овог процеса корови се додатно уситњавају, а њихови подземни органи (ризом, столони и сл.) се изложе даљем исушивању.

Табела 7. Ефикасност различитих оруђа за негу усева и механичко сузбијање корова

Ефекат на корове	Раони плуг 	Чизел плуг 	Култиватор 	Плуг са крилцима 	Тањирача 	Ротациона фреза 
Чупање корова	добро	умерено	умерено до добро	слабо	умерено	умерено
ломљење/фрагменти-сање	слабо	слабо	умерено	умерено	добро	добро
Заоравање	добро	умерено	умерено	слабо	умерено	умерено

Једногодишњи корови који су никли раније током исте вегетационе сезоне обично се могу уклонити неким од наведених система обраде земљишта, док су једногодишње врсте које су никле у претходној сезони до тренутка обраде, у каснијим фазама развоја, и на обраду могу реаговати слично као вишегодишњи корови. Утицај обраде земљишта на пузеће вишегодишње врсте зависи од дубине на којој се налазе њихови подземни органи. Врсте као што су *Convolvulus arvensis* и *Asclepias syriaca*, код којих се већина резервних органа налази испод уобичајене дубине обраде, нису подложне ишчупавању. Уколико се надземни изданак затрпа, он ће углавном брзо поново израсти из латентних пупољака на вертикалном ризому који се налази непосредно испод површине земљишта, па је за исцрпљивање ризомаових врста неопходно више циклуса обраде земљишта.

Табела 8. Осетљивост вишегодишњих корова на чупање, ломљење и затрпавање приликом обраде земљишта

Корови	Чупање	Одвајање изданка од корена	Фрагментација ризома	Затрпавање
<i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Asclepias syriaca</i>	веома ниска	умерена	веома ниска	умерена
<i>Sonchus arvensis</i>	умерена	умерена	умерена	умерена
<i>Taraxacum officinale</i> , <i>Rumex crispus</i>	ниска	ниска	умерена	висока
<i>Plantago major</i>	умерена	висока	висока	висока

Обрадом земљишта се лако уклања већина вишегодишњих корова који немају главни корен (на пример *Plantago major*). Ове врсте се након затрпавања тешко поново пробијају на површину земљишта, а истовремено не подносе добро механичко уситњавање. Због тога ове врсте ретко представљају проблем на њивама, док *Roa annua* лако преживљава обраду земљишта, зато што су њене збијене бусенасте структуре коренова отпорне на ломљење и избијају на површину приликом дрљања које се спроводи ради формирања сетвеног слоја.

Осим међуредне обраде постоји и могућност обраде земље у реду усева, али се за уклањање корова у реду чешће примењују хемијске мере сузбијања. За обраду земље у зони реда се могу користити машине са назубљеним дисковима које се крећу по површини земље према редовима усева или даље од њих, торзионе мотичице и сл.

Кошење представља значајну механичку меру у управљању вегетацијом, која има широку примену у ратарству, крмном биљу, воћарству, као и у одржавању необрадивих површина. Иако се најчешће повезује са производњом сена и силаже, кошење има и важну улогу у регулисању закоровљености, спречавању ширења инвазивних врста и очувању агроеколошке равнотеже. Ефикасност кошења у великој

мери зависи од фенолошке фазе коровских врста, а најбољи резултати се постижу кошењем пре почетка цветања короа и формирања зрелог семена. Код вишегодишњих коровских врста неопходно је више кошења током вегетационог периода како би се исцрпеле резерве хранљивих материја у подземним органима (ризومي, коренови изданци). Поред тога, кошење може подстаћи регенерацију подземних органа код појединих врста и има ограничен ефекат на ниске и приземне коровске врсте. Због тога се кошење ретко користи као самостална мера, већ као део интегрисаног система сузбијања короа. У ратарским културама кошење има ограничену примену, углавном на ивицама парцела, каналима и необрађеним површинама. У производњи крмног биља и на травњацима, кошење је основна механичка мера која директно утиче на квалитет и принос биомасе. У воћњацима и виноградима кошење се користи за одржавање међуредног простора, смањење ерозије и очување структуре земљишта (слика 20). Редовно кошење необрадивих површина, путних појасева и запуштених парцела има значајну превентивну улогу, јер спречава расејавање семена короа ветром, умањује ширење инвазивних врста и смањује притисак коровске флоре на производне површине.



Слика 20. Кошење међуредног простора честа је пракса у воћарству (ориг. фото: Попов, М.)

Систем без обраде земљишта (енгл. no-tillage farming, no-till) представља регенеративни пољопривредни приступ у коме се сетва усева обавља директно у жетвене остатке претходног усева, без орања, превртања или друге механичке обраде земљишта. Применом ове технике смањује се ерозија земљишта, повећава способност задржавања влаге, смањују трошкови горива и рада, а истовремено се побољшава структура земљишта, јер микробиолошка заједница у земљишту остаје у великој мери недистурбована.

Физичке мере контроле корова

Физичке мере контроле корова обухватају примену различитих поступака који делују на коровске биљке или њихове репродуктивне органе са циљем спречавања њиховог ницања, раста и размножавања. За разлику од механичких мера, које подразумевају директно уклањање или оштећивање корова обрадом земљишта и различитим алатима, физичке мере се заснивају на деловању температуре, светлости, влаге или физичких баријера. У ове мере убрајају се, између осталог, термичко сузбијање корова применом пламена или вреле воде, соларизација земљишта, малчирање различитим материјалима, као и употреба паре или електричне енергије. Основни циљ примене ових метода је нарушавање физиолошких процеса коровских биљака или стварање неповољних услова за њихово клијање и развој. Иако се физичке мере најчешће примењују у системима одрживе и органске пољопривреде, оне имају значајну улогу и у интегрисаним системима управљања коровима, јер доприносе смањењу употребе хербицида и очувању агроекосистема.

Термичка контрола корова представља физичку методу сузбијања коровских биљака која се заснива на деловању високих температура на биљна ткива. Применом топлоте долази до денатурације протеина, оштећења ћелијских мембрана и нарушавања физиолошких процеса у биљци, што доводи до брзог пропадања надземних делова корова. Применом ове методе се директно делује на присутне коровске биљке и најчешће се примењује у раним фазама њиховог развоја, када су младе биљке најосетљивије на температурни стрес. Вишегодишњи корови са развијеним подземним органима често могу поново израсти након третмана, јер термичко дејство углавном захвата само надземне делове биљке.

Најчешћи облици термичке контроле корова обухватају примену отвореног пламена, вреле воде, водене паре, инфрацрвеног зрачења и електричне енергије. У пољопривредној пракси најраспрострањенија је употреба пламеника са пропанским или бутанским горионцима, где краткотрајно излагање корова високим температурама доводи до оштећења ћелијских структура и губитка тургора. За разлику од сагоревања, циљ примене пламена није потпуно спаљивање биљке, већ краткотрајно загревање ткива до температуре која узрокује њихово физиолошко оштећење, увенуће и сушење биљке, које се обично уочава након два до три дана. Ова метода је нашла широку примену у органској пољопривредној производњи, али и у одржавању површина у урбаним и рудералним стаништима, где је употреба хербицида ограничена или непожељна. Ипак, примена ове методе има и одређена ограничења. Пре свега, ради се о енергетски релативно неефикасном процесу који захтева значајну потрошњу горива за краткотрајан ефекат, јер се код појединих коровских врста може јавити поновно израстање. Споро кретање радних машина такође продужава време извођења третмана, што додатно утиче на економску оправданост примене ове методе.

Поред употребе пламена, термичка контрола корова обухвата и употребу вреле воде температуре веће од 90 °C. Ова температура воде доводи до оштећења ћелијских структура и може бити ефикасна у сузбијању младих, једногодишњих корова на почетку вегетационе сезоне. За разлику од примене отвореног пламена, третман врелом водом сматра се безбеднијим са становишта заштите животне средине. У воћарској производњи примењују се различити начини употребе вреле воде, укључујући њено убризгавање у земљиште или фолијарну примену. Практична примена ове технологије забележена је и у органској производњи у Сједињеним Америчким Државама, где се системи са врелом водом и пеном користе за припрему поља и сузбијање корова пре сетве кукуруза и соје.

Његова ефикасност може се додатно повећати употребом пенастих материја које продужавају време задржавања топлоте на биљној површини. Примена вреле пене представља унапређену варијанту термичке контроле корова засноване на топлој води и подразумева додавање биоразградивих агенаса за формирање пене, чија је улога да изолује биљку од околног ваздуха и омогући дуже задржавање топлоте на површини биљног ткива. На тај начин се повећава ефикасност преноса топлотне енергије на коровске биљке и смањује укупна потрошња енергије потребне за третман.

Поред горе поменутог за термичку контролу корова се може користити водена пара за стерилизацију земљишта. Ова метода у пољопривредној пракси примењује се више од четири деценије и сматра се практичнијом у поређењу са применом отвореног пламена, јер њена релативно нижа температура у комбинацији са високим садржајем влаге доводи до мањих губитака топлоте услед испаравања и транспирације. Поред тога, водена пара има способност продирања у земљиште до дубине од око 20 cm, где може деловати не само на семе корова већ и на различите земљишне патогене. Парни уређаји морају бити довољно робусни и конструкцијски једноставни за руковање, уз испуњавање строгих безбедносних стандарда. Такође је неопходно обезбедити довољну количину водене паре температуре најмање 100 °C, у зависности од количине убризгане воде. Иако третман воденом паром може изазвати значајне, али углавном краткотрајне промене у функционисању земљишта – укључујући утицај на органски и минерални састав, као и на активност земљишних микроорганизама – ови ефекти су у већини случајева реверзибилни. Захваљујући томе, пољопривредна производња се може наставити релативно брзо, а сетва гајених усева могућа је већ недељу дана након третмана.

Различите коровске врсте показују различит степен осетљивости на високе температуре. Поједине врсте, као што су *Stellaria media* и врсте рода *Veronica*, показују високу осетљивост на термички третман у свим фазама развоја. Насупрот томе, врсте као што је *Rumex crispus* осетљиве су на високе температуре углавном у раним фазама развоја, док травни корови, попут врсте *Lolium perenne*, показују висок степен отпорности током читавог животног циклуса. Генерално посматрано, корови са танким листовима, изложеним меристемом и полеглим растом показују већу осетљивост на

термички третман. Супротно томе, усправне форме корова и вишегодишње врсте често су отпорније, јер могу обновити оштећено надземно ткиво из подземних пупољака. У целини, широколисни корови обично показују већу осетљивост на високе температуре у поређењу са травним врстама. Код дикотиледоних биљака у фази котиледона присутан је један главни меристем који се налази у пазуху котиледона и релативно је изложен спољашњим утицајима. Због мале површине котиледона овај меристем је слабије заштићен, што биљке у овој фази чини осетљивијим на деловање високих температура. Са напредовањем развоја биљке повећава се број меристема, као и површина листова, што обезбеђује већу заштиту од спољашњих фактора. Код монокотиледоних биљака меристем је смештен унутар лисних рукаваца при основи стабљике, што га чини значајно заштићенијим од деловања топлоте.

Соларизација земљишта представља физичку методу сузбијања корова која се заснива на коришћењу сунчеве енергије за повећање температуре површинског слоја земљишта до нивоа који неповољно утиче на клијање семена и раст младих коровских биљака. Ова метода подразумева прекривање влажног земљишта транспарентном полиетиленском фолијом током топлог дела године, најчешће у летњим месецима, када је интензитет сунчевог зрачења највећи. Покривањем земљишта фолијом ствара се ефекат стаклене баште, при чему се сунчева енергија акумулира у површинском слоју земљишта. Као последица тога долази до значајног повећања температуре, која у површинском слоју може достићи вредности од 45 до 60 °C.

Ефикасност соларизације зависи од следећих фактора: интензитета сунчевог зрачења; дужине трајања третмана, влажности земљишта (влажно земљиште боље проводи топлоту); структуре и текстуре земљишта и дубине на којој се налази семе корова. У пракси ова мера се најчешће спроводи у периоду од четири до шест недеља. Поред тога што утиче на смањење коровске популације, соларизација има позитивне ефекте, јер повећана температура земљишта доприноси редукцији одређених патогена и штетних микроорганизама, као и убрзаној минерализацији органске материје.

Соларизација се најчешће примењује у интензивној повртарској производњи (расадничкој и пластеничкој производњи) где је могуће контролисати услове третмана. У системима органске производње она представља важну алтернативу хемијским средствима за заштиту биља.

Електрична контрола корова представља физичку методу сузбијања коровских биљака која се заснива на примени електричне енергије високог напона у циљу изазивања физиолошких и структурних оштећења биљног ткива. Дејство ове методе подразумева пролазак електричне струје кроз биљку, при чему долази до загревања ткива, коагулације протеина, разарања ћелијских мембрана и прекида виталних физиолошких процеса, услед чега наступа увенуће и угинуће биљке. Основни принцип деловања заснива се на томе да биљка, услед високог садржаја воде и електролита, представља проводник електричне струје и при контакту електроде са надземним делом корова, електрична енергија се преноси кроз биљно ткиво ка

кореновом систему и земљишту, изазивајући термички и електролитички ефекат. За разлику од класичне термичке контроле, где топлота делује споља, код електричне методе оштећење настаје изнутра, што омогућава деловање и на подземне органе. Ефикасност електричне контроле корова зависи од напона и јачине струје, трајања излагања, величине и морфологије биљке, садржаја воде у ткиву и влажности земљишта. Вишегодишње коровске врсте са развијеним кореновим системом могу бити осетљивије на ову методу у односу на механичке мере, јер електрична струја може продreti до подземних органа и изазвати њихово оштећење. Међутим, код већих и добро развијених биљака понекад је неопходно поновити третман ради боље ефикасности.

Иако представља еколошки прихватљиву алтернативу хемијским мерама, ова метода има одређена ограничења. Захтева специјализовану опрему, високу енергетску потрошњу и строге мере безбедности приликом рада. Економска оправданост најчешће је израженија на мањим или специјализованим производним површинама.

Примена малча. Малчирање представља физичку меру сузбијања корова која се примењује како у органској, тако и у конвенционалној пољопривредној производњи. Ова мера има бројне позитивне ефекте, јер поред ефикасне контроле корова доприноси побољшању физичких и хемијских својстава земљишта, стабилизацији температуре, смањењу губитка воде и редукцији ерозије. Малч делује као механичка баријера за коровске врсте, јер ограничава продор светлости до површине земљишта и на тај начин инхибира њихово клијање и ницање. Поред тога, његова примена условљава измене микроклиматских услова у зони површинског слоја земљишта, утиче на рН вредност, процесе имобилизације хранљивих материја и однос угљеника и азота (C:N). Такође, малчеви представљају добру алтернативу у процесу производње када је хемијска контрола корова ограничена или се мора потпуно изоставити (првих година након подизања засада у младим воћњацима).

Малчеви могу бити природни (кора дрвета, пиљевина, слама, сено, жетвени остаци, лишће, папир, картон) и синтетички (полиетиленске фолије, агротекстил), а поред овога могу се користити и растресити неоргански супстрати (шљунак, песак).

У органској производњи предност се даје природним малчевима јер током разградње постепено ослобађају хранљиве материје, што повољно утиче на раст и развој гајених биљака. Примена малча од сламе и траве може повећати садржај приступачног калијума и фосфора у земљишту, а уједно их одликује ефикасно потискивања корова и задржавања воде, при чему може снизити температуру земљишта и до 5 °C, што је посебно значајно у условима високих летњих температура. За постизање оптималних ефеката неопходно је нанети слој сламе дебљине 10–15 cm и овај слој обнављати током производног циклуса усева или засада.

Поред сламе, за формирање природног малча могу се користити и биљни (жетвени) остаци претходних усева (стабљике кукуруза и гајеног сирка). Такође, пиљевина се може користити као органски материјал за малчирање и испољава сличне

агроеколошке ефекте као слама, пре свега у погледу очувања влаге и снижавања температуре земљишта током летњег периода. Захваљујући релативно брзој разградњи, пиљевина може допринети повећању садржаја органске материје и имати улогу допунског органског ђубрива, због чега је њена примена нарочито погодна у пролећним и летњим месецима. У засадима јабуке, примена пиљевине као малча се показала као добра пракса у сузбијању корова у периоду од једне до три вегетационе сезоне.

Кора четинара представља још један погодан материјал за малчирање у органској производњи. Одликује се дуготрајношћу, повољним утицајем на аерацију земљишта и способношћу регулисања водног режима, будући да у условима обилних падавина апсорбује вишак воде, а затим је постепено ослобађа током сушног периода. Јутане вреће, израђене од природних влакана у тканом или нетканом облику, такође су у пракси показале задовољавајућу ефикасност у контроли корова. Карактеришу их ниска топлотна проводљивост и умерена способност задржавања влаге.

Агротекстил, произведен од полиетиленских влакана, садржи бројне микропоре које омогућавају пролаз воде, ваздуха и светлости, чиме се обезбеђују повољни услови за раст гајених биљака. Његова примена смањује дневно-ноћне температурне осцилације земљишта и спречава формирање покорице. Доступан је у црној и белој варијанти, при чему се у пракси црни агротекстил показао ефикаснијим у сузбијању корова.

Иако малчирање може представљати веома успешну меру у органској производњи, његова економска оправданост најчешће је повезана са гајењем култура високе тржишне вредности и вишегодишњим засадима, где малч може остати на површини током више вегетационих сезона. Ограничења примене органских малчева огледају се у већим финансијским улагањима, слабијој ефикасности према вишегодишњим коровским врстама, одложеном загревању земљишта у пролећном периоду, као и да могу бити потенцијална станишта штеточина.

Резултати истраживања вијабилности семена корова у површинском слоју земљишта (0–20 cm) у засаду шљиве, који је током три године био покривен различитим типовима малча, указују на варијабилност ефеката у зависности од врсте материјала. Највећа одрживост семена забележена је испод малча од пиљевине, док је најмања утврђена испод беле малч фолије и агротекстила (слика 21).

За постизање пуне ефикасности малчирања неопходно је претходно уклонити већ никле корове са производне површине јер у супротном, постоји ризик да ће они пробити слој малча и искористити повољне микроклиматске услове, што може довести до њиховог интензивнијег раста и развоја и умањити ефекат саме мере.



Слика 21. Примена различитих врста малча у воћарству: а) пиљевина, б) кора четинара, в) црни агротекстил, г) бели најлон, д) слама, ђ) јутине вреће (ориг. фото: Попов, М.)

Интересантно је да поједине једногодишње коровске врсте могу имати улогу природног покривача који ограничава развој вишегодишњих корова. Тако је утврђено да сврачица (*Digitaria sanguinalis*) у виноградима може ограничити раст других коровских врста, док *Portulaca oleracea* у усеву броколија не утиче негативно на принос, а истовремено испољава супресивни ефекат према другим коровима.

Биолошке мере контроле корова

Биолошка контрола корова обухвата примену организама или њихових продуката за сузбијање коровских врста до њихове прихватљиве бронности, односно бројности испод прага штетности.

Разликују се три основна концепта биолошке контроле:

Класична (инокулативна) биолошка контрола обухвата заштиту од интродукованих коровских врста помоћу организама који су из подручја порекла корова.

Аугментациона биолошка контрола обухвата масовно и периодично испуштање егзотичних (алохтоних) и аутохтоних природних непријатеља.

Конзервацијска биолошка контрола састоји се у таквом организовању екосистема да максимално појачају ефекат аутохтоних природних непријатеља.

Поред конвенционалних стратегија биолошке контроле корова, у савременој пракси све већу примену имају биотехничке и биотехнолошке методе засноване на коришћењу продуката метаболизма микроорганизама и биљака у циљу развоја биохербицида, укључујући микохербициде и алелохербициде. Значајан напредак остварен је и применом технологија трансфера гена, којима се гајене биљке трансформишу ради стицања резистентности на хербициде, чиме се добијају трансгене, односно генетички модификоване биљке.

Употреба инсеката као макробиолошких биохербицида. Инсекти су у пољопривреди најпознатији као штеточине гајених врста, док је мало познато да постоји и велики број инсеката који се специфично хране одређеним коровским врстама. Инсекти смањују конкурентност корова према гајеним биљкама у погледу простора, воде и хранљивих материја, а истовремено доприносе повољнијим микроклиматским условима у усецима и мањој појави биљних болести. Ипак, примена инсеката као макробиолошких биохербицида има и одређена ограничења, јер поједине врсте нису потпуно специјализоване за корове, већ у недостатку природног домаћина могу прећи и на гајене биљке. У пракси се као значајни агенси биолошке контроле корова користе врсте *Zygogramma bicolorata*, *Agrilus hyperici*, *Agasicles hygrophila* и *Phytomyza orobanchia*.

Употреба ериофидних гриња у биолошкој контроли корова. Ериофидне гриње такође имају значајну улогу у биолошком сузбијању корова, пре свега због изражене специфичности према биљци домаћину. Већина ових гриња је монофагна, што значи да се храни искључиво једном биљном врстом. Одликују се високом репродуктивношћу, кратким животним циклусом и лаком дисперзијом ветром, што омогућава њихово брзо ширење. Исхраном на коровским биљкама изазивају деформације и слабење биљака, попут кржљавости, губитка тургора, скраћивања интернодија и смањене продукције семена, чиме се умањује укупна биомаса корова. Као успешни примери издвајају се *Aceria anthosoptes* у сузбијању њивске паламиде (*Cirsium arvense*) и *Aceria malherbae* у контроли њивског попонца (*Convolvulus arvensis*).

Микробиолошки биохербициди су биолошки хербициди на бази фитопатогених гљива, бактерија и вируса или на бази продуката њиховог метаболизма са фитотоксичним својствима.

Употреба гљива у биолошкој контроли корова. Фитопатогене гљиве су најзаступљеније у употреби као биолошки хербициди. Међу значајнијим примерима издваја се *Cercospora rodmanii*, која се користи за контролу воденог зумбула у каналима, рекама и другим воденим екосистемима. Гљива *Phoma macrostoma* показује ефикасност у сузбијању маслачка (*Taraxacum officinale*) и њивске паламиде (*Cirsium arvense*), док *Phomopsis amaranthicola* делује на више коровских врста из рода *Amaranthus*. До сада су регистровани препарати на бази *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp. *malvae*, *Phytophthora palmivora*, *Cylindrobasidium leave* и *Sclerotinia minor*.

Употреба бактерија у биолошкој контроли корова. Најчешће коришћене бактерије у својству биохербицида су из рода *Pseudomonas* и *Xanthomonas* са својим врстама и сојевима. Употреба микробиолошких биохербицида на бази фитопатогених бактерија има неколико предности у односу на фитопатогене гљиве. Бактерије брже расту, брже се размножавају и имају ниже захтеве према условима за размножавање. Након узгајања у течной култури могу се лако формулисати у препарате поступцима сушења или смрзавања, што олакшава њихово складиштење и примену. Постоје регистровани биохербициди на бази *Lactobacillus*, за контролу коровских врста: *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina* и *Oxalis acetosella*.

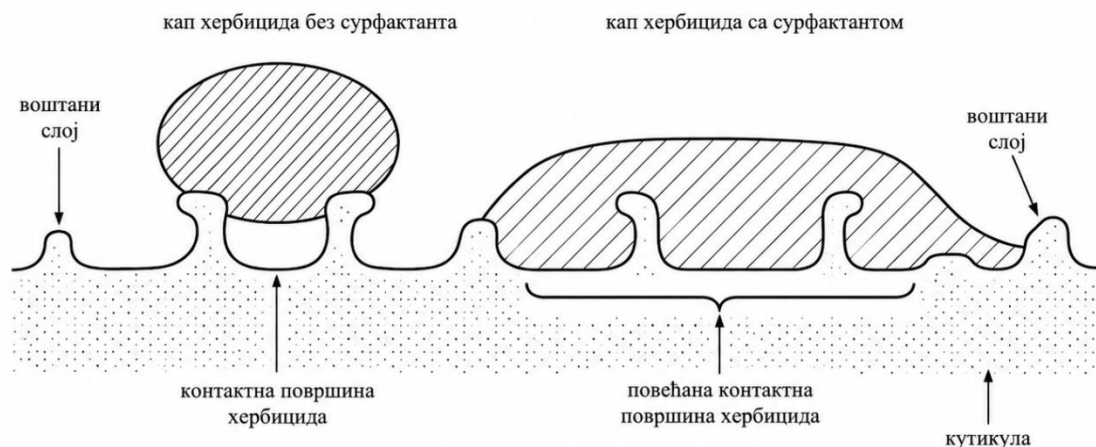
Употреба вируса у биолошкој контроли корова. Употреба микробиолошких биохербицида на бази фитопатогених вируса већа је на рудералним стаништима, ливадама и пашњацима, него у пољопривредној производњи, пре свега због способности брзог размножавања и изражене генетичке варијабилности. Ове особине повећавају ризик од појаве мутација, услед чега вируси могу изгубити специфичност према циљној коровској врсти и потенцијално угрозити друге биљке.

Хемијске мере контроле корова

Хемијске мере сузбијања корова заснивају се на примени хербицида – хемијских једињења која селективно или неселективно делују на коровске биљке, доводећи до поремећаја физиолошких и биохемијских процеса и њиховог угинућа. У савременој пољопривредној производњи хербициди представљају један од најзначајнијих инструмената у систему заштите усева, јер омогућавају ефикасну контролу коровске популације на великим производним површинама уз мањи утрошак људског рада и времена.

Хербициди се састоје од извесног процента, тежине или волумена **активне супстанце (а.с.)**, а остали део чине непестицидне материје или коформулант, који су обично хемијски неактивни, али могу имати и садржину која ће својом функцијом побољшати ефикасност активне супстанце хербицида. Та једињења немају директно

хербицидно дејство, али значајно утичу на физичко-хемијска својства препарата и његову ефикасност (слика 22). Ове компоненте омогућавају равномерно распоређивање активне супстанце, побољшавају њено пријањање на површину листа (оквашивачи, сурфактанти), повећавају продирање у биљна ткива (ађуванти) или штите гајену биљку од фитотоксичног дејства активне супстанце (протектанти) и обезбеђују стабилност препарата током складиштења и примене.



Слика 22. Приказ значаја сурфактанта (оквашивач) за побољшање пријањања хербицида на површину листа (фото: слика генерисана уз помоћ ChatGPT)

Хербициди инхибирају различите физиолошке процесе, као што су фотосинтеза, синтеза аминокиселина, деоба ћелија, синтеза липида и друге метаболичке процесе. Након примене, активна супстанца може деловати на месту контакта са биљком или се транспортује кроз биљку системично, путем проводних ткива, што омогућава деловање и на подземне органе корова.

Према селективности деловања, хербициди се деле на **селективне** и **неселективне**. Селективни хербициди делују на одређене групе коровских врста, док гајена биљка остаје неоштећена. Ова селективност може бити условљена морфолошким, физиолошким или биохемијским разликама између корова и гајене биљке. Неселективни хербициди делују на већину биљних врста и најчешће се примењују на површинама без гајених биљака или пре сетве и садње.

Према времену примене, хербициди се могу поделити на оне који се аплицирају:

1. пре сетве/садње (енгл. PPI-pre plant incorporated),
2. после сетве/садње усева, а пре ницања усева и корова (енгл. PRE-EM, pre emergence),
3. после ницања усева и корова (енгл. POST-EM post-emergence)

Хербициди који се аплицирају пре сетве или садње, познати и као **PPI хербициди (енгл. pre-plant incorporated)**, представљају групу хербицида који се примењују на површини земљишта пре сетве или садње гајене биљке, након чега се механички уносе у површински слој земљишта. Основни циљ ове мере је да се активна супстанца равномерно распореди у зони клијања семена корола, где може ефикасно деловати на младе клице и тек никле коровске биљке.

Након примене, хербицид се најчешће уноси у земљиште плитком обрадом, обично на дубину од 5 до 10 cm, коришћењем одговарајућих пољопривредних машина као што су дрљаче, сетвоспремачи или култиватори. Овај поступак има за циљ да спречи губитак активне супстанце услед испаравања, фотодеградације или површинског отицања, као и да омогући њену равномерну дистрибуцију у слоју земљишта где се налази већина семена корола.

Ефикасност PPI примене хербицида зависи од више фактора, међу којима су правилан избор времена примене, дубина и равномерност инкорпорације, тип и влажност земљишта, као и спектар коровских врста присутних на парцели. Неравномерно уношење хербицида може довести до смањене ефикасности или појаве фитотоксичности код гајене биљке. Предност овог времена примене хербицида огледа се у могућности ране контроле корола и смањењу конкуренције у почетним фазама развоја усева, које су критичне за формирање приноса. Поред тога, инкорпорација у земљиште омогућава стабилније деловање активне супстанце, јер се смањује њена изложеност спољашњим факторима као што су Сунчева светлост и високе температуре. Ипак, овај начин примене захтева додатну механичку операцију уношења у земљиште, што може повећати трошкове производње и утицати на структуру земљишта.

Деловање хербицида који се примењују **после сетве или садње усева, а пре ницања усева и корола (pre-em хербициди)** заснива се на формирању хербицидног слоја у површинском делу земљишта, који делује на семе корола у фази клијања или на тек изникле клице.

Ефикасност pre-em хербицида у великој мери зависи од влажности земљишта, јер је за активирање већине активних супстанци неопходна одређена количина падавина или влаге у земљишту. Падавине након примене омогућавају равномерно распоређивање хербицида у површинском слоју земљишта и његово деловање у зони клијања корола, док недостатак влаге може довести до смањене ефикасности третмана.

Pre-em хербициди најчешће се користе у производњи ратарских усева као што су кукуруз, соја, сунцокрет, шећерна репа и повртарске културе, где обезбеђују ефикасну контролу корола у најосетљивијем периоду раста усева.

Предност примене ових хербицида огледа се у могућности раног сузбијања корола и смањењу потребе за каснијим интервенцијама. Међутим, њихова ефикасност може бити ограничена у условима недовољне влаге у земљишту или при појави корола који ничу из дубљих слојева земљишта. Pre-em хербициди често се комбинују са другим

агротехничким и хемијским мерама, како би се обезбедила дуготрајнија и поузданија контрола коровске популације.

Хербициди који се примењују **после ницања усева и корова** познати као **post-em хербициди** примењују се током вегетације, када су и гајене и коровске биљке већ изникле, а њихово деловање заснива се на усвајању активне супстанце преко надземних делова биљке, пре свега листа и стабла.

Након апсорпције, активна супстанца може деловати **контактно или системично**. **Контактни хербициди** изазивају оштећења само на местима где су доспели на биљку, доводећи до брзог некротизирања третираних ткива. **Системични хербициди** се, након усвајања, транспортују кроз проводна ткива биљке, што омогућава њихово деловање и на удаљене органе, укључујући и коренов систем.

Ефикасност post-em хербицида у великој мери зависи од развојне фазе корова, јер су млађе биљке осетљивије на деловање активних супстанци. Поред тога, на успешност третмана утичу и фактори као што су температура ваздуха, влажност, интензитет светлости и физиолошко стање биљака.

Предност примене post-em хербицида огледа се у могућности прецизног сузбијања коровских врста које су већ присутне у усеву, јер се у тренутку примене може утврдити њихов састав и бројност. Ово омогућава избор хербицида са одговарајућим спектром деловања.

Међутим, примена ових хербицида мора бити пажљиво планирана, јер неправилан избор препарата, доза или време примене може довести до недовољне ефикасности или појаве фитотоксичности код гајене биљке.



Графикон 4. Приказ поделе хербицида (графикон: Попов, М.)

Подела хербицида према начину деловања заснива се на начину деловања активне супстанце на физиолошке и биохемијске процесе у биљци и утицаја на виталне функције и коначног угинућа. Разумевање механизма деловања хербицида има велики значај у савременој пољопривредној производњи, јер омогућава правилан избор препарата, рационалну примену и спречавање појаве резистентности код коровских врста. Поремећај једне активности у ћелији ремети читав низ процеса, али често остаје нејасно шта је примарно место деловања, а шта су последице које су настале инхибицијом неког физиолошког процеса.

На основу начина деловања на биохемијске процесе у биљци, хербициди се могу сврстати у више група (слика 25).

Једну од најзначајнијих група чине **инхибитори фотосинтезе**, који ометају процес фотосинтезе у хлоропластима. Блокирањем транспорта електрона у фотосистему II долази до прекида производње енергије неопходне за животне процесе у биљци, што доводи до постепеног сушења и угинућа корова.

Значајну групу представљају и **инхибитори синтезе аминокиселина**, који блокирају ензиме укључене у синтезу есенцијалних аминокиселина. Пошто су аминокиселине неопходне за изградњу протеина и раст биљке, њихова синтеза се прекида, што доводи до застоја у расту и постепеног пропадања биљке.

Инхибитори синтезе липида ометају синтезу масних киселина, које су важне компоненте у изградњи ћелијских мембрана. Ометањем овог процеса долази до нарушавања структуре мембрана и престанка раста биљке.

Инхибитори синтезе пигмената ометају синтезу каротеноида или хлорофила што доводи до избељивања листова и угинућа биљака.

Посебну групу чине **регулатори раста**, који делују као синтетички аналози биљних хормона, најчешће ауксина. Њихово деловање изазива неконтролисан раст и деформације биљних ткива, што на крају доводи до угинућа осетљивих коровских врста.

Инхибитори деобе ћелија спречавају митозу и формирање нових ћелија у меристемским ткивима и доводе до застоја у расту корена и изданака младих биљака.

Инхибитори синтезе ћелијског зида ометају формирање целулозе у ћелијском зиду што доводи до застоја у расту и деформације биљака.

Подела хербицида према механизму (тј. месту) деловања заснива се на биохемијском процесу у биљци који хербицид нарушава. У модерној класификацији, према систему Herbicide Resistance Action Committee (HRAC), постоји више од 25 различитих група механизма деловања, а овде ће бити описани само неки од њих, који се касније спомињу у уџбенику.

Инхибитори ацетилкоензим А карбоксилазе (АСС инхибитори) – делују на биосинтезу липида. Инхибирају активност ензима ацетил коензим-А-карбоксилазе (АСС) заустављајући процес биосинтезе масних киселина. Ово су селективни транслोकациони хербициди који се усвајају преко листова а кроз биљку се крећу

ксилемом и флоемом. Накупљају се у корену или ризомима. Припадају HRAC 1 групи. Симптоми почињу као "пругасто" жутило (**хлороза**) најмлађих листова.

Инхибитори ацетолактат-синтетазе или ALS инхибитори (HRAC 2) -делују на биосинтезу аминокиселина, што за последицу има заустављање ћелијске деобе и раста биљака. Инхибира активност ензима ацетолактат синтетазе (ALS), заустављајући процес биосинтезе есенцијалних аминокиселина валина, леуцина и изолеуцина. У питању су селективни, транслокациони, фолијарни хербициди који се усвајају листом и кореном, а у биљци се крећу ксилемом и флоемом и накупљају се у меристемским ткивима у којима испољавају своје деловање. Узрокују тренутни престанак раста и типични симптоми укључују закржљалост корена, скраћене интернодије и црвенило или љубичасту боју листова.

Инхибитори фотосистема II (инхибитори фотосинтезе у фотосистему II – блокатори 264-серина) (HRAC 5) – делују на процес фотосинтезе као инхибитори транспорта електрона у фотосистему II. То су селективни, транслокациони хербициди. Усвајају се претежно кореном, мада могу и листом, након чега се транслоцирају ксилемом и накупљају у апикалном меристему и листовима. Деловање испољавају у хлоропластима, на тилакоидним мембранама, при чему узрокују жутило између лисних нерава. Оштећење обично почиње од ивица листа и креће се ка центру.

Инхибитори фотосистема II (инхибитори фотосинтезе у фотосистему II – блокатори 215-хистидина) (HRAC 6) – делују на процес фотосинтезе као инхибитори транспорта електрона у фотосистему II. То су селективни, транслокациони хербициди и усвајају се листом уз изразито слабу транслокацију. Могу се усвојити и кореном, након чега се транслоцирају ксилемом. Деловање испољавају у хлоропластима, на тилакоидним мембранама услед чега се симптоми манифестују као брза спаљеност листа.

Инхибитори протопорфириноген-оксидазе (PPO инхибитори) (HRAC 14) – делују на биосинтезу хлорофила. Инхибирају активност ензима протопорфириноген-оксидазе (PPO), а као крајња последица долази до пероксидације липидних мембрана, односно иреверзибилног нарушавања њихове структуре и функције. Ову групу чине селективни хербициди које усвајају клијанци или поникле биљке листом, чије је кретање флоемом ограничено. Уједно, овде спадају контактни хербициди који узрокују воденасте пеге на листовима у року од неколико сати, након чега пеге брзо постају бронзане, а затим некротичне (мртво ткиво).

Инхибитори инхибиција 4-хидроксифенилпируват диоксигеназе (HRAC 27) - делују на биосинтезу каротеноида. Инхибирајући 4-хидроксифенилпируват диоксигеназу (4-HPPD), онемогућавају биосинтезу пластохинона као једног од кофактора у биосинтетском путу каротеноида. То су селективни, транслокациони хербициди које биљке усвајају листом и кореном. У биљци се крећу ксилемом и флоемом. Карактеристично је избељивање нових листова, при чему биљка губи пигменте и постаје "албино" (слика 23).



Слика 23. Утицај темботриона (инхибиција биосинтезе каротеноида) на *Hibiscus trionum* (ориг.фото: Попов, М.)

Инхибитори биосинтезе каротеноида (HRAC 12) – делују на биосинтезу каротеноида. Инхибирају активност ензима фитоен-десатуразе (PDS). Ову групу чине селективни хербициди који могу бити и контактни. Биљке их усвајају кореном, изданком и колеоптилом и испољавају резидуално деловање, док је кретање у биљци врло ограничено. Изазивају избелјивање (албинизам) најмлађих листова. Слично HRAC групи 27, биљка губи пигмент и постаје потпуно бела или розикаста пре него што се осуши.

Још једна група **инхибитора биосинтезе каротеноида (HRAC 13)** –делују на биосинтезу каротеноида, али инхибирају активност ензима деоксиксилулоза-5-фосфат синтазе (DXP синтазе) у тзв. метилеритритол-4-фосфатном биосинтетском путу (MEP) изопентилпирофосфата. Ову групу чине селективни, транслокациони хербициди које биљке усвајају кореном и изданком, а даља транслокација се одвија ксилемом до места деловања (пластида). Симптоми су идентични као у HRAC групи 12, долази до изразитог бељења ткива и нови листови ничу бели као папир. Уколико је примењена мања доза, биљка може "прерасти" оштећење и позеленети, али уколико је примењена већа доза, долази до потпуне некрозе.

Инхибитори биосинтезе каротеноида (HRAC 34) – делују на биосинтезу каротеноида и хлорофила, али за разлику од претходне две групе, ови инхибирају активност ензима фитоен-десатуразе (PDS), као и активност ензима протопорфирин-оксидазе (PPO), што за последицу има хлорозу и заустављање раста биљака. Овде спадају системични, селективни хербициди и биљке их усвајају хипокотилом,

котиледонима и колеоптилом, али не и кореном, док се даља транслокација одвија ксилемом до места деловања. Ова група хербицида изазива застој у расту и хлорозу која креће из средишта биљке.

Инхибитори EPSP синтетазе (HRAC 9) – делују на биосинтезу ароматичних аминокиселина. Инхибирају активност ензима 5-енолпируватшкимат-3-фосфат синтазе (EPSPS), заустављајући синтезу есенцијалних аминокиселина (триптофана, тирозина и фенилаланина), а тиме и биосинтезу протеина. Ову групу чине неселективни, транслокациони, фолијарни хербициди које биљке усвајају листом, а даља транслокација се одвија ксилемом и флоемом. Симптоми се појављују споро, почевши од тачака раста, а нови листови су жути па смеђи. Код неких биљака тачка раста може постати потпуно бела пре изумирања.

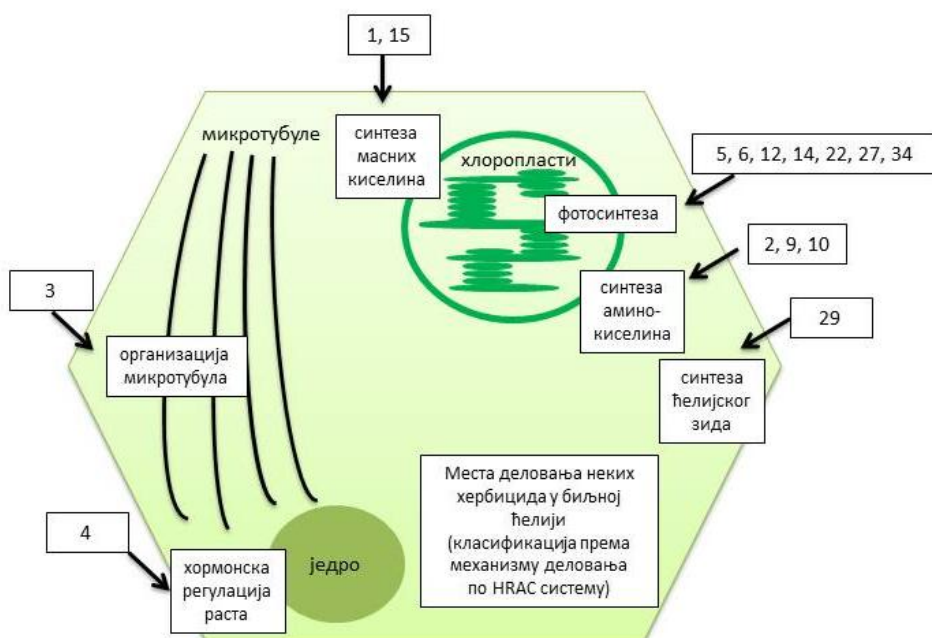
Инхибитори формирања микротубула (HRAC 3) – инхибирају груписање микротубула. У ову групу спадају селективни хербициди и биљке их усвајају кореном и изданком поника (делују на корен и клицу у фази ницања). Кретање у биљци је без значаја и веома ограничено (ксилемом). Главни симптом је задебљање врхова корена и престанак секундарног гранања корена, док код никлих биљака стабло може бити љубичасто и крто, а лист задебљао.

Инхибитори деобе ћелија (HRAC 15) – инхибирају ћелијску деобу и процес синтезе масних киселина веома дугог ланца. Овде спадају селективни хербициди које биљке усвајају претежно хипокотилом и изданком, а делимично и кореном. Кретање у биљци је веома ограничено (ксилемом). Углавном утичу на ницање, па корови често не никну, а уколико никну, закржљали су и деформисани. Траве имају увијене листове који се не отварају, док широколисне биљке показују ефекат "скупљања" листа дуж средњег нерва.

Синтетички ауксини (HRAC 4) – хормонски хербициди ауксинског типа. Испољавају деловање типа регулатора раста, слично индолсирћетној киселини. Ову групу чине селективни, транслокациони, фолијарни хербициди који се свајају листом и кореном. У биљци се крећу ксилемом и флоемом и накупљају се у меристемским ткивима изданака и корена у којима испољавају деловање. Широколисне биљке показују екстремно увртање стабљика (епинастија), коврцање листова и задебљале стабљике, док се код трава може јавити "луковичаст лист" (листови се не одмотавају правилно, слика 24).



Слика 24. Утицај триклопира (синтетички ауксин) на *Asclepias syriaca* (ориг. фото: Попов, М.)



Слика 25. Места деловања неких хербицида у биљној ћелији (фото: Попов, М.)

Табела 9. Подела хербицида према механизму деловања са најважнијим HRAC групама и примерима активних супстанци

HRAC групе	старе HRAC групе	Механизам деловања	Начин деловања	Хемијска група (активне супстанце, регистроване у Р. Србији)
1	A	инхибитори ацетилкоензим А карбоксилазе acetylcoenzim A (ACC инхибитори)	инхибитори синтезе липида	арилоксифенокси пропионати (феноксапроп-П-етил, флауазифоп-П- бутил, халоксифоп-П-метил, клодинафоп-пропаргил, квизалофоп- П-етил, квизалофоп-П-тефурил, пропаквизафоп); циклохексадиони (циклоксидим, клетодим); фенилпиразолин (пиноксаден)
2	B	инхибитори ацетолактат- синтазе (ALS инхибитори)	инхибитори синтезе амино- киселина	сулфонилуреа (амидосулфурон, бенсулфурон-метил, флазасулфурон, форамсулфурон, јодосулфурон-метил, метсулфурон-метил, никосулфурон, пироксулам, просулфурон, римсулфурон, тиенкарбазон-метил, тифенсулфурон-метил, трибенурон- метил, трифлусулфурон-метил, тритосулфурон); имидазолинони (имазамокс); триазолопиримидини (флорасулам, пироксулам)
5	C1	инхибитори фотосинтезе у фотосистему II	инхибитори фотосинтезе	триазини (тербутилазин); триазинони (метамитрон, метрибузин); урацили (ленацил); уреа (меобромурон); фенилкарбамати (фенмедифам)
6	C3	инх. фотосинтезе у фотосистему II	инхибитори фотосинтезе	бензотиадиазинони (бентазон); фенилпиридазини (пиридат)
22	D	провођење електрона у фотосистему I	инхибитори фотосинтезе	бипиридилиум
14	E	инхибиција синтезе протопорфирино ген оксидазе (PPO)	синтеза хлорофила	дифенилетри (бифенокс, оксифлуорфен); фенилпиразоли (пирафлуфен-етил); N-фенилфтамилиди (флумиоксазин); триазолинони (карфентразон-етил); оксадиазоли
12	F1	инхибиција биосинтезе каротеноида преко фитоен десатуразе	синтеза пигмената	пиридазинони (флуорохлоридон); карбоксамиди (дифлуфеникан); остали
27	F2	инхибиција 4-	синтеза	трикетони (мезотрион, темботрион,

		хидроксифенилп ируват диоксигеназе	пигмената	сулкотрион); изоксазоли (изоксафлутол), пиразоли
34	F3	инхибиција биосинтезе каротеноида	синтеза пигмената	триазоли
13	F4	инхибиција 1- деокси-Д- ксилулоза-5- фосфат-синтазе (DOXP)	синтеза пигмената	изоксазолидинони (кломазон)
9	G	инхибиција енол- шикимат-фосфат- синтазе, шикимински пут	синтеза ароматичних аминокисели на (EPSPS)	глицини (глифосат)
10	H	инхибитори глутамин синтазе	метаболизам азота	фосфонска киселина
18	I	инхибиција дихидроптероат синтетазе (DHP)	митоза	карбамати
3	K1	инхибитори организације микротубула	митоза и раст корена	динитроанилини (пендиметалин); бензамиди (пропизамид); фосфороамидати; пиридини; бензоева киселина
15	K3	инхибитори ћелијске деобе - инх. синтезе масних киселина веома дугог ланца (VLCFA)	мотоза и раст корена	ацетамиди (метазахлор, напропамид); хлорацетамиди (диметахлор, диметенамид-Р, петоксамид); карбамати; тетразолинони; бензофурани (етофумесат); оксиацетамиди (флуфенацет); тиокарбамати (просулфокарб)
29	L	инх.биосинтезе ћелијског зида	синтеза целулозе	нитрили, алкилазини, бензамиди, триазолкарбоксамиди
24	M	инхибиција оксидативне фосфорилације	разградња мембране	динитрофеноли
4	O	синтетички ауксини - деловање као индолсирћетна киселина	хормонска регулација раста	фенилкарбоксилне киселине (2,4-D, 2,4-DB, MCPA, MCPB);семикарбазони квинолинкарбоксилна киселина (квинмерак); пиколинска киселина (халауксифен-метил); пиридинкарбоксилне киселине (аминопиралид, флуроксипир, клопиралид, пиклорам, триклопир);

Иако хемијске мере имају значајне предности у погледу ефикасности и економичности, њихова примена мора бити заснована на принципима рационалне и одговорне употребе. Прекомерна и неправилна примена хербицида може имати негативан утицај на биодиверзитет агроекосистема, довести до контаминације земљишта и вода, као и појаве резистентности код коровских врста.

Резистентност корова на хербициде представља способност одређених коровских популација да преживе примену хербицида који је раније ефикасно сузбијао те врсте. Ова појава настаје као последица природне генетичке варијабилности унутар популације корова и селекционог притиска који настаје услед честе и дуготрајне примене хербицида истог механизма деловања.

У свакој природној популацији корова могу се наћи јединке са генетским особинама које им омогућавају да преживе деловање одређеног хербицида. Након примене препарата, осетљиве биљке увену, док отпорне преживе и дају потомство које задржава исту особину. Временом се број таквих јединки у популацији повећава, што доводи до смањења ефикасности хербицида.

Постоји више механизма резистентности код корова. Један од најчешћих је **промена циљног места деловања хербицида**, при чему мутације у одређеним ензимима спречавају везивање активне супстанце. Други механизам подразумева **повећану способност биљке да разгради или детоксификује хербицид**, чиме се смањује његова токсичност. Поред тога, резистентност може бити повезана и са смањеним уношењем или транспортом хербицида унутар биљке.

Појава резистентности представља један од највећих изазова у савременој заштити биља, јер може значајно отежати контролу појединих коровских врста и довести до повећања производних трошкова.

Да би се успорила или спречила појава резистентности, неопходно је применити принципе **интегрисаног управљања коровима**, који укључују:

- ротацију хербицида различитог механизма деловања,
- комбиновање хемијских и нехемијских мера сузбијања корова,
- примену препоручених количина примене и правовремен третман,
- праћење појаве отпорних популација.

Једна од основних мера у управљању резистентношћу је **ротација хербицида са различитим механизмима деловања**. Учестала и дуготрајна примена хербицида који имају исто место деловања у биљци, доводи до селекције резистентних биотинова. Због тога се препоручује наизменична употреба хербицида различитих хемијских група и различитог начина деловања, чиме се смањује вероватноћа развоја резистентности у популацијама корова.

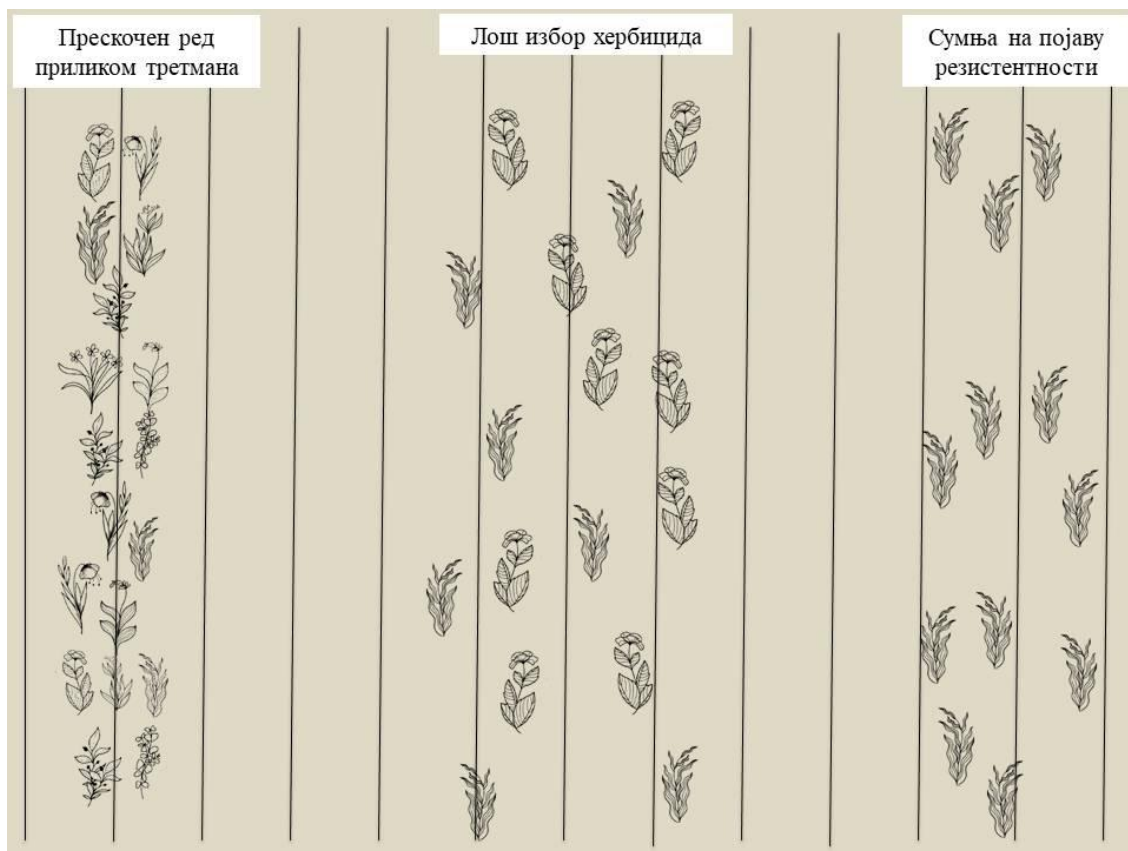
Значајну улогу има и **примена комбинација хербицида**, односно препарата који садрже две или више активних супстанци различитог механизма деловања. Овакве комбинације могу ефикасније сузбити различите коровске врсте и истовремено

смањити ризик од појаве резистентних биотипова, јер је мања вероватноћа да једна биљка истовремено поседује механизме отпорности на више активних супстанци.

Управљање резистентношћу подразумева и **правилну и рационалну примену хербицида**, што обухвата примену препоручених доза, избор одговарајућег времена третмана и поштовање агротехничких услова за примену препарата. Примена смањених доза или неодговарајућа фаза развоја корова може омогућити преживљавање појединих јединки, што повећава ризик од селекције резистентних популација.

Поред хемијских мера, од великог значаја је и **укључивање агротехничких и механичких метода у систем контроле корова**. Примена плодореда, избор конкурентних сорти гајених биљака, благовремена и адекватна обрада земљишта, као и механичко уклањање корова, доприносе смањењу бројности коровских популација и тиме умањују ослањање искључиво на хербициде.

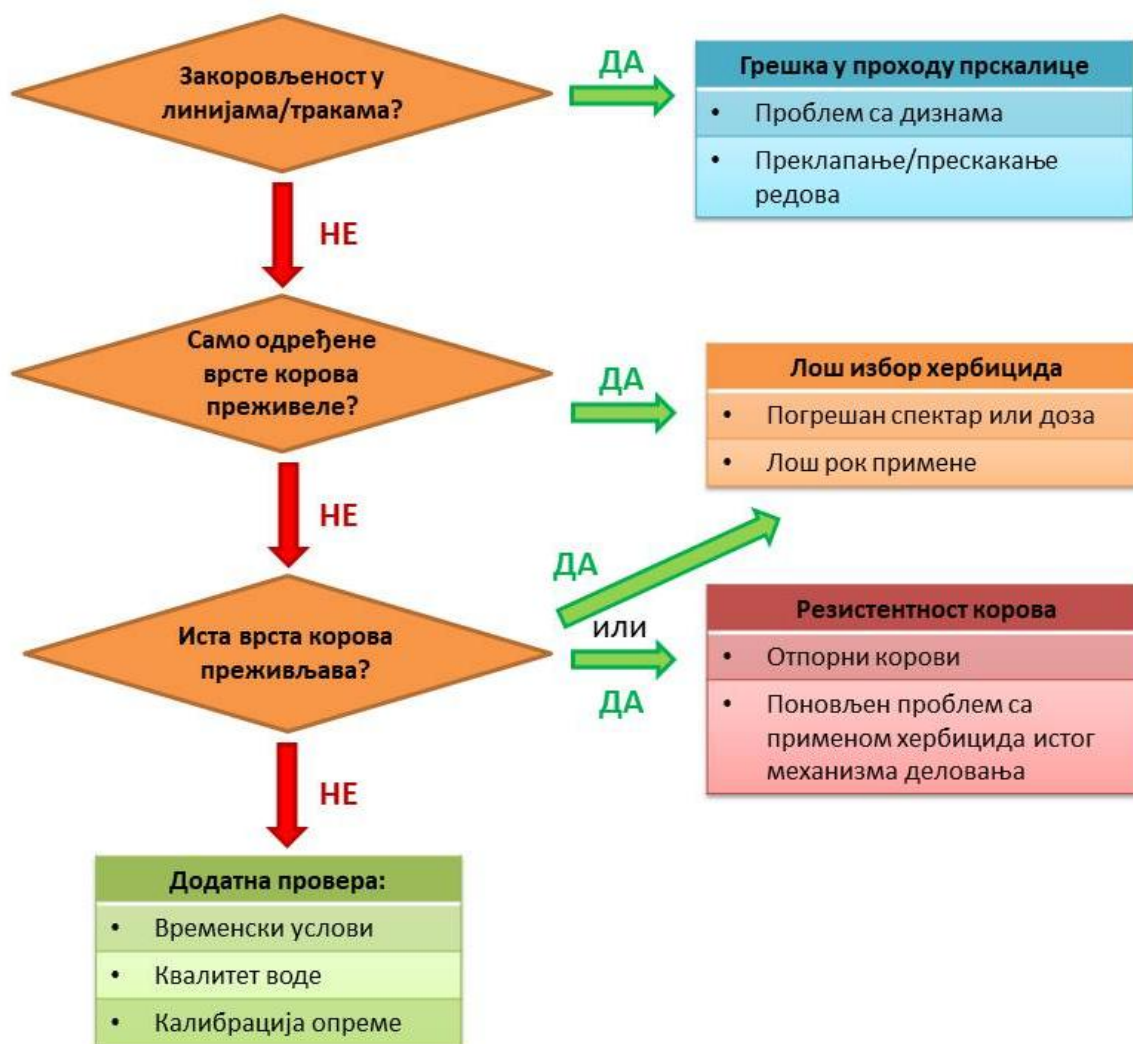
Такође је важно **пратити појаву и ширење резистентних популација корова** у производним условима (слика 27).



Слика 26. Приказ разлика у закоровљености парцеле приликом неправилног прохода прскалице (лево), неадекватног избора хербицида (средина) и код могуће појаве резистентности, присутне на њиви више од једне сезоне (десно) (фото: Попов, М.)

У случају сумње на резистентност, неопходно је благовремено применити алтернативне мере сузбијања и изменити стратегију примене хербицида. Важно је препознати потенцијално резистентне популације корова на њиви (слика 26). Они се на парцелама углавном јављају у оазама да би се након неколико вегетационих сезона проширили по читавој парцели (под условом да се не спроводи ротација активних супстанци различитих механизма деловања).

У свету је до сада утврђено да су 273 врсте корова (156 дикотиледоних и 117 монокотиледоних) развиле резистентност на хербициде различитих механизма деловања. Ове коровске врсте показале су отпорност на 21 од укупно 31 познатог места деловања хербицида, односно на 168 различитих активних супстанци. Резистентни биотипови корова забележени су у 102 различита усева и регистровани су у 75 земаља широм света.



Слика 27. Дијагностика узрока закоровљености парцеле након примене хербицида (фото: Попов, М.)

За успешну примену хербицида, поред његовог избора потребно је одредити и одговарајућу технологију примене. У супротном, дејство хербицида може потпуно изостати, или довести до озбиљних штета на усевима. На малим површинама, за прскање се углавном примењују леђне прскалице са обичним или широким млазним распрскивачем, док се за третирање великих површина, данас углавном користе тракторске прскалице.

За правилну примену хербицида неопходно је знати количину течности коју прскалица избацује по једном хектару или норму утрошка. Успешна примена хербицида подразумева равномеран распоред хербицида по целој површини. Уколико хербицид није равномерно распоређен, може доћи до слабе ефикасности примењеног хербицида. Разлози за неравномеран распоред примењеног препарата по површини могу да буду: лош рад мешалице у прскалици, неправилно састављање млазова, неподешеност распрскивача, утицај ветра итд.

При раду са хербицидима, треба бити опрезан и у зависности од отровности препарата радник треба да користи одговарајућу заштиту при раду (заштитна одећа и обућа, заштитне рукавице, наочаре и маска, штитник за лице или гас маску). Препарати се не смеју чувати у просторијама у којима се чува људска и сточна храна.

Амбалажу треба испрати и рециклирати а никако спаљивати. Приликом избора хербицида за хемијско сузбијање треба водити рачуна о њиховој селективности у односу на усев. Такође, треба избегавати непотребну прекомерну употребу хемијских средстава.

Корови у усевима стрних жита

Стрна жита су монокотиледоне биљке из фамилије трава (Poaceae) која се узгајају првенствено због зрна. Представљају један од најзначајнијих прехранбених и индустријских производа у свету, јер су кључни састојак у исхрани људи и животиња. Узгајају се на великим површинама широм света, а најпознатије врсте стрних жита су пшеница, јечам, раж, овас, просо и пиринач. Пшеница спада међу најзначајније ратарске усева у Републици Србији, заузимајући друго место по економској важности и укупно засејаним површинама у структури ратарске производње, док се у већини развијених земаља налази на трећем месту. Према подацима Републичког завода за статистику, у Републици Србији се током 2025. године пшеница гајила на површини од 607.075 ha, уз укупну производњу од 3.681.000 t и просечан принос од 6,1 t/ha.

У зависности од интензитета закоровљености и присутних коровских врста у усевима стрних жита, постоје процене да су могући губици приноса зрна од 5% до 50%, па и више. Проблем корова у стрним житима у нашој земљи је често узрокован гајењем ових усева у монокултури или због сетве несертификованог семена, у ком су често присутна семена и плодови коровских биљака. Проблем повећане закоровљености стрних жита може настати и због употребе недовољно згорелог стајњака на обрадивим парцелама као и високе бројности корова на неуређеним међама околних парцела. Генерално, корови су израженији проблем у екстензивној производњи у оквиру мањих и старијих домаћинстава. С друге стране, на великим површинама под интензивном производњом и са контролисаном технологијом гајења стрних жита (редовна и правовремена примена агротехничких и хемијских мера сузбијања корова), присуство корова углавном не представља ограничавајући фактор.

Због густог склопа и изражене конкуритивности стрних жита, проблем са присутношћу корова у овим усевима није толико изражен као код окопавина, али је ипак присутан у одређеној мери. Стрна жита се сматрају као добри предусеви, јер доприносе смањењу закоровљености парцела појединим врстама корова као што су: *Sorghum halepense*, *Abutilon theophrasti*, *Datura stramonium*, *Cirsium arvense*, *Xanthium strumarium* и др.

Стрна жита се гаје као озима и то најчешће у равничарским (интензивним) подручјима, која се сеју у јесен, током октобра, а жању наредне године током јуна, и јара, најчешће у брдско-планинским подручјима (екстензивним) до 1300 m надморске висине, која се сеју рано у пролеће, а жању крајем августа. Осим времена сетве, на интензитет закоровљености и заступљености одређених коровских врста у стрним житима у значајној мери утичу густина и дубина сетве, сетвена норма, тип земљишта, технологија гајења усева, као и климатске и метеоролошке прилике.

Састав коровске заједнице стрних жита. Састав и бројност коровске заједнице стрних жита се може посматрати кроз различите сезонске аспекте: **јесењи, ранопролећни, пролећни, познопролећни, ранолетњи и летњи.**

Јесењи аспект корова озимих стрних жита састоји се од зимских, зимско-пролећних корова и зимско-пролећних ефемера. Озима стрна жита код нас се најчешће гаје одмах након јарих окопавина. Припрема земљишта за сетву, укључујући јесење орање и предсетвену обраду обавља се непосредно после жетве претходног усева, па кратко време између жетве, припреме земљишта и сетве озимих жита често резултира формирањем коровске заједнице упоредо са ницањем усева. Међу најчешћим коровима јесењег аспекта стрних жита су: *Stellaria media*, *Lamium purpureum*, *Fumaria officinalis*, *Veronica hederifolia*, *Galium aparine*, *Capsella bursa-pastoris*, *Sinapis arvensis* и други. Јесењи аспект коровске заједнице изостаје код јарих стрних жита.

Ранопролећни аспект корова креће са клијањем и ницањем у марту, док су стрна жита у завршној фази бокорења. Зимске коровске врсте презимљавају у облику поника или розете, а са растом и развићем настављају рано у пролеће да би током априла својом бројношћу и покровношћу обележиле **пролећни аспект** корова стрних жита. Појава и бројност ове групе корова зависе од потенцијалне закоровљености парцеле, односно од резерви семена корова које је остало у земљишту. Најчешћи корови пролећног аспекта су: *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *Agrostemma githago*, *Bifora radians*, *Polygonum convolvulus*, *Bromus arvensis*, *Centaurea cyanus*, *Matricaria inodora*.

Познопролећни аспект корова се развија током маја, формирајући доњи спрат, док зимско-пролећни и ранопролећни корови формирају горњи спрат биљног покривача.

Ранолетњи аспект се везује за период од јуна месеца и траје до жетве усева, а чине га једногодишњи корови који ничу и у јесен и у пролеће, а познати су као типични корови стрних жита. Одликује их дужи животни циклус (*Papaver rhoeas*, *Anthemis* spp., *Consolida* spp.), формирају већу биомасу узрокујући најзначајније губитке приноса код озиме пшенице. Ранолетње једногодишње коровске врсте које клијају у пролеће (са оптималном температуром клијања 8–14 °C) и једногодишње врсте корова летњег аспекта које се појављују у пролеће (са оптималном температуром клијања 18–30 °C), могу бити узрочници највећих штета у усевима стрних жита. Током овог периода, природно старење озимих жита доводи до смањења асимилационе површине листа, омогућавајући да више светлости допре до нижих делова поља, што погодује развоју позно никлих корова који могу достићи фазу 6–8 развијених листова.

Летњи аспект чине коровске врсте које се развијају на стрништу након жетве усева. Овај аспект углавном чине познопролећни и вишегодишњи корови, као и ефемере.

Економски штетне коровске врсте у стрним житима. Корови представљају један од главних узрочника смањења приноса стрних жита. Код стрних жита која се гаје у екстензивним подручјима, где се обично за сетву користи несертификовано семе са присутним нечистоћама од семена корова, а стрна жита гаје у монокултури, доминирају корови као што су: *Avena fatua* (слика 28), *Papaver rhoeas* (слика 30), *Centaurea cyanus*, *Anthemis* spp., *Consolida* spp. и други.

Вишегодишње дикотиледоне коровске врсте као што су *Cirsium arvense* и *Convolvulus arvensis* које се првенствено размножавају вегетативно, приликом формирања већих оаза на њивама могу отежавати правилан развој и жетву усева (уплићу се у хедер комбајна и друге пољопривредне машине, отежавајући њихов рад). У стрним житима се од вишегодишњих дикотиледоних корова још могу срести: *Calystegia sepium*, *Equisetum arvense* на влажнијим теренима, *Lathyrus tuberosus*, *Mentha arvensis*, *Rubus caesius*, а од монокотиледоних вишегодишњих корова: *Agropyrum repens*, *Lolium perenne* и *Phleum pratense*. У пролеће, након што се земљиште загреје, јављају се и корови типични за окопавине: *Ambrosia artemisiifolia*, *Asclepias syriaca* (слика 29), *Xanthium strumarium* и други. На њивама близу канала и водених токова честа је појава *Phragmites communis*. Последњих година је на њивама у Војводини приметан пораст присуства самониклог сунцокрета (*Helianthus annuus*) у усевима озимих стрних жита што постаје све озбиљнији проблем.

Неке коровске врсте, као што су *Galium aparine* и *Convolvulus arvensis*, посебно су проблематичне јер се каче за стрна жита и доводе до њиховог савијања и полагања. Истраживања у Енглеској показала су да присуство *G. aparine* на њиви може да умањи приносе озиме пшенице за 12–57%, док су истраживања у Турској показала да свега 10 биљака овог корова по m² може да умањи принос зрна пшенице за чак 18%.

Код јарих усева стрних жита, предсетвеном припремом земљишта се уклони највећи део никлих озимих коровских врста. Коровске врсте типичне за јара стрна жита су: *Achillea millefolium*, *Salvia verticillata*, *Ranunculus polyanthemos*, *Melampyrum arvense*, *Rhinanthus alectorolophus* и друге, а њихово присуство у већем броју на њивама представља проблем, јер су значајни конкуренти усева у конкуренцији за светлост, воду и хранљиве материје. Јаки компетитивни односи између усева и корова имају за последицу смањење приноса и нарушавање квалитета зрна.

Остале штете од корова у стрним житима. Корови су често прелазни домаћини за разне штеточине и вирусе који наносе штете и проузрокују болести стрних жита. Они су домаћини штеточинама и проузроковачима болести у периоду када усеви стрних жита још нису присутни на њиви. Инфестирани коров углавном показује благе симптоме или је потпуно асимптоматски преносилац, што га чини непримећеним извором инфекције. Присуство инфестираног корова осигурава континуирани ланац инфекције, омогућавајући штеточинама и проузроковачима болести (патогенима) да преживе период између жетве усева и сетве следећег осетљивог усева.



Слика 28. *Avena fatua* у усеу сртних жита
(ориг. фото: Попов, М.)



Слика 29. *Asclepias syriaca* у усеу пшенице
(ориг. фото: Попов, М.)



Слика 30. *Papaver rhoeas* у усеу пшенице (ориг. фото: Попов, М.)

Усколисни корови и самоникла пшеница (самозасејана пшеница из претходног усева) су домаћини векторима попут лисних ваши и гриња проузроковача коврцања пшенице, које преносе вирусе као што је вирус цртичасти мозаик пшенице. Коровска врста *Agropyrum repens* је домаћин *Agropyron* мозаик вируса који је проузроковач болести код пшенице, а значајан број корова као што су: *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Echinochloa crus-galli*, *Hordeum vulgare*, *Rumex crispus*, *Poa annua*, *Taraxacum officinale*, *Veronica persica* вектори су гљиве *Fusarium graminearum* која изазива фузариозу класа пшенице.

Поједине коровске врсте путем коренских излучевина (ескудати корена) или на друге начине (испаривањем кроз стоме, испирањем посредством кише, разлагањем биљних остатака које је условљено микробиолошком активношћу и условима средине) отпуштају у спољну средину продукте свог метаболизма (алелохемикалије) који могу имати фитотоксични ефекат на гајене биљке. Деловање једне биљке на друге кроз синтезу и отпуштање алелохемикалија у околину се назива алелопатија. Утврђен је алелопатски ефекат коровских врста: *Vicia sativa*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Stellaria media*, *Solanum nigrum*, *Artemisia vulgaris* и *Rumex spp.* на пшеницу.

Неке коровске врсте које се јављају у стрним житима су отровне. Најчешће садрже штетне алкалоиде и друге супстанце опасне по здравље људи и животиња. Од отровних корова у стрним житима среће се *Datura stramonium* чије семе садржи јаке токсине, као и кукољ *Agrostemma githago*. Читава биљка кукоља, али посебно семе, садржи глукозид гитагин и сапонин агростеминску киселину.

Нега усева стрних жита и сузбијање корова

Први и најважнији корак у превентивној заштити стрних жита од корова јесте обезбеђивање чистог сетвеног материјала за заснивање усева. У овом погледу посебан проблем могу да праве сегеталне коровске врсте стрних жита као што су *Avena fatua*, *A. ludoviciana*, *Galium aparine*, *Bifora radians*, *Papaver rhoeas*, *Ranunculus arvensis* и друге. Ова мера се спроводи сетвом декларисаног (сертификованог) семена или донекле превејавањем (селектовањем) жита после жетве. Током жетве и транспорта усева, семе корова се може задржати на машинама (комбајн, трактор, приколица и друга радна тела) што доприноси ширењу коровских врста по њивама. Стога је од суштинског значаја редовно спровођење агрохигијенских мера, као што су чишћење и дезинфекција машина и опреме, како би се спречило ширење семена корова са једне на другу парцелу. Подједнако важан аспект превентивне заштите стрних жита јесте сузбијање корова на рубовима парцела, дуж путева и пруга, јер путеви функционишу као главна станишта и коридори за инвазивне коровске врсте.

Стрна жита треба гајити у плодореду са усевима који се раније жању и ослобађају површину за благовремену јесењу обраду и припрему за сетву озиме пшенице током октобра, односно за сетву јаре пшенице током марта–априла. Усеви који нису добри као предусев стрним житима су стрна жита (монокултура) првенствено због сегеталних коровских врста: *Avena fatua*, *Consolida regalis*, *Centaurea cyanus*, *Agrostema githago*, *Bifora radians*, *Papaver rhoeas*. Такође, неподобан предусев су шећерна репа и касни хибриди кукуруза, због времена жетве. Добри предусеви стрним житима су махунарке (пасуљ, грашак, грахорица и лупина), као и индустријско биље (уљана репица, сунцокрет).

Након ницања усева стрних жита практикује се плитка обрада земљишта дрљачама са опружним зубцима једном или два пута у зависности од времена сетве (јесен - углавном једном; пролеће - углавном два пута). Ова мера је успешнија уколико је бројност корова на парцелама мања, а нарочито присуство усколисних коровских врста попут *Avena fatua*.

Ђубрење стрних жита помаже у сузбијању корова тако што подстиче снажан раст усева и даје предност у односу на корове, посебно уз оптималну количину примене органских и минералних ђубрива, чиме се постижу високи и стабилни приноси. Количина органског стајњака (чврстог или течног) или минералног ђубрива (КАН, УРЕА, АН) унетог у земљиште зависи од његове плодности и рН реакције

земљишта. Последице недовољне или превелике дозе унетог ђубрива могу се негативно одразити на прекомерни раст жита, што за последицу има полагање биљака. Уједно, неадекватно ђубрење доприноси повећању конкуритивне предности короа који ће боље искористити већу доступност хранљивих материја и тиме бити конкурентнији за природне ресурсе у односу на усев.

Стрна жита као усеви густог склопа захтевају правовремену сетву уз одговарајућу сетвену норму да би обезбедили конкурентску предност у односу на корове (успорили њихов раст и задржали их у приземном спрату). Раније посејана стрна жита раније ничу, брже заузимају расположиви простор (већа покривност) и интензивније расту, што им омогућава дужи период бокорења. Закасна сетва погодује бржем ницању и развоју короа, који могу значајно умањити принос и квалитет зрна стрних жита уколико се не сузбију одговарајућим мерама. Дубина сетве је значајан параметар за заснивање стрних жита и она зависи од типа и влажности земљишта, као и квалитета предсетвене припреме и времена сетве. Оптималном дужином сетве се сматра дубина 3-5 см, док дубља сетва узрокује спорије ницање стрних жита и смањује конкурентност у односу на корове, плитка сетва доводи до слабијег укорењавања, слабљења кондиције и повећавања осетљивост усева на сушу. Конкурентска способност усева стрних жита у односу на корове у великој мери одређена је густином сетве и просторним распоредом биљака. Оптимална густина сетве поред тога што утиче на појачану конкуритивност стрних жита у односу на број короа по јединици површине, обезбеђује и оптималан број класова у жетви.

У зависности од фазе развоја стрних жита и коровских биљака, хербициди се могу примењивати у различитим временским периодима (табела 11, слика 31). Примена pre-em, односно земљишних хербицида није уобичајена пракса у усевама стрних жита у нашој земљи. За ове намене регистрована је само једна активна супстанца (пендиметалин). Насупрот овоме, за сузбијање короа у post-em (фолијарни хербициди) доступан је већи број хербицида за сузбијање једногодишњих и вишегодишњих широколисних короа (корови у фази 2–6 листова), као и за сузбијање усколисних короа, пре свега дивљег овса (*Avena fatua*). Критичан период за сузбијање короа (КПСК) је од фазе бокорења до фазе влатања (ВВСН 21-30).

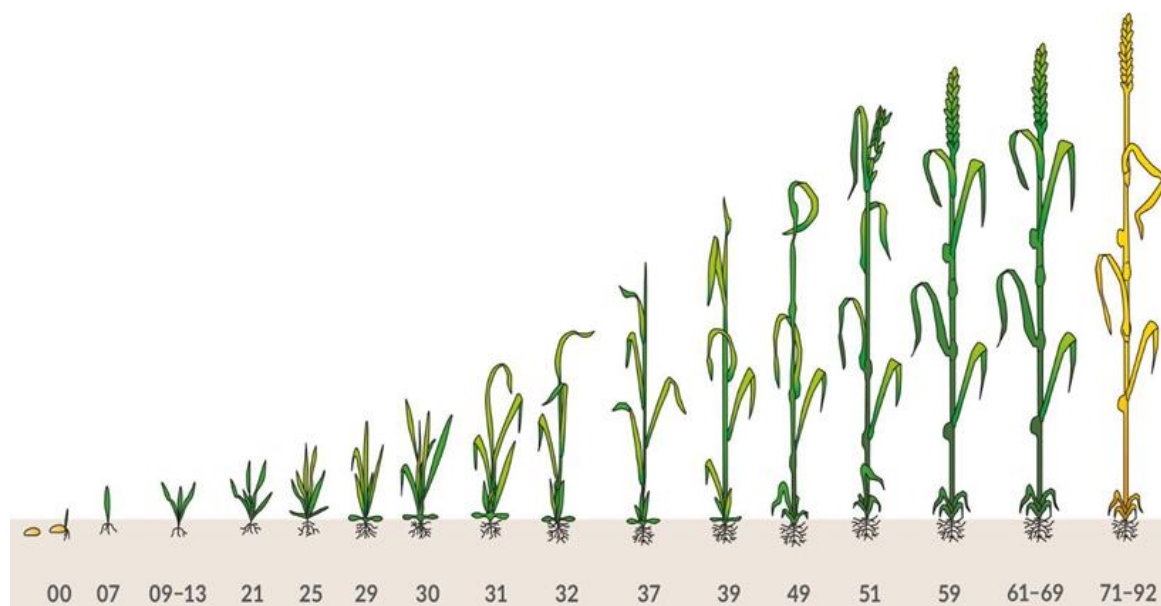
Хербициди који се примењују у стрним житима могу се класификовати у више група на основу механизма деловања, и то: 1) регулатори раста који утичу на синтезу RNK и протеина (2,4-D, дикамба, флуороксибир); 2) инхибитори ензима ацетолатат-синтазе, који има кључну улогу у синтези разгранатих аминокиселина (трибенурон-метил, триасулфурон, флорасулам, јодосулфурон-метил-Na, амидосулфурон); 3) инхибитори транспорта електрона који утичу на процес фотосинтезе (бентазон).

Комбиновањем појединих активних супстанци, као што су бентазон и дикамба, постиже се већа ефикасност и шири спектар деловања на коровске врсте. Примену хербицида није увек могуће спровести у оптималном року, а честе препреке представљају хладно или ветровито време, расквашеност површинског слоја земљишта

као и одабир одговарајућег хербицида. Тако на пример, у условима слабије закоровљености, примена хормонских хербицида у почетним фазама влатања може довести до смањења приноса.

Табела 10. Главни стадијуми раста пшенице по ВВСН скали
(Тим приређивача, 2024)

Фазе развоја стрних жита (пшеница)	ВВСН скала
Клијање, ницање и развитак пупољка	00-09
Развитак листова (раст клијанаца)	10-19
Формирање бочних изданака / бокорење	20-29
Раст стабљике (влатање, коленчење)	30-39
Фаза заставичара	40-49
Почетак класања	51-59
Цветање и полинизација	61-69
Развиће плода (развиј зрна)	71-77
Сазревање/зрење плодова	83-89
Старење	92-99



Слика 31. Фазе развоја стрних жита (пшеница) по ВВСН скали. КПСК је од фазе бокорења до фазе влатања или ВВСН 21-30 (фото: интернет)

Табела 11. Регистровани хербициди за примену у стрним житима у Републици Србији
(Тим припређивача, 2024)

Активна супстанца хербицида	Време примене (ВВСН скала)
за сузбијање усколисних и широколисних корова	
флуфенацет + дифлуфеникан	10-25
пендиметалин	pre-em или до 11-12
пиноксаден + флорасулам **	12-33
пироксулам	28-32
пироксулам + флорасулам *	12/13-32
за сузбијање усколисних корова (<i>Avena fatua</i>)	
феноксапроп-Р-етил	13-31
феноксапроп-Р-етил + јодосулфурун-метил *	13-32
феноксапроп-Р-етил + клодинафоп-пропаржил	13-31
клодинафоп-пропаржил	13-31
пиноксаден	12-39
за сузбијање широколисних корова	
2,4-D	25-31/32
2,4-D + јодосулфурун-метил Na	21-30
2,4-D + аминопиралид+флорасулам	25-32
2,4-D + дикамба	24-32
2,4-D + флорасулам	21/25-32
аминопиралид + флорасулам	21-32
бенсулфурун-метил + метсулфурун-метил*	13-39
бентазон	20-29
бентазон + дикамба	13-37
дифлуфеникан	11-21
дикамба	21-29
феноксапроп-Р-етил + јодосулфурун-метил Na	13-37
флорасулам	23-31
флуроксипир	13-37/39
флуроксипир + флорасулам	22-45
јодосулфурун-метил-Na + амидосулфурун	13-39
јодосулфурун-метил-Na + амидосулфурун + 2,4-D	13-32
клопиралид	post-em
МСРА **	13-31
метсулфурун-метил	13-39
просулфурун	23-29
тифенсулфурун-метил + метсулфурун-метил	13-39
тифенсулфурун-метил + трибенурун-метил	12-39
трибенурун-метил	12-32
трибенурун-метил + метсулфурун-метил	13-39

*-дозвола за промет препарата истиче 2026; **- дозвола за промет истиче 2027

Корови у усеvu кукуруза

Кукуруз (*Zea mays* L.) је једногодишња биљка коју одликује висок генетски потенцијал за принос, добра адаптивност на различите климатске и земљишне услове и широка употребна вредност. Кукуруз је једна од основних прехранбених намирница у људској исхрани, важна компонента сточне хране (зрно за концентровану сточну храну и надземна маса за производњу силаже као важног волуминозног хранива), као и значајна сировина у индустријској преради. Такође, заоравање жетвених остатака биљака кукуруза (кукурузовина) позитивно утиче на побољшање садржаја органске материје у земљишту. Захваљујући овим особинама, кукуруз заузима водеће место у биљној производњи великог броја земаља и представља једну од стратешки најважнијих гајених биљака у светској пољопривреди. Према подацима Републичког завода за статистику, у Републици Србији је током 2025. године кукуруз био засејан на површини од 961.215 ha, што га сврстава на прво место међу ратарским усеvима по површини сетве.

Корови у усеvu кукуруза. Клијање семена кукуруза започиње при минималним температурама земљишта од 8–10 °C, док се оптималне температуре за клијање и ницање крећу у интервалу од 20 до 25 °C. Кукуруз се гаји као окопавински усев у ширем међуредном растојању (најчешће 70–75 cm) где је у почетним фазама развоја спор пораст надземне масе и недовољна покривеност површине земљишта. У том периоду индекс лисне површине (LAI) остаје низак, што омогућава интензиван продор фотосинтетички активног зрачења до површине земљишта и ствара повољне услове за клијање и рани пораст корова. Као последица, у усеvu кукуруза се формирају специфичне коровске заједнице, чији састав у великој мери зависи од избора хибрида, времена и начина сетве, система обраде земљишта, начина ђубрења и плодореда, али и агроеколошких услова које усев својом густином и покровношћу ствара током вегетације.

Код кукуруза, као и код осталих јарих окопавина, коровска флора се може поделити у три сезонска аспекта: пролећни, летњи и јесењи.

Пролећни аспект. У условима умерено-континенталне климе сетва кукуруза се најчешће обавља током априла, када се температура земљишта стабилизује изнад биолошког минимума за клијање, будући да младе биљке слабо подносе ниске температуре и позне пролећне мразеве. Овај рок сетве погодује масовном ницању ранопролећних корова, пролећних ефемера, а крећу и познопролећне и вишегодишње врсте. Коровске врсте пролећног аспекта су: *Chenopodium album*, *Sinapis arvensis*, *Polygonum* spp. и др. Касна предсетвена припрема земљишта може имати значајну улогу у редукацији популације одређених група корова, нарочито зимско-пролећних

ефемера и других раностасних врста, јер стимулише њихово ницање и омогућава накнадно механичко уништавање (тзв. „лажна сетва“).

Летњи аспект се везује за летње месеце, када је усев у фази интензивног пораста и формирања репродуктивних органа. Коровску флору летњег аспекта углавном чине познолетње и вишегодишње коровске врсте као што су: *Amaranthus retroflexus*, *Setaria* spp., *Abutilon theophrasti*, *Datura stramonium*, *Xanthium strumarium* (слика 34), *Sorghum halepense* и др.

Јесењи аспект почиње крајем лета и почетком јесени када са сазревањем кукуруза плодоносе и познопролећни корови и већина вишегодишњих врста. Услед оптималне влажности земљишта и повољних температура у овом аспект се најчешће могу срести коровске врсте попут *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*, *Senecio* spp. и др.



Слика 32. *Galium aparine* у усеу кукуруза
(ориг.фото: Попов, М.)



Слика 33. *Delphinium consolida* у усеу кукуруза (ориг.фото: Попов, М.)



Слика 34. *X. strumarium* у усеу кукуруза
(ориг. фото: Попов, М.)



Слика 35. *A. artemisiifolia* и *S. nigrum* у усеу кукуруза (ориг.фото: Попов, М.)

Економски штетне коровске врсте у кукурузу. Корови представљају један од најважнијих фактора који ограничавају принос кукуруза, посебно у раним фазама

развоја усева, када због спорог почетног раста и широких редова лако конкуришу усеvu за светлост, воду и хранљиве материје, што може довести до значајних губитака у приносу. Флористички састав коровских заједница и интензитет закоровљености у усеvu кукуруза условљени су пре свега роком сетве, предсетвеном обрадом земљишта, технологијом гајења усева и примењених мера неге усева током вегетације. У усеvu кукуруза на нашем подручју је забележено преко 200 коровских врста, али значајно мањи број њих учествује у изградњи карактеристичне коровске заједнице коју одликује велика распрострањеност, заступљеност и бројност. Међу економски најзначајнијим врстама издвајају се: *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia* (слика 35), *Cynodon dactylon*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Datura stramonium*, *Digitaria sanguinalis*, *Hibiscus trionum*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria spp.*, *Solanum nigrum* и *Sorghum halepense*.

Нега усева кукуруза и сузбијање корова

У условима умерено-континенталне климе сетва кукуруза се најчешће обавља током априла, када се температура земљишта стабилизује изнад биолошког минимума за клијање, будући да младе биљке слабо подnose ниске температуре и позне пролећне мразеве. Овај рок сетве погодује масовном ницању термофилних, углавном познопролећних једногодишњих коровских врста, као што су *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* и *Setaria spp.*, али и појединих вишегодишњих врста са израженом регенеративном способношћу.

Правовремено орање, квалитетна предсетвена припрема, оптималан избор хибрида и густине сетве повећавају конкурентску способност усева, јер хибриди са интензивним почетним порастом и повољном архитектуром листа брже засењују земљиште и смањују интензитет клијања корова.

Прекомерна густина може довести до интраспецифичне конкуренције и негативно утицати на принос.

Плодоред има посебан значај у технологији производње кукуруза, јер доприноси редукацији закоровљености и стабилизацији агроекосистема. Добри предусеви за кукуруз су једногодишње и вишегодишње махунарке, кромпир, шећерна репа и стрна жита. У нашим условима кукуруз се често сеје после стрних жита, али је тада због велике могућности ницања корова на стрништу потребно направити временски размак између жетве жита и сетве кукуруза (око три недеље) како би кренула ретровегетација корова која би се могла сузбити применом неселективног хербицида (глифосат).

У пракси се у производњи кукуруза најчешће примењује јесење (основно орање) којим се семе коровских биљака заорава у дубље слојеве земљишта чиме се услед неповољних услова смањује њихова клијавост. Након тога следи предсетвена припрема земљишта којом се обезбеђује формирање растреситог и уједначеног

сетвеног слоја, чиме се одлаже појава првог таласа корова, па се њихово ницање временски поклапа са ницањем усева. Овом мером неге усева се мењају конкурентски односи између гајене биљке и коровских врста, што утиче на интензитет закоровљености и даљу динамику раста кукуруза. Савремени трендови у пољопривреди често су усмерени ка редукованој и конзервацијској обради земљишта (смањен број захвата и дубина обраде), па чак и потпуном изостављању обраде (енгл. no-tillage). Овакви савремени системи у одређеним условима могу обезбедити једноставније управљање коровима него класично орање, јер се плужном обрадом семе корова складишти у банци семена и накнадно враћа у површински слој.

Механичке мере, попут међуредне култивације, и даље имају важну улогу, јер редукују популацију једногодишњих корова, побољшавају аерацију земљишта и режим влаге, а посебно су значајне у условима смањене употребе хербицида или појаве резистентних биотипова.

Поред индиректних мера, у интензивној пољопривредној производњи кукуруза доминантно место има примена хербицида који се у зависности од услова примењују пре сетве кукуруза уз инкорпорацију, после сетве а пре ницања (pre-em) или после ницања усева и корова (post-em). Правилан избор препарата, њихово комбиновање, време примене, ротација активних супстанци са различитим механизмима деловања су кључни за постизање високе ефикасности, очување селективности и спречавање развоја резистентности. Непоштовање ових принципа довело је последњих деценија до појаве великог броја резистентних коровских врста и промена у њиховом флористичком саставу, при чему су све доминантније коровске врсте резистентне на поједине групе хербицида, нарочито триазине и ALS инхибиторе. Ефикасност земљишних хербицида у великој мери зависи од педоклиматских услова, јер велике температурне осцилације или повећана влажност земљишта могу довести до повећане концентрације активне супстанце у зони клијања и испољавања фитотоксичности на младим биљкама кукуруза. Код фолијарних хербицида ефикасност је условљена микроклиматским факторима у време апликације, јер температура, влажност, зрачење и ветар утичу на задржавање раствора, апсорпцију и транслокацију примењеног препарата. Услед високих температура и ниске влажности ваздуха долази до бржег испаравања капљица и смањене апсорпције, што утиче на смањење биолошке ефикасности третмана.

Код кукуруза, критично време почиње убрзо након ницања, обично од фазе два до три листа (BBCH 12–13), и траје до фазе шестог листа (BBCH 16). У том периоду се коровске врсте добро укорене у земљишту и имају изражену конкурентност за воду, хранљиве материје и светлост. Уколико се у том временском периоду не спроведе ефикасно сузбијање корова, смањење приноса усева кукуруза може бити од 30% па све до 80%, у зависности од густине и састава коровске заједнице. На дужину критичног периода утичу бројни фактори: густина усева, структура и плодност земљишта, временски услови, као и присутне коровске врсте. Ране коровске врсте као што су

Amaranthus retroflexus, *Chenopodium album* и *Echinochloa crus-galli* најчешће узрокују проблеме у почетним фазама развоја, јер брже ничу и интензивније користе доступне ресурсе. Због тога је кључно обезбедити „чист“ усев кукуруза до фазе четвртог листа, јер након тога кукуруз постепено постаје конкурентнији и својом надземном масом формира густ склоп којим потискује касније изникле корове. Практична примена критичног времена сузбијања корова у усеву кукуруза омогућава оптималну употребу хемијских третмана хербицидима и употребу механизације за обраду земљишта.

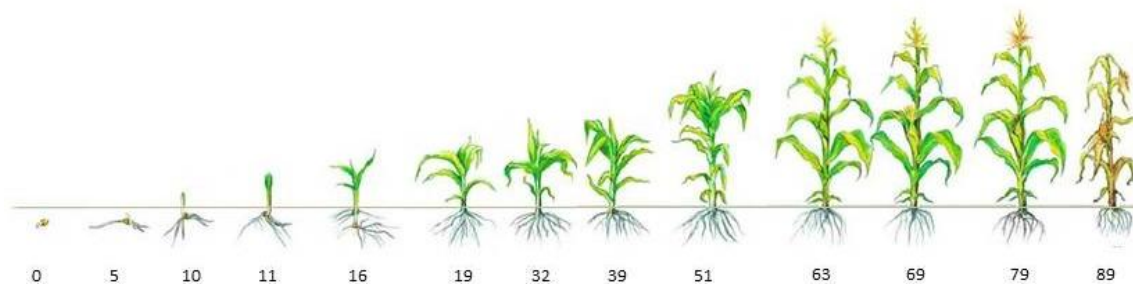
Модерне технологије у склопу прецизне пољопривреде нуде и примену робота у усевима са ширим међуредним растојањем помоћу којих се примена хербицида може извршити аутоматизовано на циљану коровску биљку/популацију.

Данас је у употреби велики број хербицида који се, у зависности од спектра деловања, могу класификовати према томе да ли су намењени сузбијању усколисних или широколисних корова, једногодишњих или вишегодишњих врста, као и према фази развоја усева кукуруза (табела 13).

Табела 12. Главни стадијуми раста кукуруза по ВВСН скали (Тим приређивача, 2024)

Фазе развоја кукуруза	ВВСН скала
Клијање	00-09
Развој листа*	10-19
Раст стабла	30-39
Почетак цветања (метличење)	51-59
Цветање, полиниција	61-69
Развој плода	71-79
Сазревање	80-89
Старење	97-99

* Лист је развијен када је језичак листа видљив или када је видљив врх наредног листа



Слика 36. Фазе развоја кукуруза по ВВСН скали. КПСК је од 3. до 6. листа или ВВСН 13-16 (фото: слика генерисана уз помоћ ChatGPT)

Табела 13. Регистровани хербициди за примену у кукурузу у Републици Србији
(Тим приређивача, 2024)

Активне супстанце	Време примене (BBCH скала)
за сузбијање усколисних корова	
циклоксидим	post-em
за сузбијање широколисних корова	
2,4-D	BBCH 13-15
2,4-D + дикамба	BBCH 13-14
2,4-D + флорасулам	BBCH 13-14
2,4-D + аминопиралид + флорасулам	BBCH 13-16
бентазон	BBCH 15
бентазон + дикамба	BBCH 13-14
дикамба	BBCH 15
диметенамид-Р	pre-em
диметенамид-Р + тербутилазин*	BBCH 15
флуороксипир	BBCH 10-16
клопиралид	BBCH 12-14
пиридат	BBCH 12-18
пиридат + мезотрион	BBCH 12-18
просулфурон	BBCH 13-16
просулфурон + дикамба	BBCH 13-15
сулкотрион	BBCH 14-16
тербутилазин*+ флуфенацет	BBCH 10-15
тербутилазин*+ пендиметалин	pre-em/ BBCH 12-13
тифенсулфурон-метил	BBCH 12-15
за сузбијање усколисних и широколисних корова	
дикамба + никосулфурон + римсулфурон	BBCH 12-19
дикамба + никосулфурон	BBCH 12-18
дикамба + никосулфурон+просулфурон	BBCH 12-18
форамсулфуорн	BBCH 12-19
форамсулфуорн + јодосулфурон-метил	BBCH 12-16
форамсулфуорн + тиенкарбазон-метил	BBCH 12-18
изоксафлутол	pre-em/ BBCH 00-13
изоксафлутол + тиенкарбазон-метил	pre-em/ BBCH 00-13
мезотрион	BBCH 12-18
мезотрион + дикамба	BBCH 12-19
мезотрион + никосулфурон	BBCH 12-18
мезотрион + никосулфурон + римсулфурон	BBCH 12-18

никосулфурон	BBCH 12-16
никосулфурон + флорасулам	BBCH 13-16
никосулфурон + римсулфурон	BBCH 12-18
никосулфурон + тифенсулфурон	BBCH 12-18
пендиметалин	pre-em
римсулфурон	BBCH 11-17
римсулфурон + дикамба	BBCH 11-16
сулкотрион + никосулфурон	BBCH 12-16
сулкотрион + тербутилазин*	BBCH 12-18
темботрион	BBCH 12-18
темботрион + тиенкарбазон-метил	BBCH 13-16
тербутилазин*	pre-em/ BBCH 00-13
тербутилазин*+ 2,4-D + никосулфурон	BBCH 14
тербутилазин*+ мезотрион	BBCH 12-18

*дозвола за коришћење активне супстанце истиче 31.05.2027.

Корови у усеу сунцокрета

Сунцокрет (*Helianthus annuus* L.) представља најзначајнију уљарицу у пољопривредној производњи наше земље. Током 2025. године у Републици Србији сунцокрет се гајио на површини од 242.385 ha, уз укупан принос од 640.876 t и просечан принос од 2,6 t/ha (RZS, 2025).

За успешан раст и развој усев сунцокрета захтева више температуре, јачи интензитет светлости и већу доступност хранљивих материја, због чега се сетва обавља у периоду од почетка до краја априла. Сетва усева у овом периоду истовремено ствара повољне услове за рану појаву и интензиван развој коровске популације у усеу. Сунцокрет као широкоредна јара окопавина, у почетним фазама развоја испољава слабу конкуритивну способност према коровима. Споро ницање и почетни пораст биљака сунцокрета у првих 4 до 6 недеља након сетве омогућавају брзо закоровљавање слободних међуредних површина, па формиране коровске популације до склапања редова могу довести до потискивања, а у екстремном случајевима и потпуног пропадања младих биљака сунцокрета.

Састав коровске флоре сунцокрета. Коровска флора у усеу сунцокрета у великој мери одговара саставу коровске флоре у усеу кукуруза, што је последица микроклиматских услова које одликују сличнее агротехничке мере и просторни распоред биљака. Састав коровске флоре сунцокрета доминантно чине терофите, док је учешће хемикриптофита и геофита знатно мањи (3–5%). Такође, доминантна је заступљеност широколисних корова, док усколисне врсте у укупној коровској популацији усева сунцокрета учествују са 10–15%.

Ранија сетва сунцокрета условљава израженији **ранопролећни аспект** коровске флоре, који се одликује већим учешћем зимско-пролећних и пролећних ефемера, као и појединих зимско-пролећних коровских врста, међу којима се истичу *Veronica hederifolia*, *Lamium amplexicaule*, *Stellaria media* и *Capsella bursa-pastoris*. Поред наведених коровских врста, у овом аспект могу се јавити и поједине рано-пролећне, позно-пролећне, као и вишегодишње врсте. Формирањем првих правих листова сунцокрета долази до склапања редова, што доводи до промене светлосног режима у приземном спрату усева. Неповољни услови за ницање и развој корова се задржавају и током летњег периода, што резултира смањеном појавом позно-пролећних и вишегодишњих коровских врста. Због тога је **летњи аспект** коровске флоре изразито сиромашан, уз малу бројност јединки у популацијама.

Пред крај вегетације, услед сушења и опадања листова сунцокрета, долази до повећаног продора светлости у међуредни простор, чиме се поново стварају повољни услови за ницање корова и формирање **јесењег аспекта** коровске флоре. Јесењи аспект

је знатно богатији у односу на летњи и обухвата, поред позно-пролећних и вишегодишњих врста, и зимско-пролећне корове и ефемере, као што су: *Stellaria media*, *Veronica hederifolia*, *Lamium amplexicaule*, *Lamium purpureum*, *Senecio vulgaris* и друге.



Слика 37. *Ambrosia artemisiifolia*, *Xanthium strumarium* и друге коровске врсте у усеву сунцокрета (ориг. фото: Попов, М.)

Економски штетне коровске врсте у сунцокрету. Генерално, најзаступљеније једногодишње коровске врсте у усеву сунцокрета су: *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia* (слика 37), *Abutilon theophrasti*, *Polygonum convolvulus*, *Chenopodium album*, *Chenopodium hybridum*, *Datura stramonium*, *Hibiscus trionum*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum persicaria*, *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum*, *Sonchus oleraceus*, *Stachys annua* и *Xanthium strumarium* (слика 37). Вишегодишње широколисне коровске врсте које се најчешће јављају у усеву сунцокрета су *Convolvulus arvensis* и *Cirsium arvense*, док се од вишегодишњих усколисних корова најчешће среће *Sorghum halepense*. Такође, присутне су и поједине једногодишње усколисне коровске врсте, као што су *Setaria glauca*, *Setaria viridis*, *Digitaria sanguinalis* и *Echinochloa crus-galli*.

Међутим, као посебно економски штетне коровске врсте у усеву сунцокрета сматрају се *Abutilon theophrasti*, *Datura stramonium*, *Asclepias syriaca* (слика 38) и *Cirsium arvense*, због своје изражене конкуритивне способности за животне ресурсе.

У усеву сунцокрета значајан проблем прави паразитска биљка воловод (*Orobanchе cumana* Wallr.) која паразитира на корену сунцокрета (слика 39), из ког црпи воду и хранљиве материје, често узрокујући смањење приноса и за 40-70%. Ова карантинска коровска врста шири се ситним прашкастим семеном које се лако преноси различитим векторима и у земљишту задржава клијавост и до 20 година, при чему клија искључиво у присуству биљке домаћина. Воловод се може ефикасно сузбијати и применом хербицида из групе имидазолинона (IMI) а технологија је комерцијализована под називом Clearfield. Посебан проблем представља појава нових,

високо вирулентних раса воловода на које комерцијални генотипови сунцокрета нису отпорни.



Слика 38. *Asclepias syriaca* у усеvu сунцокрета (ориг. фото: Попов, М.)



Слика 39. Сунцокрет инфициран воловодом (ориг. фото: Попов, М.)

Подједнако значајне проблеме у производњи сунцокрета представља дивљи сунцокрет (*Helianthus annuus*), чија велика бројност у усеvu може значајно умањити приносе. Непоштовање просторне изолације приликом семенске производње сунцокрета (најмање 3 km) често доводи до појаве атипичних биљака у усеvu, које у наредним вегетацијама, након укрштања са другим формама сунцокрета, могу резултирати формирањем нових популација дивљег сунцокрета. Проблем у сузбијању

ове коровске врсте представља појава резистентности на хербициде из групе ALS инхибитора и глифосат. Хербициди који се најчешће користе у контроли дивљег сунцокрета су: 2,4-D, дикамба, имазамокс, изоксафлутол, клопиралид, глифосат, пироксулам, триасулфурон, римсулфурон + дикамба, римсулфурон + тифенсулфурон-метил, тербутилазин + мезотрион, тифенсулфурон - метил и други.

Нега усева сунцокрета и сузбијање корова

Сунцокрет није погодан за гајење у монокултури, јер поред изражених алелопатских својстава (деловање на суседне биљке) овај усев је и аутоксичан. Добри предусеви за сунцокрет су озима жита, док су неповољни предусеви соја, уљана репица и грашак због заједничких болести. Такође, шећерна репа и луцерка су лоши предусеви у сушним годинама. Сунцокрет је у условима интензивне пољопривредне производње добар предусев за већину ратарских усева, јер оставља земљиште релативно чисто од корова.

Култивација сунцокрета у фази 2-3 пара развијених листова дрљачом са опругама, шиљастим зубцима или ротационом мотиком, пожељна је због уклањања корова, разбијања покорице и очувања влаге земљишта. С обзиром да се сунцокрет у почетним фазама развоја брзо и стабилно укорјењује, ове операције се могу безбедно спроводити и након ницања усева. Корови који остану на парцелама након ране обраде земљишта могу се сузбити са једном или две међуредне обраде у почетним фазама пораста усева, јер биљке сунцокрета због свог хабитуса и велике лисне површине већ након 4-тог формираног пара листова затварају редове и имају изражену конкуритивност у односу на корове. Механичке мере, попут окопавања и плевљења током вегетације, могу представљати ефикасну замену или допуну хемијском сузбијању корова, али пракса је показала да се уз правилну и ефикасну употребу хербицида ове мере могу у потпуности изоставити, без негативног утицаја на продуктивност сунцокрета.

Поред агротехничких мера неге усева у току вегетације за успешно сузбијање корова у усеву сунцокрета доминира примена хемијских мера у различити фазама развоја усева. Правилан избор хербицида, њихово адекватно комбиновање и примена у складу са препорукама представљају основне предуслове за успешну заштиту усева сунцокрета. Примена хербицида после сетве, а пре ницања (pre-em), кључна је за чист усев сунцокрета у критичним првим недељама развоја, обезбеђујући заштиту од једногодишњих усколисних и широколисних корова. Овим третманима се смањује потреба за каснијим хемијским третманима.



Слика 40. Ефикасност третмана за сузбијање усколисних корова у сунцокрету
(ориг. фото: Шибул, М.)

Табела 14. Главни стадијуми раста сунцокрета по ВВСН скали
(Тим приређивача, 2024)

Фазе развоја сунцокрета	Децимални код ВВСН скале
Клијање	00-09
Развој листа	12-18
Издуживање стабљике	30-39
Почетак цветања	51-59
Цветање	61-69
Развој плода	71-79
Сазревање	80-89
Старење	92-99



Слика 41. Фазе развоја сунцокрета по ВВСН скала сунцокрета. КПСК је од шестог до десетог листа ВВСН 16-20 (фото: интернет)

Табела 15. Регистровани хербициди за примену у сунцокрету у Републици Србији
(Тим приређивача, 2024)

Активне супстанце хербицида	Време примене
за сузбијање усколисних и широколисних корова	
аклонифен +имазамокс *	5-15 BBCH
диметенамид-п	pre-em
флумиоксазин	pre-em
флуорохлоридон	pre-em
имазамокс *	5-16 BBCH
квизалофоп-п-етил+имазамокс *	12-13 BBCH
пендиметалин	pre-em
тербутилазин	pre-em
за сузбијање усколисних корова	
циклоксидим	post-em
феноксапроп-п-етил	пре цветања усева
флуазифоп-п-бутил	пре цветања усева
клетодим	post-em
квизалофоп-п-етил	12-39 BBCH
квизалофоп-п-тефурил	post-em
пропаквизафоп	post-em
за сузбијање широколисних корова	
аклонифен	pre-em
дифлуфеникан	pre-em
халауксифен-метил	14-18 BBCH
тербутилазин	pre-em
трибенурон-метил**	12-18 BBCH
трибенурон-метил+ тифенсулфурон-метил**	12-18 BBCH

*-у хибридика толерантним на имидазолиноне (IMI хибриди); ефикасан за сузбијање паразитних цветница из рода *Orobanchе* spp.

** - у хибридика толерантним на трибенурон-метил и трибенурон-метил + тифенсулфурон-метил (SU хибриди)

Корови у усеvu соје

Соја (*Glycine max* L.) је дикотиледона биљка из фамилије махунарки (Fabaceae). Зрно соје има велики значај у исхрани људи и животиња, пре свега због високог садржаја протеина и уља. Просечан садржај сирових протеина у зрну креће се од 35 до 45%, што соју сврстава међу најзначајније биљне изворе протеинских хранива у свету. Протеини соје одликују се повољним аминокиселинским саставом, са релативно високим уделом есенцијалних аминокиселина, посебно лизина, што је од великог значаја у исхрани моногастричних животиња. Садржај уља износи 18–22%, а сојино уље је богато незасићеним масним киселинама (линолна и линоленска киселина), што му даје висок нутритивни и дијететски значај. Поред тога, зрно садржи угљене хидрате, минералне материје, витамине (нарочито из групе В и витамин Е), као и биолошки активне супстанце као што су изофлавоноиди.

У сточарству, соја има кључну улогу као основна компонента протеинских концентрата, најчешће у облику сојине сачме, која настаје након екстракције уља. Захваљујући високој сварљивости и повољном аминокиселинском профилу, сојина сачма представља стандард у формулацији комплетних и допунских смеша за исхрану живине, свиња и говеда. У исхрани људи, соја се користи у различитим облицима — као зрно, брашно, текстурирани протеин, сојино млеко, тофу и други производи, што је чини значајном сировином у прехранбеној индустрији.

Поред високог економског значаја, соја има и агроеколошки значај као махунарка способна за симбиотску фиксацију атмосферског азота путем бактерија рода *Bradyrhizobium*. Ова особина доприноси обогаћивању земљишта азотом, смањењу потребе за минералним азотним ђубривима и побољшању плодности земљишта у систему плодореда. Захваљујући широкој примени, усев соје заузима значајно место у структури ратарске производње и има важну улогу у одрживој пољопривреди и националној економији. Према подацима Републичког завода за статистику, просечни приноси соје у Србији крећу се од око 2.5 до 3t/ha.

Састав коровске заједнице соје. У усеvu соје је сезонска динамика коровске флоре врло слича усеvu кукуруза, као и осталих јарих окопавина, јер се сеју у исто време. Оптимално време за развој коровске флоре у усеvu соје је у **ранопролећном аспекту** пре склапања редова усева. Овој групи припадају коровске врсте: *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* (слика 43), *Cirsium arvense* (слика 42), *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Echinochloa crus-galli*, *Datura stramonium* (слика 44), *Hibiscus trionum*, *Solanum nigrum* и као најчешће коровске врсте у последњих неколико година *Ambrosia artemisiifolia* и *Xanthium strumarium*. Коровске врсте које су ређе присутне и јављају се у мањој бројности су: *Calystegia sepium*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium hybridum* (слика 43), *Daucus carota*, *Digitaria sanguinalis*, *Galinsoga*

parviflora, *Matricaria inodora*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum lapathifolium*, *Senecio vernalis*, *Sinapis arvensis*, *Taraxacum officinale*.

Током летњег периода, због веће покривности усева, **летњи аспект** коровске флоре је значајно сиромашнији. У **јесењем аспект**у коровске заједнице услед сазревања усева и сушења лисне масе, стварају се повољнији услови за развој коровских врста.

Економски штетне коровске врсте у соји. Разлике у саставу коровске заједнице у усеву соје су условљене временом сетве и склопом усева, као и интензитетом примењених агротехничких мера. Критични период закоровљености код соје обухвата првих 4–6 недеља након ницања, када присуство короа може значајно смањити конкурентску способност биљака и довести до смањења приноса. У овом периоду нарочито су проблематичне брзо растуће једногодишње врсте као што су *Amaranthus* spp., *Chenopodium album*, *Setaria* spp. и *Polygonum* spp., које интензивно користе светлост, воду и хранљиве материје. У периоду пред жетву соје коровске врсте које могу правити проблем приликом комбајнирања су: *Ambrosia artemisiifolia*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Xanthium strumarium* и друге.



Слика 42. *Cirsium arvense* у усеву соје (ориг. фото: Попов, М.)



Слика 43. Соја закоровљена са *Chenopodium album* и *C. hybridum*
(ориг. фото: Попов, М.)



Слика 44. *Datura stramonium* у усеу соје (ориг. фото: Попов, М.)

Нега усева соје и сузбијање корова

Континуирани пораст потражње за сојом на светском тржишту намеће потребу за интензивирањем производње овог усева и остваривањем виших приноса по јединици површине. Постизање овог циља подразумева примену оптималних и правовремених агротехничких (плодоред, густина сетве, избор хибрида, ђубрење, обрада земљишта) и хемијских мера за ефикасно сузбијање корова као један од кључних фактора у производњи соје.

Соја се сеје у исто време када и кукуруз, али у систему за наводњавање сетва овог усева може бити померена и до јуна месеца. Осетљивост соје на присуство корова је највећа на почетку вегетационог периода, па је њено гајење у плодореду значајна мера за контролу закоровљености обрадивих површина. Добри предусеви за соју су стрна жита, кукуруз и шећерна репа, док је не треба гајити после сунцокрета и улане репице због заједничких болести.

Избор хибрида и оптимална густина сетве представљају подједнако важан фактор за контролу корова у соји. Хибриди са брзим почетним порастом и развојем лисне масе ефикасније засењују земљиште, ограничавајући клијање и пораст корова. Уједно, повећање густине сетве у границама агроеколошки оправданог оптимума убрзава затварање међуредног простора, смањујући фотосинтетички активну радијацију у приземном слоју и инхибирајући развој ранопролећних корова. У каснијим фазама развоја, када соја формира пуну лисну масу, њена конкурентска способност у односу на корове значајно расте, па је за добар принос кључно обезбедити чист усев у раним фазама.

Соја као махунарка је уједно и азотофиксатор која око 2/3 азота обезбеђује сама захваљујући бактеријским квржицама на корену. Ово је разлог због чега је семе соје пре сетве потребно третирати азотофиксирајућим бактеријама. Поред азота, усеvu соје је за оптималан раст и развој потребно и основно минерално ђубриво (NPK), као и стајњак.

Механичке мере, као што су основна обрада земљишта, плитка међуредна обрада и култивација (прва након ницања усева и друга када су биљке висине 20-30 cm), имају значајну улогу у редукацији једногодишњих корова и побољшању аерације површинског слоја земљишта и режима влаге у усеvu соје. Ове мере су посебно важне у системима смањене употребе хербицида или појаве резистентних корова.

Поред механичког уклањања корова у соји се примењују pre-em и post-em хербициди. Пкжредност се даје комбинацијама хербицида који се примењују након ницања усева (од простих развијених листова до треће тролиске соје), односно када су корови у фази котиледона до првог пара правих листова. У последњим годинама, због недостатка падавина и њиховог неповољног распореда, управо овај начин примене показао се оправданијим у пракси. Повећањем учесталости сушних периода и екстремних падавина, водни стрес код биљака може имати различите ефекте на соју

која је осетљива на сушу у раним фазама развоја, док вишегодишње коровске врсте попут *Convolvulus arvensis* и *Cirsium arvense* захваљујући дубоком кореновом систему испољавају већу отпорност. Поред тога, повећана концентрација CO₂ стимулише фотосинтезу биљака, укључујући соју, али и велики број широколисних корова, који на тај начин остварују диспропорционалан пораст биомасе у односу на усеве, што може повећати њихову конкуритивност.

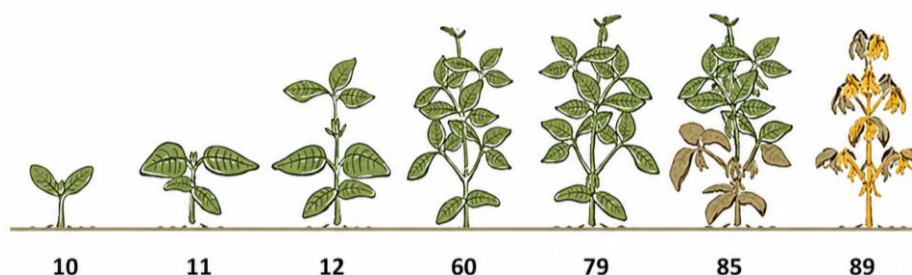
Третмане после ницања је најбоље урадити у два наврата (двократно), како би се сузбили корови који ничу сукцесивно, нарочито услед веће закоровљености. Генерално КПСК у усеву соје је у стандардним сезонама (оптимално кишна пролећа) у периоду од друге до пете тролиске (ВВСН 13-16).



Слика 45. Ефикасна контрола корова у соји (ориг. фото: Попов, М.)

Табела 16. Главни стадијуми развоја соје по ВВСН скали
(Тим приређивача, 2024)

Фазе развоја соје	ВВСН скала
Клијање	00-09
Развој листа	10-19
Формирање секундарних стабала	20-29
Раст стабла	30-39
Почетак цветања	50-55
Цветање	60-69
Развој плода	70-79
Сазревање	80-89
Старење	93-99



Слика 46. Фазе развоја усева соје по BBCH скали. КПСК је од треће до шесте тролиске, BBCH 13-16 (фото: слика генерисана уз помоћ ChatGPT)

Табела 17. Регистровани хербициди за примену у усеву соје у Републици Србији (Тим приређивача, 2024)

Активне супстанце хербицида	Време примене (BBCH скала)
за сузбијање усколисних и широколисних корова	
бентазон + имазамокс	BBCH (13-15)
бентазон + квизалофоп-Р-етил	BBCH (13-15)
диметенамид-Р	pre-em
флумиоксазин	pre-em
имазамокс	BBCH (14-15)
кломазон	pre-em
квизалофоп-Р-етил + имазамокс	BBCH (13-15)
пендиметалин	pre-em уз инкорпорацију
тербутилазин*	pre-em
за сузбијање усколисних корова	
циклоксидим	post-em
феноксапроп-Р-етил	BBCH (10-50)
флуазифоп-Р-бутил	BBCH (10-50)
клетодим	BBCH (13-15)
квизалофоп-Р-етил	BBCH (10-50)
квизалофоп-Р-тефурил	BBCH (10-50)
пропаквизафоп	BBCH (10-50)
за сузбијање широколисних корова	
бентазон	BBCH (13-15)
бифенокс**	BBCH (11-13)
тифенсулфурон-метил	BBCH (13-15)
десиканти	
карфентразон-етил	соја у фази зрења тј. када је 30% листова опало

*Дозвола за коришћење активне супстанце истиче 31.05.2027.

**Дозвола за коришћење активне супстанце истиче 31.03.2027.

Корови у усеvu уљане репице

Уљана репица (*Brassica napus* L.) је једногодишња зељаста врста из фамилије Brassicaceae која се последњих година у нашој земљи интензивније гаји. Ова индустријска биљка се користи у прехранбеној индустрији (јестиво уље) и производњи обновљивих горива, јер се уље уљане репице сматра једним од нутритивно најквалитетнијих биљних уља (око 40% уља и око 20% беланчевина). У нашој земљи, током 2024. године ова биљка гајена је на укупној површини од 35.402 ha са просечним приносом од 2,8 t/ha.

Уљана репица се може гајити као **озими** или **јари** усев. Озиме форме се успешно узгајају у већини подручја умереног климатског појаса, изузев региона са изразито хладним зимама (Канада, Шведска). У већини европских земаља уљана репица преовлађује као озими усев.

Састав коровске флоре уљане репице. Уљана репица брзо расте и покрива земљиште па је добар конкурент већини коровских врста. Ипак у почетним фазама раста и развића усева па све до затварања редова у уљаној репици проблем праве корови који се јављају и код житарица које су најчешћи предусев. Једногодишњи усколисни корови који представљају проблем су *Echinochloa crus-galli*, *Setaria* spp. и др., док су због избора и селективности хербицида већи проблем у уљаној репици корови из породице Brassicaceae (*Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*). Поред овога, у почетним фазама развоја, све до затварања редова (стадијум розете) у уљаној репици су присутне летње једногодишње коровске врсте, као што су *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* и *Polygonum* spp., које могу негативно утицати на клијање и ницање усева. Ове врсте најчешће измрзавају током зимског периода и не представљају дугорочан проблем, док већи проблем за усев представљају озими корови, укључујући *Stellaria media*, *Sinapis arvensis*, *Lamium* spp., *Galium aparine*, *Matricaria chamomilla*, *Capsella bursa-pastoris* и *Cirsium arvense*, који успешно презимљавају и настављају интензиван пораст у пролеће.

Састав коровске флоре усева уљане репице разликује се у зависности од рока сетве, тако да јара уљана репица има другачију коровску флору у односу на озиму. У јарим усевима већи значај имају врсте *Chenopodium album* и *Polygonum convolvulus*, док су у озимој уљаној репици доминантнији *Papaver rhoeas* и *Galium* spp.

Економски штетне коровске врсте у уљаној репици. Посебно проблематичне коровске врсте у усеvu су *Galium aparine* и *Sinapis arvensis*, чије семе контаминира семе уљане репице и умањује његов квалитет. Присуство *S. arvensis* у усеvu уљане репице има неповољан утицај на квалитет исцеђеног уља, јер семе ове коровске врсте садржи висок удео ерука киселине и глукозинолата. Такво уље није погодно за људску

ни сточну исхрану, а његовом прерадом добија се биодизел слабијег квалитета. Додатни проблем са *Sinapis arvensis* је то што припада фамилији Brassicaceae и има сличну генетичку структуру као уљана репица, па је због селективности избор хербицида сужен.

На парцелама под уљаном репицом, где су пшеница и јечам били претходни усеви, поред других усколисних корова, чест проблем представљају самоникла пшеница и самоникли јечам. Уколико се ове биљке не сузбију правовремено, током пролећног дела вегетације, постају значајни конкуренти гајеној биљци за воду и хранљиве материје. Додатно, изостанак њихове контроле доводи до појаве значајних примеса семена пшенице, јечма и других усколисних корова у приносу, што негативно утиче на квалитет жетвеног материјала.

Поред директне конкуренције за природне ресурсе, корови могу бити домаћини бројних штетних инсеката и фитопатогених микроорганизама, укључујући лисне ваши, минере и цветоједе. Потврђено је да око 26 коровских врста могу бити вектори најзначајнијег вируса уљане репице – Turnip yellow virus. Познато је да репичин сјајник (*Meligethes aeneus*) као најштетнији инсект у усевима озиме уљане репице у свету, перзистира и храни се на коровској врсти *Capsella bursa-pastoris*.



Слика 47. Корови у уљаној репици у фази када нису конкурентни усеvu
(ориг. фото: Иличић, Р.)

Нега усева уљане репице и сузбијање корова

Ефикасан систем контроле корова у усеву уљане репице заснива се на интегрисаном приступу који обухвата примену плодореда, основну и допунску обраду земљишта, као и употребу хербицида. Могућности сузбијања широколисних корова у јарим усевима су ограничене, што погодује формирању банке семена пролећних коровских врста у земљишту. У циљу смањења резерви семена корова у земљишту, ефикасна је примена превентивних механичких и хемијских мера пре сетве усева.

Уљану репицу је потребно гајити у плодореду, а у односу на време сетве добри предусеви су стрна жита (пшеница, јечам), рани кромпир, грашак и рани крмни усеви. Плитка обрада и директна сетва у редове на дубину 1-2 cm, са међуредним размаком од око 20-25 cm постали су све чешћа пракса како из економских разлога, тако и због уништавања изниклих једногодишњих корова. Такође, на конкурентност усева позитивно утиче рана сетва у јесен, када више температуре погодују усеву, повећање густине сетве (упркос додатним трошковима) и коришћење конкурентнијих култивара.

Обрада земљишта има значајан утицај на принос и квалитет уљане репице, будући да директно утиче на раст и развој усева кроз модификовање физичких, хемијских и биолошких својстава земљишта. Прво орање парцела се изводи након жетве усева (дубина 10 cm), а друго у августу пред сетву уљане репице.

Механичко плевљење озиме уљане репице може бити добра стратегија у сузбијању корова ако се спроведу два третмана међуредног окопавања, и то први пут у јесен (када је усев у фази до четири листа) и други у пролеће, након почетка вегетације. Међуредно окопавање је најефикасније када су корови у раним фазама развоја и када је мања влажност земљишта.

Ћубрење усева уљане репице азотним ђубривом (део се уноси заоравањем током основне обраде, а део у предсетвеној припреми) игра значајну улогу у побољшању кондиције усева и његове конкурентности у односу на корове.

Примена хербицида игра најзначајнију улогу у контроли корова у интензивној производњи уљане репице. Хербициди у уљаној репици се могу примењивати пре сетве усева, уз инкорпорацију или, што је чешћа пракса, после сетве а пре ницања усева, уз адекватну припрему земљишта. Примена земљишних (pre-em) хербицида представља основну меру сузбијања корова у уљаној репици, јер се тако усеву даје предност у најосетљивијој почетној фази развоја, као и имајући у виду ограничен избор хербицида за фолијарну примену. Поред неопходног присуства влаге у земљишту, која омогућава активацију земљишних хербицида, значајан ограничавајући фактор представља појава фитотоксичности, коју могу изазвати поједине активне супстанце или њихове комбинације. Такви ефекти забележени су при примени препарата на бази активне супстанце кломазон. Фитотоксични симптоми се манифестују у виду избељивања листова, најчешће пролазног карактера, али у појединим случајевима могу довести до значајног смањења приноса или потпуног

пропадања биљака уљане репице. На нашем тржишту су доступни и хербициди за примену након ницања усева уљане репице и корова на њиви. У зависности од степена закоровљености, критичан период за сузбијање корова у усеву је од фазе шест развијених листова до почетка цветања (ВВСН 16-50).



Слика 48. Хемијски третман уљане репице (ориг. фото: Миклош, М.)

Табела 18. Главни стадијуми развоја уљане репице по ВВСН скали
(Тим приређивача, 2024)

Фазе развоја уљане репице	ВВСН скала
Клијање, ницање	00-09
Развој листа	10-19
Формирање секундарних стабала	20-29
Раст стабла	30-39
Почетак цветања	50-59
Цветање	60-69
Развиће плода	71-79
Сазревање	80-89
Старење	97-99



Слика 49. BBCH скала уљане репице КПСК је од фазе шест развијених листова до почетка цветања, BBCH 16-50 (фото: слика генерисана уз помоћ ChatGPT)

Табела 19. Регистровани хербициди за примену у уљаној репици у Републици Србији (Тим приређивача, 2024)

Активне супстанце	Време примене BBCH скала
за сузбијање усколисних корова	
циклоксидим	12-32 BBCH
флуазифоп-Р-бутил	post-em
квизалофоп-етил	10-35 BBCH
за сузбијање усколисних и широколисних корова	
кломазон	pre-em
диметахлор	pre-em (за озими усев)
метазахлор	pre-em
метазахлор+кломазон	pre-em
метазахлор+квинмерак	pre-em
напропанид	pre-em
за сузбијање широколисних корова	
клопиралид	од 12 BBCH до 10-15 cm висине
клопиралид+пиклорам	озими усеви од почетка раста стабла до почетка цветања
клопиралид+пиклорам+аминопиралид	јесењи третман када је усев у фази 2-4 листа, а пролећни 15-31 BBCH
клопиралид+халауксифен-метил	озими усеви од почетка раста стабла до почетка цветања
халауксифен-метил+пиклорам	једнократно – усев у фази 6–8 листова; двократно – у фази 2–4 листа и након 14 дана

Корови у усеvu шећерне репе

Шећерна репа (*Beta vulgaris* L., фамилија *Chenopodiaceae*) је широкоредна јара окопавина која се гаји за производњу шећера, јер се у њеном задебљалом корену налази висока концентрација сахарозе. У нашој земљи, током 2025. године ова биљка гајена је на укупној површини од 34.382 ha.

У шећерној репи су најконкурентнији једногодишњи широколисни корови који клијају упоредо са усевом или непосредно након њега. Широколисни корови који се у усеvu шећерне репе јаве у периоду од 8 недеља након сетве или у периоду од 4 недеље након што усев буде у фази прва два листа, могу утицати на смањење приноса корена за 25-100%. Повећавањем бројности ових коровских врста, које одликује брз пораст, због засенчености земљишта, светлост постаје мање доступна биљкама шећерне репе, што за последицу има смањење приноса корена. Појава корова када усев буде у фази 8 и више развијених листова, нема значајан утицај на принос корена шећерне репе.

Састав коровске флоре шећерне репе. Сезонска динамика коровске флоре усева шећерне репе је готово иста као и код осталих јарих окопавина. Постоје три аспекта коровске заједнице (пролећни, летњи и јесењи), а флористички састав може варирати у односу на метеоролошке и педолошке услове и примењене мере неге током производње усева.

Генерално, од фазе ницања шећерне репе па до склапања редова, у **пролећном аспекту** се доминантно (око 70%) јављају једногодишњи широколисни корови као што су: *Stellaria media*, *Fumaria officinalis*, *Lamium amplexicaule*, *Veronica hederifolia*, *Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum aviculare*, *Viola arvensis*, *Sinapis arvensis* и *Polygonum convolvulus*.

Крајем пролећа и почетком лета се у **летњем аспекту** јављају *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* (слика 50), *Datura stramonium*, *Abutilon theophrasti* и *Ambrosia artemisiifolia* а од једногодишњих усколисних корова *Setaria glauca*, *S. viridis*, *Poa annua*, *Echinochloa crus-galli* и вишегодишњи травни коров *Sorghum halepense*.

Јесењи аспект почиње крајем лета и почетком јесени када се услед оптималне влажности земљишта и повољних температура у овом аспекту најчешће могу срести коровске врсте попут *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris* и др.

Економски штетне коровске врсте у шећерној репи. Поред горе наведених коровских врста чија повећана бројност на парцелама може утицати на значајно смањење приноса корена шећерне репе све чешће и веће проблеме у овом усеvu прави вилина косица, паразитска биљка из рода *Cuscuta* spp. (алика 51). У нашој земљи у усеvима шећерне репе инфицираним вилином косицом, забележени су значајни

губици од око 40%, уз смањење садржаја шећера од 1,3% до 2,6%. Додатни проблем за сузбијање ове паразитске биљке је ограниченост у избору препарата (препарати на бази активне супстанце пропизамид) регистрованих за ову намену у шећерној репи. Најефикаснији препарат на нашем тржишту за сузбијање вилине косице тренутно је Conviso One (форамсулфурон+тиенкарбазон-метил), али проблем је у његовој ограниченој примени само у Conviso Smart систему производње шећерне репе.



Слика 50. Коровске врсте у усеву шећерне репе (ориг. фото: Попов, М.)



Слика 51. Вилина косица у усеву шећерне репе (ориг. фото: Попов, М.)

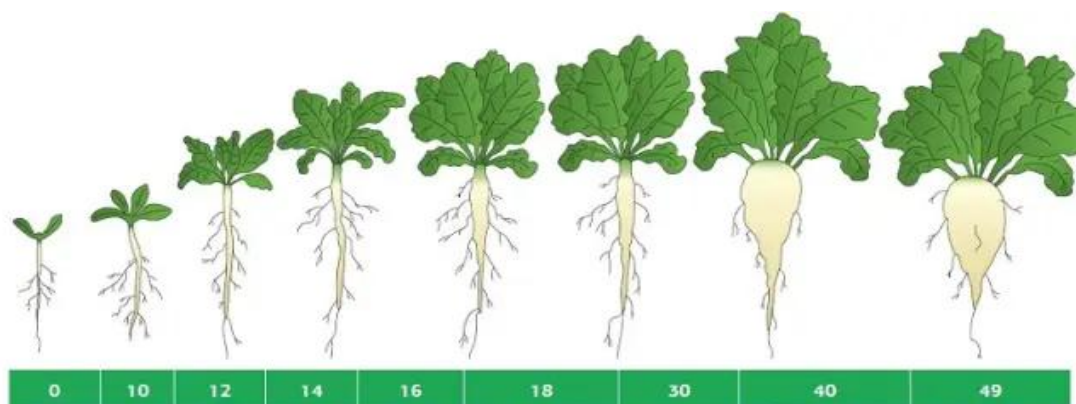
Нега усева шећерне репе и сузбијање корова

У односу на остале окопавине шећерна репа је најзахтевнија за плодород, јер након једне сезоне гајења не би требала да се враћа на исту парцелу 4 или више година. Добри предусеви за шећерну репу су махунарке, ране окопавине и стрна жита. За гајење шећерне репе потребне су интензивне агротехничке мере (основна и допунска обрада земљишта) као и мере којима се превентивно смањује закоровљеност на њиви (заоравање стрништа, дубоко јесење орање и припрема земљишта за сетву). Гајење шећерне репе у плодореду са стрним житима углавном захтева примену глифосата на стрништу, па се након одређеног времена и појаве нове популације корова препоручује плитко орање на 10 cm дубине. У јесен када се гаји у плодореду иза других окопавина треба урадити дубоко орање и тањирање земљишта. Након ницања усева мере које ефикасно елиминишу корове у раним фазама развоја шећерне репе су ваљање парцеле равним ваљцима, као и међуредно култивирање и окопавање у зони редова. У савременој пракси, контрола корова у усеву шећерне репе заснива се на примени ограниченог броја хербицида, који се одликују релативно уским спектром деловања, због чега је најчешће неопходна комбинација два или више препарата, уз обавезну примену грамницида за постизање задовољавајуће ефикасности.

Апликација хербицида може се спроводити пре сетве усева уз инкорпорацију на дубини од 4-8 cm, као и после сетве а пре ницања усева и корова услед оптималне влаге у земљишту. Ефикасно сузбијање корова након ницања захтева виšekратну примену (сплит апликација) у прецизно дефинисаним временским интервалима са подељеним (мањим) количинама и у ранијим фазама развоја усева и корова. Критичан период за сузбијање корова у овом усеву је од фазе четири до фазе 11 развијених листова (ВВСН 14-21). У пракси се сузбијање корова у шећерној репи ради до затварања редова, што је у периоду од око 8 недеља након сетве.

Табела 20. Главни стадијуми развоја шећерне репе по ВВСН скали
(Тим приређивача, 2024)

Фазе развоја уљане репице	ВВСН скала
Клијање, ницање	00-09
Развој листа	10-19
Развиће розете (затварање редова)	31-39
Развиће корена	49
Почетак цветања (друга година развоја)	51-59
Цветање	60-69
Развиће плода	71-75
Сазревање	80-89
Старење	92-97



Слика 52. Фазе развоја усева шећерне репе према ВВСН скали. КПСК је од четири до 11 листова, ВВСН 14-21 (фото: интернет)

Табела 21. Регистровани хербициди за примену у шећерној репи у Републици Србији (Тим приређивача, 2024)

Активне супстанце	Време примене ВВСН скала
за сузбијање усколисних корова	
клетодим	post-em
пропаквизафоп	post-em
циклоксидим	post-em
феноксапроп-Р-етил	post-em
квизалофоп-Р-етил	post-em
квизалофоп-Р-тефурил	post-em
флуазифоп-Р-бутил	post-em
за сузбијање усколисних и широколисних корова	
диметенамид-Р	pre-em
етофумесат	pre-em
етофумесат+метамитрон	post-em
фенмедифам+етофумесат	post-em
форамсулфурон+тиенкарбазон-метил	post-em
пропизамид *	фаза 6-7 листова
за сузбијање широколисних корова	
фенмедифам	post-em
метамитрон+етофумесат	post-em
метамитрон	post-em
метамитрон+квинмерак	post-em
клопиралид	фаза 2-4 листа

* сузбија и вилину косицу

Корови у повртарским усевима

Повртарство представља значајну и традиционалну привредну грану у Републици Србији. Површине под повртарским усевима обухватају приближно 6% укупно обрадивог земљишта, односно око 290 хиљада хектара. Према подацима Републичког завода за статистику, током 2024. године најважнији повртарски усеви (кромпир, парадајз, паприка, купус, пасуљ, диње и лубенице) гајене су на укупној површини од 57.828 ha, од којих је кромпир заузео 38% површина. Производња поврћа се одвија како на отвореном пољу, тако и у заштићеном простору, при чему се током једне вегетационе године често смењују две до три различите повртарске врсте. С обзиром на висок степен искоришћења земљишта и широку примену система за наводњавање, повртарство спада међу најинтензивније гране пољопривреде.

Корови у повртарским усевима наносе много веће штете усевима него у ратарској производњи. У повртарским усевима преовлађују коровске врсте типичне за широкоредне окопавине. Споро ницање и раст у почетним фазама развоја, велики међуредни простор и мала покривност повртарских усева доприносе масовној појави корова који често механички „гуше” усев. Штете од корова су веће ако се усев гаји из директне сетве, када је критични период за сузбијање корова углавном дужи него у производњи из расада. Додатно, интензивна примена стајњака и наводњавање у повртарској производњи стварају повољне услове за појачану закоровљеност и масовнију појаву појединих еколошких група корова, нарочито нитрофилних врста (које расту на земљиштима богатим азотним једињењима), а у условима учесталог и обилног заливања и већег броја хигрофилних врста (које расту на влажним стаништима). Због релативно кратког трајања вегетационог периода и честих мера обраде земљишта, у повртарским усевима се неретко јављају корови ефемере. Такође, ранопролећни корови у овим условима често скраћују свој вегетациони период или развијају неотеничне форме.

Нега усева у повртарској производњи. У интензивној повртарској производњи, где је избор хербицида ограничен, плодоред може имати посебно значајну улогу као део интегралног система сузбијања корова. У оквиру стратегија за контролу корова применом плодореда добре резултате даје гајење високо конкурентних усева попут кромпира, ротација усева са различитим временом сетве (садње) и дужином вегетационог периода, као и гајење покривних усева. Добри предусеви у повртарској производњи су стрна жита, где је после њихове жетве пожељно урадити примену тоталних хербицида (глифосат) на стрништу и тиме значајно редуковати бројност корова. На мањим површинама могућа је мешовита сетва повртарских усева (грашка и мркве, црног лука и мркве) који међусобно имају позитиван утицај у циљу смањења појаве корова, као и повећања приноса. Правилно планирање плодореда подразумева

смену лиснатог, коренастог и луковичастог поврћа, као и ротацију монокотиледоних и дикотиледоних усева (нпр. кукуруз и повртарски усеви), усева са различитим временима гајења (озима стрна жита и летњи повртарски усеви) и избегавање узастопног гајења биљака које припадају истој фамилији (мрква, целер и сл.). Значајна је и ротација усева слабијих конкурената коровима (коренасто поврће), са усевима који испољавају јачу компетитивност (кромпир и кукуруз).

Правилно изведене мере основне и допунске (предсетвене припреме) земљишта значајно доприносе сузбијању једногодишњих коровских врста. Поред тога, пожељна је виšekратна међуредна обрада земљишта (3-4 пута у току вегетације) која позитивно утиче на усев, али и на сузбијање корова.

Малчирање је мера која се често примењује у сузбијању корова у повртарству, како на отвореном пољу, тако и у заштићеном простору. Малч може бити природног порекла (слама, компост, лишће, папир и др.) или синтетичког порекла (пластика). Поред смањења закоровљености, малчирање доприноси очувању земљишне влаге и температуре. Природни малчеви су економски исплативији на мањим површинама, али им је недостатак могућност разношења ветром. С друге стране, синтетички (полиетиленски и поливинилхлоридни малчеви), укључујући фоторазградиве пластичне малчеве, одликују се споријом разградњом и потенцијалним загађењем земљишта услед заосталих фрагмената.

У сузбијању корова у повртарским усевима поред правилно одабраних и благовремено примењених агротехничких мера, значајно место заузима и употреба хемијских мера. Примена хербицида у повртарству се разликује у односу на њихову употребу у ратарству, јер на истој површини се у току једне године често гаје два, а често и три различита повртарска усева. Интезивна и брза смена усева чини употребу хербицида сложенијом, услед опасности од резидуалног деловања остатака на наредне усеве у плодореду. Уколико се поврће користи као младо (салата, спанаћ, мрква и др.) онда на тим површинама не би требало користити хербициде.

У зависности који биљни орган се користи за исхрану људи, повртарски усеви се могу класификовати у неколико група:

1. Коренасто (мрква, першун, целер, цвекла, паштрнак)
2. Луковичасто (црни лук, бели лук, празилук, лук сребрњак)
3. Лиснато (купус, кељ, салата, ендивија, радич, спанаћ)
4. Плодовито (парадајз, плави патлиџан, паприка, грашак, пасуљ, боранија, краставац, тикве, диње, лубенице, боб)
5. Кртоласто (кромпир, чичока)
6. Вишегодишње (шпаргла, артичока)
7. Цветасто (карфиол, броколи, артичока)

Корови у коренастом поврћу

Мрква је спорорастући повртарски усев који испољава већу осетљивост на присуство коровских биљака у раним фазама развоја. Продужен вегетациони период, као и специфична морфолошка грађа листова, који не обезбеђују значајније засенчење површине земљишта, стварају повољне услове за континуирану појаву и развој корова током читаве вегетационе сезоне. Критичан период за сузбијање корова обухвата првих 4-5 недеља након ницања мркве, док током жетве присутни корови могу додатно отежати извођење овог процеса.

Састав коровске флоре у коренастом поврћу. У мркви, целеру и паштрнаку најчешће проблеме представљају једногодишњи широколисни корови као што су: *Amaranthus blitoides*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, *Chenopodium hybridum*, *Datura stramonium*, *Hibiscus trionum*, *Polygonum lapathifolium*, *Portulaca oleracea*, *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum* и друге. Од вишегодишњих широколисних корова највеће проблеме у коренастом поврћу причињавају *Sonchus arvensis*, *Convolvulus arvensis* и *Cirsium arvense*. Од једногодишњих усколисних корова најчешће се јављају *Setaria sp.*, *Digitaria sanguinalis* и *Echinochloa crus-galli*, док су у случају вишегодишњих усколисних корова најзаступљенији *Cynodon dactylon* и *Sorghum halepense* (слика 53).



Слика 53. *Sorghum halepense* у усеvu мркве (ориг. фото: Попов, М.)

Нега усева коренастог поврћа и сузбијање корова

Превентивне мере сузбијања корова имају значајну улогу у производњи коренастог поврћа, јер ограничен број регистрованих хербицида за сузбијање корова у усевима мркве, целера и паштрнака, у комбинацији са великом разноликошћу коровске флоре присутне у овим усевима, знатно отежава постизање ефикасне контроле корова током читаве вегетационе сезоне. Критичан период за сузбијање корова (КПСК) код коренастог поврћа зависи од времена сетве, агроеколошких услова, технологије гајења и степена закоровљености парцела. Касном сетвом на умерено закоровљеним земљиштима, КПСК обухвата фазу од ницања до фазе четири листа (око пет недеља након сетве). Насупрот томе, код ране сетве на изразито закоровљеним земљиштима, КПСК може бити продужен до фазе дванаестог листа (период до 13 недеља).

У производњи младе мркве, која се највише користи за исхрану деце, препоручује се изостављање хербицида или минимална употреба како би се смањио ризик од акумулације њихових остатака у корену. Примена пламена за контролу корова је честа мера у органској производњи мркве пре ницања усева/расађивања усева или након ницања/расађивања. Недостаци ове мере су немогућност ефикасног сузбијања робуснијих корова, посебно усколисних без оштећења усева.

За сузбијање корова у усеву мркве су тренутно регистровани препарати на бази активних супстанци: клетодим, пропаквизафоп, пендиметалин, метрибузин и аклонифен. Хербициди се у усеву мркве могу примењивати: 1) после сетве, а пре ницања корова и мркве, применом хербицида на бази пендиметалина за контролу једногодишњих усколисних и широколисних корова, као и аклонифена за контролу широколисних корова; 2) после ницања корова и мркве, применом хербицида на бази активних супстанци клетодим или пропаквизафоп за сузбијање усколисних корова и метрибузин за сузбијање широколисних корова.

Хемијска контрола корова у усеву целера код нас се спроводи помоћу регистрованих хербицида на бази активних супстанци аклонифен и пендиметалин, а у усевима першуна и паштрнака само пендиметалин. Сузбијање корова у целеру је од посебног значаја због дугог периода клијања и спорог почетног пораста биљака, јер повећана влажност земљишта у раним фазама развоја додатно погодује развоју корова, који у фази 1–2 права листа целера могу прерасти и засенчити усев. У усеву целера се из тог разлога механичком култивацијом обично уклања око 80% корова, док се преостали корови елиминишу ручно или применом хемијских мера.

У усеву цвекле за контролу широколисних корова дозвољена је примена препарата на бази активних супстанци метамитрон и клопиралид.

Табела 22. Регистровани хербициди за примену у коренастом поврћу у Републици Србији (Тим приређивача, 2024)

Активна супстанца	Време примене
МРКВА	
за сузбијање усколисних корова	
клетодим	post-em
пропаквизафоп	post-em
за сузбијање усколисних и широколисних корова	
пендиметалин	pre-em
за сузбијање широколисних корова	
метрибузин	I третман у фази 2-6 листова, II и III 7-10 дана касније
аклонифен	pre-em
ЦЕЛЕР	
за сузбијање усколисних и широколисних корова	
пендиметалин	pre-em
за сузбијање широколисних корова	
аклонифен	pre-em
ПЕРШУН И ПАШТРНАК	
за сузбијање усколисних и широколисних корова	
пендиметалин	pre-em
ЦВЕКЛА	
за сузбијање широколисних корова	
метамитрон	трократно, после ницања усева
клопиралид	до фазе 2-4 листа

Корови у луковичастом поврћу

Производња црног лука се може спровести на три начина: директном сетвом семена, производњом из арпадика и производњом преко расада, при чему је у последње време најзаступљенија производња директном сетвом. Значајан проблем у производњи црног лука јесте сузбијање корова, јер лук испољава слабу конкурентску способност према коровима, што је последица његових морфолошких и физиолошких особина, као што су споро клијање и почетни пораст, низак раст, хабитус без гранања, ретка лисна маса и плитак коренов систем. Вертикалан положај цилиндричних листова лука и мали степен засенчености површине земљишта, доводе до инхибиторног ефекта на клијање и раст коровских врста. Поред тога, у усевима лука, нарочито у производњи

директном сетвом, честа примена наводњавања и ђубрења додатно погодује развоју корова. За остваривање максималног приноса у производњи лука мора се обезбедити чист усев, без присуства корова најмање шест недеља. У противном, висок степен закоровљености у усеву лука може довести до губитака у приносу од 49% до 86%. Због тога је од великог значаја познавање коровске флоре карактеристичне за луковичасто поврће, као и правилан избор и оптимално време примене хербицида у производњи лука.

Састав коровске флоре у луковичастом поврћу. Састав коровске флоре луковичастиг поврћа је карактеристичан за ширококоредне окопавине, као и код других повртарских усева. Због краћег вегетационог периода лука и интензивне примене агротехничких мера, честа је појава ефемера, а ранопролећни и познопролећни корови скраћују вегетациони период развоја или формирају неотеничне форме. Коровске врсте које се најчешће јављају у усеву лука су: *Ambrosia artemisiifolia*, *Amaranthus blitoides*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Cynodon dactylon*, *Convolvulus arvensis*, *Datura stramonium*, *Xanthium strumarium* (слика 54), *Portulaca oleracea*, *Setaria glauca*, *Stellaria media* итд.

Нега усева луковичастиг поврћа и сузбијање корова

Сузбијање корова у усеву лука постиже се интензивном применом агротехнике, мерама неге усева и хемијском заштитом.

Хербициди на бази пендиметалина у усеву лука се могу примењивати после сетве, а пре ницања корова и усева за контролу једногодишњих усколисних и широколисних корова, а хербициди на бази аклонифена за контролу широколисних корова. После ницања корова и усева се могу применити хербициди на бази активних супстанци клетодим, пропаквизафоп, флуазифоп-Р-бутил и квизалофоп-Р-етил за сузбијање усколисних корова, док се за сузбијање широколисних корова могу применити хербициди на бази активних супстанци флуороксипир и клопиралид.



Слика 54. *Xanthium strumarium* у усеvu лука (ориг. фото: Попов, М.)

Табела 23. Регистровани хербициди за примену у луковичастом поврћу у Републици Србији (Тим приређивача, 2024)

Активне супстанце	Време примене
за сузбијање усколисних корова	
клетодим	post-em
пропаквизафоп	post-em
флуазифоп-Р-бутил	post-em
квизалофоп-Р-етил	post-em
за сузбијање усколисних и широколисних корова у црном и белом луку, празику, влашцу	
пендиметалин	pre-em (влашца пре расађивања)
за сузбијање широколисних корова	
флуроксипир (црни лук, семенски лук, влашца)	у фази 2-4 или 3-6 6 листова
клопиралид (арпацик, пазилук)	после ницања/расађивања (влашца 2-4 листа али није намењен за млади влашца)
аклонифен	I третман pre-em, II усев у фази 5. листа

Корови у лиснатом поврћу и сузбијање

Лиснато поврће, пре свих купус, углавном се гаји као широкоредна окопавина, уз примену интензивног ђубрења и наводњавања, који погодују развоју широког спектра коровских врста које представљају ограничавајући фактор у њиховој производњи.

Састав коровске флоре у лиснатом поврћу. Најчешће коровске врсте у купусњачама су: *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus blitoides*, *Bilderdykia convolvulus*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Chenopodium hybridum*, *Cirsium arvense*, *Datura stramonium*, *Echinochloa crus-galli*, *Fumaria officinalis*, *Galinsoga parviflora*, *Lamium amplexicaule*, *Portulaca oleracea*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum aviculare*, *Reseda lutea*, *Solanum nigrum*, *Sinapis arvensis* и *Sonchus arvensis*.

Економски штетне коровске врсте у лиснатом поврћу. Коровске биљке у усевима лиснатог поврћа представљају векторе, а уједно и жаришта распрострањења великог броја штеточина и проузроковача биљних болести. Пример је проузроковач киле купуса *Plasmodiophora brassicae* који се јавља и одржава на многим коровским биљкама из фамилије Brassicaceae, као што су *Sinapis arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cardamine pratensis* и др. У условима веће закоровљености усева купуса овим коровима значајно је отежано сузбијање купусне киле. Микроклиматски услови који се формирају у закоровљеном усеву купуса погодују интензивнијој појави и развоју биљних болести, као што су бела и сива трулеж, црна пегавост и друге. Поред тога, коровске врсте у овом усеву представљају значајне домаћине за бројне штеточине попут: лисних ваши, трипса, лисних и подгризајућих совица, бувача, стеница, као и пужева, који могу проузроковати знатна оштећења гајених биљака и довести до смањења приноса и квалитета производа.

Нега усева лиснатог поврћа и сузбијање корова

Мера неге којом се значајно елиминишу изникли корови у усеву купуса 13–15 дана након расађивања је међуредно култивирање. Култивирање се спроводи у току 2–3 дана након наводњавања, и тако док се не склопе редови. Поред култивирања, мера неге која у усеву купуса добро контролише корове је окопавање у реду. У току вегетације треба обавити 2–3 окопавања на дубини 5–7 cm. Прво окопавање треба урадити упоредо са првим култивирањем.

Примена хербицида у лиснатом поврћу је једна мера контроле корова којој се прибегава када је то неопходно, али при њиховом избору мора се узети у обзир кратак вегетациони период усева који захтева примену мање перзистентних хербицида.

Табела 24. Регистровани хербициди за примену у лиснатом поврћу у Републици Србији (Тим приређивача, 2024)

Активна супстанца	Време примене
за сузбијање усколисних корова	
клетодим	post-em
пропаквизафоп	post-em
флуазифоп-Р-бутил	post-em
квизалофоп-Р-тефурил (примена и у салати, блитви)	post-em
за сузбијање усколисних и широколисних корова	
пендиметалин	пре расађивања
пиридат	4-6 листова
метазахлор	5-6 дана после расађивања
напропамид (примена и у кељу и карфиолу)	пре расађивања
за сузбијање широколисних корова	
кломазон	pre-em

Корови у плодовитом поврћу

Плодовито поврће, првенствено парадајз и паприка чија је производња код нас интензивна, као и краставац, лубеница, диња, тикве (врежасто поврће), осетљиви су на присуство корова на њиви, па је њихово сузбијање и нега усева од изузетног значаја за производњу.

С обзиром на то да је осетљивост парадајза и паприке на присуство корова најизраженија у раним фазама развоја кључно је утврдити критични период за сузбијање корова. У производњи парадајза из расада усев треба одржавати без корова у периоду од 4 до 8 недеља након расађивања, док је код паприке тај период дужи и износи 8 до 10 недеља. Штете проузроковане закоровљеношћу израженије су код усева гајених из директне сетве, при чему је критични период за сузбијање корова знатно дужи у поређењу са производњом из расада. На пример, ради спречавања губитка приноса од 10%, паприка мора бити одржавана без корова у периоду од друге до четрнаесте недеље након расађивања, док у условима директне сетве усев мора бити без корова током прва четири месеца након сетве како би се постигао исти ниво заштите приноса.

Састав коровске флоре у плодовитом поврћу. Најчешће коровске врсте које се појављују у парадајзу и паприци су: *Amaranthus retroflexus*, *Bifora radians*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Digitaria sp.*, *Fumaria officinalis*, *Matricaria chamomilla*, *Papaver rhoeas*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Sonchus arvensis*, *Stellaria media*, *Xanthium strumarium* и *Hibiscus trionum*. Коровска врста која је међу најпроблематичнијим у производњи парадајза је *Solanum nigrum*, јер припада истој фамилији као и парадајз. У условима гајења парадајза из расада, праг штетности ове врсте одговара једној биљци по дужном метру реда, док је у производњи из директне сетве семена праг штетности знатно нижи. Такође, *Stellaria media* формирајући густ приземни склоп, осим што гуши усев, доприноси и појави трулежи плодова у приземном делу биљака, услед повећане влажности, што погодује развоју патогених микроорганизама. У расадничкој производњи паприке и парадајза као озбиљан проблем се може јавити вилина косица *Cuscuta* spp. Такође, у подручјима интензивног гајења дувана паразитска биљка *Orobanchе* spp. се може наћи на парадајзу.

Најзаступљенији једногодишњи широколисни корови који се јављају као пратиоци плодовитог поврћа које се у АП Војводини гаји на отвореном су: *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, *Chenopodium hybridum*, *Datura stramonium*, *Hibiscus trionum*, *Polygonum lapatifolium*, *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum*, *Xanthium strumarium*, док се од вишегодишњих корова најчешће јављају *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Sonchus arvensis* и *Rubus caesius*. С обзиром да у Републици Србији нема регистрованих хербицида за сузбијање широколисних корова у плодовитом поврћу, они представљају највећи проблем за успешну хемијску контролу. Од једногодишњих усколисних корова најприсутнији су: *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloа crus-galli*, *Setaria viridis*, а од вишегодишњих трава: *Agropyrum repens*, *Cynodon dactylon* и *Sorghum halepense*.

Нега усева плодовитог поврћа и сузбијање корова

Најбољи предусеви за усеве плодовитог поврћа су стрна жита и једногодишње махунарке, док усеви попут кромпира, плавог патлиџана и дувана нису погодни, због ограничених могућности сузбијања корова. Након стрних жита, примена тоталних хербицида (глифосат) на стрништу може значајно смањити закоровљеност и олакшати контролу корова у наредној вегетацији. При избору парцеле препоручује се избегавање површина претходно закоровљених врстама из фамилије *Solanaceae*. Правилно и благовремено спроведене мере основне и допунске обраде земљишта значајно доприносе сузбијању корова, елиминацијом никлих једногодишњих и исцрпљивањем вишегодишњих коровских врста.

Поред плодореда, и друге превентивне и директне мере доприносе смањењу закоровљености ових усева. У производњи на отвореном пољу, међуредна обрада 3–4

пута током вегетације или примена малч-фолија дају добре резултате у контроли корова, али и повећавају трошкове производње.

Најефикаснија нехемијска мера сузбијања корова у гајењу краставца на отвореном (салатне сорте и корнишони) је сетва на црне пластичне фолије којима се земљиште прекрива у тракама. У производњи лубенице, прекривање расада може се обављати применом агротекстила у комбинацији са малчевима или употребом црне фолије. Примена фолија у гајењу овог врежастог поврћа има вишеструке предности, а у погледу контроле корова омогућава потпуну елиминацију потребе за применом хербицида, као и за механичком обрадом земљишта у реду. Такође, примена покровних усева, попут јечма, пшенице и других, значајно ограничава раст и развој корова у плодовитом поврћу. Надземна биомаса покровних усева се пре сетве врежастог поврћа уништава, док суви биљни остаци који остају на површини земљишта формирају малч који не само да спречава даље ницање корова, већ и повољно утиче на очување земљишне влаге. Примена механичких мера је посебно значајна у производњи усева попут уљане тикве за потребе фармацеутске индустрије, где је употреба хемијских средстава за сузбијање корова забрањена. Поред покровних усева, у контроли корова могу се примењивати и специјализоване машине са радним телима за обраду уске зоне око биљака, као што су бране са опружним прстима или култиватори са ротирајућим прстима. У појединим производним системима, између редова лубенице или диње сеју се високи усеви (кукуруз или сирак), у један до два реда, са циљем заштите врежастог поврћа од снажних удара ветра.

Табела 25. Регистровани хербициди за примену у плодовитом поврћу у Републици Србији (Тим приређивача, 2024)

Активне супстанце	Време примене
за сузбијање усколисних корова	
циклоксидим (парадајз)	post-em
клетодим (парадајз, паприка, краставац, лубеница, диња)	post-em
пропаквизафоп (парадајз)	post-em
квизалофоп-Р-тефурил (парадајз, паприка, краставац, лубеница, диња, тиква, бундева)	post-em
за сузбијање усколисних и широколисних корова	
пендиметалин (парадајз, паприка)	пре расађивања
напропамид (парадајз, паприка)	пре расађивања
за сузбијање широколисних корова	
метрибузин (парадајз)	8-10 дана после расађивања

Корови у усеvu кромпира

Кромпир (*Solanum tuberosum* L.) припада фамилији Solanaceae, а гаји се због кртола богатих скробом које заузимају значајно место у исхрани људи. Усев кромпира је главни представник кртоластог поврћа и у Србији се током 2024. године гајио на укупној површини од 22.483 ha са просечним приносом од 27,1 t/ha. Кромпир се гаји као широкоредна окопавина, у ком присуство корова има неповољан утицај у првим фазама развоја усева, како због великог међуредног простора, тако и због спорог ницања усева. Критичан период за сузбијање корова у кромпиру је од петог до осмог листа усева (BBCH 15-18), односно у периоду од 4-8 недеља након ницања усева.

Састав коровске флоре у усеvu кромпира. У нашим условима производње, упоредо са ницањем кромпира појављују се и једногодишње широколисне коровске врсте, као што су: *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Polygonum persicaria* и *Sinapis arvensis*. У каснијим фазама развоја јављају се врсте попут *Ambrosia artemisiifolia*, *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum* и *Abutilon theophrastii*.

Једногодишњи летњи корови такође представљају значајан проблем, појављујући се у великом броју по јединици површине, и то су најчешће *Echinochloa crus-galli*, *Digitaria sanguinalis*, као и врсте рода *Setaria*. Вишегодишњи усколисни корови, као што су *Agropyron repens* и *Sorghum halepense* и вишегодишње широколисне врсте *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Convolvulus sepium*, *Rumex crispus*, појављују се у каснијим фазама развоја и немају велики утицај на принос кромпира, али могу допринети развоју болести као домаћини биљних патогена и значајно отежати механизовано вађење кромпира.

Економски штетне коровске врсте у кромпиру. Поред горе поменутих коровских врста, чије присуство у већој бројности може значајно утицати на принос усева кромпира, они су и домаћини бројних штеточина попут биљних ваши које су преносиоци вируса кромпира. Познато је да биљне ваши попут *Myzus persicae* и *M. euphorbiae* колонизују биљке из породица Solanaceae, Brassicaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae и Cucurbitaceae, а преносиоци су вируса цртичастог мозаика кромпира (PVY). Такође је познато да неки вируси који се преносе перзистентно, као што су врсте рода *Potyvirus* и *Carlivirus*, инфицирају алтернативне домаћине из породице Solanaceae. Након инфекције корова вирусом кромпира, неки показују симптоме као нпр. *Datura stramonium*, али код већине инфекција је асимптоматична.

Присуство корова у овом усеvu утиче на његов раст и развој што смањује органолептичка својства кртола кромпира.



Слика 55. *Asclepias syriaca* у усеу кромпира, Таванкут (ориг. фото: Попов, М.)



Слика 56. Сирак у усеу кромпира (ориг. фото: Војновић, Ђ.)

Нега усева кромпира и сузбијање корова

Гајење кромпира у плодореду представља неопходну агротехничку меру у систему заштите усева од проузроковача биљних болести, нематода и корова. Најповољнији предусеви за кромпир су махунарке, пре свега луцерка, црвена детелина, лупина и грахорица. Ови предусеви доприносе повећању садржаја приступачног азота у земљишту, док њихов развијен и дубок коренов систем унапређује физичка својства земљишта, нарочито структуру и порозност. Кромпир је добар предусев за све остале усеве, јер кореном и кртолама добро растреса земљиште и оставља га без корова.

Од агротехничких мера, јесење дубоко орање има значај у контроли корова наредне вегетационе сезоне, јер има за циљ избацивање на површину вегетативних органа вишегодишњих корова како би се смањила њихова виталност.

Предсетвеном припремом почетком пролећа врши се дробљење, уситњавање и равнање земљишта што је од значаја за побољшање ефикасности хербицида који се примењују после сетве а пре ницања усева.

Кромпир као широкоредна окопавина, пружа могућност обраде земљишта током целе вегетационе сезоне. Култивирање је мера којом се успешно елиминишу вишегодишње коровске врсте тако што култиватор подсеца и избацује на површину подземне органе корова (ризом). С друге стране, тањирање на дубини 10-15 cm је добро за елиминацију поника корова, док се не препоручује на њивама где су доминантни вишегодишњи корови, јер подсечени подземни органи корова остају под земљом и лако се регенеришу. Такође, дрљање, као и тањирање је добро за контролу поника корова у усеву кромпира, док је окопавање значајна мера контроле корова у зони редова.

Огртање кромпира спроводи се када биљке достигну висину од 15 до 20 cm, непосредно пре развића кртола и доприноси контроли корова у зони реда. Малчирање представља значајну агротехничку меру у производњи кромпира, са вишеструким позитивним ефектима на сузбијање корова, очување влаге у земљишту и унапређење физичких и биолошких особина земљишта, а може се спроводити применом органских материјала (слама, сено, пиљевина) или синтетичких малчева (црне, беле полиетиленске фолије).

Примена хемијских мера (хербицида) се избегава код производње раног (младог) кромпира, због ризика од акумулације њихових остатака у кртолама. Данас је у промету ограничен избор хербицида за примену у кромпиру.

Табела 26. Регистровани хербициди за примену у усеvu кромпира у Републици Србији
(Тим приређивача, 2024)

Активне супстанце	Време примене
за сузбијање усколисних корова	
клетодим	усев 10-15 cm висине
пропаквизафоп	након ницања
циклоксидим	post-em
квизалофоп-п-етил	фаза 2 листа до 30% затворених редова
флуазифоп-Р-бутил	фаза пре цветања
за сузбијање усколисних и широколисних корова	
римсулфурон	усев 5-20 cm висине
аклонифен	pre-em
флурохлоридон	pre-em
пендиметалин	pre-em
диметенамид-Р	pre-em
метобромурон	pre-em
за сузбијање широколисних корова	
бентазон	усев 10-15 cm висине
кломазон	pre-em

Корови у крмном биљу (луцерки и детелини)

Луцерка представља најзначајнију вишегодишњу крмну махунарку, како у погледу висине и квалитета приноса крме, тако и са аспекта површина на којима се гаји у Републици Србији (током 2024. године луцерка гајена на површини од 106.702 ha). Осим за производњу кабасте сточне хране, луцерка се гаји и за семе, а производња семена луцерке у Републици Србији највећим делом је лоцирана у Војводини.

Црвена детелина као крмна махунарка се код нас гаји на мањим површинама у односу на луцерку (током 2024. године детелина гајена на површини од 55.483 ha). Црвена детелина се одликује високим приносом биомасе, брзом регенерацијом након кошења и високим нутритивним квалитетом крме. Садржај есенцијалних аминокиселина код црвене детелине превазилази кукуруз и овас, док висок садржај витамина, минералних материја и растворљивих угљених хидрата овај усева сврстава међу најквалитетније крмне врсте и енергетски вредније храниво у поређењу са луцерком и италијанским љуљем.

У усевама луцерке и детелине, услед повољних агроеколошких услова и специфичног начина гајења, владају услови погодни за појаву корова и формирање коровских заједница, нарочито у првој години гајења. Састав коровске флоре у луцерки и детелини је веома сличан, будући да су начин гајења и агротехничке мере код обе крмне биљке готово идентични, док се по структури и сезонској динамици коровских заједница значајно разликују од окопавина и стрних жита. Разлике у саставу и структури коровске заједнице између прве и каснијих година експлоатације су условљене склопом и покровношћу усева, као и бројем откоса у току вегетационог периода. У првој години доминирају коровске врсте карактеристичне за ширококоредне окопавине, јер су управо окопавине најчешћи предусев луцерки и детелини, као и због смањене конкурентности услед споријег почетног раста усева у односу на корове. Луцерка и детелина као покровни усеви на крају периода експлоатације остављају њиве релативно чисте од корова у односу на друге усеве.

Састав коровске флоре у луцериштима и детелиништима. У првој години заснивања усева доминирају једногодишње широколисне коровске врсте као што су: *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum*, *Portulaca oleracea*, *Hibiscus trionum*, *Sonchus oleraceus* и други, док се од једногодишњих усколисних корова могу јавити: *Setaria viridis*, *Setaria glauca*, *Echinochloa crus-galli*. Већи проблем представља појава вишегодишњих широколисних корова као што су: *Sonchus arvensis*, *Cirsium arvense* и *Rubus caesius*, као и вишегодишњи усколисни коров *Sorghum halepense*.

Током наредних година састав коровске флоре у усеу луцерке и детелине мења се првенствено услед кошења усева. После сваке косидбе мењају се фитоклиматски услови па се може рећи да сваки откос представља специфичну сезонску смену коровске заједнице луцеришта и детелиништа. Након откоса остају празне еколошке нише које попуњавају корови, углавном типични за травњаке. Генерално, закоровљеност луцеришта и детелиништа се смањује од откоса до откоса, али је најизраженија у првој и четвртој години од заснивања.

Током друге и треће године од заснивања, поред већ наведених, могућа је појава једногодишњих широколисних корова: *Galium aparine*, *Viola arvensis*, *Consolida regalis*, *Adonis aestivalis*, *Lamium purpureum*, *L. amplexicaule*, *Senecio vulgaris* и вишегодишњих корова: *Cichorium inthybus*, *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale*, *Rumex crispus* и *Verbena officinalis*. Велики проблем праве повијуше из родова *Polygonum* spp. и *Convolvulus* spp., које гуше стабло луцерке и детелине и избијају на површину усева.

Током четврте године од заснивања луцеришта и детелиништа долази до смањења густине биљног покривача усева, што погодује појави веће закоровљености.

Економски штетне коровске врсте у луцеришту и детелиништу. Поред директног негативног утицаја горе поменутих корова на усеве, присутан је и индиректни утицај одређених коровских врста, као што су: отровни корови (*Rumex crispus*, *Equisetum arvense*, *Euphorbia cyparissias*), вектори штетних инсеката и болести крмног биља (*Stellaria media* и *Capsella bursa-pastoris*), преносници вируса и лисних ваши у луцерки и паразитске биљке (*Cuscuta* spp.). Паразитске биљке из рода *Cuscuta* spp. (вилаина косица) које су код нас најзаступљеније су (*Cuscuta campestris* и *C. epithymum*). Највеће штете праве на тек заснованим луцериштима и детелиништима где услед велике инфестације усева може доћи до губитка приноса и до 80%. Код семенске луцерке, вилина косица утиче на цветање и сазревање семена. Основна превентивна мера у сузбијању вилине косице подразумева употребу декларисаног семенског материјала луцерке и црвене детелине. Уједно, заснивање ових усева препоручује се на земљиштима на којима претходних година није уочено присуство ове паразитске биљке, јер има високу продукцију семена које може задржати клијавост у земљишту и преко десет година. Чести домаћини вилине косице су коровске врсте које се налазе на увратинама и непољопривредним површинама који су главни извор њеног ширења у усева. Вилина косица клија од маја до септембра, па преглед луцеришта и детелиништа на присуство ове паразитске биљке треба обављати када су биљке луцерке висине 15–20 cm, ради правовременог уочавања жаришта и спречавања даљег ширења.

Нега усева луцеришта и детелиништа и сузбијање корова

Имајући у виду да се ови вишегодишњи усеви гаје на истој површини током више вегетационих сезона, проблем сузбијања корова постаје сложенији и знатно осетљивији у поређењу са једногодишњим гајеним биљкама.

Поред индиректних мера, као што су плодород и правовремена сетва квалитетног и чистог семенског материјала, значајне су и директне мере неге усева, као и рана косидба младе луцерке на висини од 8–10 cm, како би се она што пре регенерисала и постала конкурентнија у односу на корове.

Промена састава коровске флоре у усевима луцерке и детелине током вишегодишње експлоатације представља значајан фактор при избору одговарајућих хербицида. Примена хербицида у луцерки зависи од старости и фазе развоја усева. Кључно је разликовати третмане у фази мировања од оних у току раста, како би се избегла фитотоксичност. У младим луцериштима третмани хербицидима се врше када усев уђе у фазу треће тролиске, док се у старијим луцериштима примењују у фази зимског мировања или у рано пролеће, пре почетка вегетације.

Табела 27. Регистровани хербициди за примену у луцерки у Републици Србији
(Тим приређивача, 2024)

Активне супстанце	Време примене
за сузбијање усколисних корова	
клетодим	post-em
за сузбијање усколисних и широколисних корова	
имазамокс	усев у фази 3. тролиста
бентазон+имазамокс	код младе луцерке до висине 10 cm, код засноване када је мин. висине 5-10 cm
за сузбијање широколисних корова	
тифенсулфурон-метил	усев у 2. години или старији, третман рано у пролеће, пре почетка вегетације
бентазон	усев висине 10-15 cm
2,4-DB	усев у фази 3. тролиста
аклонифен	после откоса или када је усев у фази 3-5 листова
за сузбијање вилине косице	
пропизамид	третман после првог кошења



Слика 57. Вилина косица у усеvu лудерке (ориг. фото: Васиљевић, С.)



Слика 58. Вилина косица у усеvu црвене детелине (ориг. фото: Васиљевић, С.)

Корови на непољопривредним површинама

Присуство коровских биљака изван обрадивог пољопривредног земљишта може правити проблем и на другим стаништима попут: рудералних површина, урбаних средина, различитих водених екосистема (нарочито на хидромелиорационим објектима као што су канали за наводњавање и одводњавање), насипима железничких пруга и др.

Корови рудералних станишта

Коровске врсте које се јављају на непољопривредним површинама у непосредној близини агроекосистема представљају значајан проблем за пољопривредну производњу. Ову групу чине корови присутни на утринама, запарложеним површинама, економским двориштима, површинама уз саобраћајнице и стазе, на железничким насипима, нагибима канала, запуштеним травњацима итд.

Рудералне биљне заједнице имају значајан утицај на закоровљеност обрадивих површина, посебно окопавинских усева, с обзиром на то да су по флористичком саставу најсличније коровским заједницама агробиотопа. У зависности од повезаности са специфичним станишним условима, рудералне врсте се деле на праве рудералне и факултативне и у оквиру ових заједница често се јављају инвазивне врсте које након адаптације на услове гајених површина могу представљати озбиљнији проблем од аутохтоних коровских врста. Агроекосистеме одликује честа промена еколошких услова, док су на рудералним стаништима промене услова животне средине нередовне и временски неуједначене, што доводи до фаворизовања двогодишњих и вишегодишњих биљних врста, посебно врста које се размножавају генеративно и вегетативно, чији се полен најчешће шири анемохорно, семе анемохорно и антропохорно, које цветају средином лета и имају повећане потребе за светлошћу и хранљивим материјама.

Одржавање рудералних површина има велики значај, не само за очување самих станишта, већ и за смањење ризика од закоровљености околних пољопривредних парцела (слика 59). Кошење представља најчешће примењивану механичку меру уклањања рудералне вегетације, док се, у зависности од намене површина и флористичког састава биљног покривача, могу користити селективни или тотални хербициди.



Слика 59. Коровске врсте на утринама (ориг. фото: Попов, М.)

Корови урбаних средина

Урбане површине састоје се од различитих станишта која у мањој или већој мери имају услове за очување биодиверзитета. Зелене површине градова чине јавни паркови, окућнице и приватне баште, урбане шуме, зелене површине као што су обале река и канала итд., а њихова величина, локација, изолованост од других зелених површина и начин одржавања у великој мери утичу на структуру вегетације.

Урбанизација ствара зелена микростаништа као што су зелене ивице уз путеве, тротоаре и зидове. Ова микростаништа доприносе укупном богатству биљних врста у градовима, али и очувању аутохтоних врста. Осим у случају напуштених стоваришта и деградираних земљишта са отпадом који нарушава структуру подлоге (збијеност и лоша дренажа земљишта), напуштене и неодржаване парцеле могу бити значајан извор инвазивних биљних врста у градовима. Биљке које се јављају уз зидове рушевина, напуштених зидина и неодржаваних стаза од камена или бехатона често обухвата биљне врсте типичне за агроекосистеме, као и рудералне алохтоне врсте. Њихова присутност и бројност зависи од приступачности влаге, концентрације органске материје, пукотина и сл.

У процесима интензивне изградње објеката, велике количине земље се уклањају и транспортују са обрадивих површина у насељена подручја, услед чега је нанешено земљиште, пореклом са ораница, адекватне густине, растресито, аерисано, богато минералним и органским материјама и доприноси несметаном развоју корова чија се семена у њему налазе. Оваква земљишта садрже значајне резерве семена коровских врста, међу којима се налазе и семена инвазивних, карантинских и по људско здравље штетних – алергених коровских биљака.

Паркови и баште у градовима, осим позитивних естетских и социјалних вредности, представљају значајне изворе биодиверзитета. Паркови доприносе очувању и одржању неких ретких биљних врста, али исто тако могу бити извор инвазивних биљака. За разлику од паркова, у приватним баштама веће је богатство аутохтоних и алохтоних врста, док су инвазивни и алергени корови мање присутни. Од 80-их година прошлог века у парковима многих европских градова уведена је пракса редукције броја кошења са 10–15 кошења на само два пута током године, чиме се значајно повећало богатство парковског биодиверзитета.

Травњаци су јединствена станишта која покривају велике површине у урбаним подручјима широм света и налазе се у парковима, на игралиштима, голф теренима, дуж улица и путева, на трговима и школским двориштима. Присутност биљних врста значајно је мања на травним површинама у односу на баште, јер интензивно одржавање травњака (ђубрење, наводњавање, редовно кошење) може утицати на биљни склоп и довести до смањења флористичке разноврсности.

Алохтоне биљне врсте одликује бржи раст, већа висина биљака, израженије вегетативно размножавање, раније клијање и прилагођеност ширем спектру климатских услова, услед чега потискују аутохтоне биљне врсте из урбаних станишта. Поред тога, промене у намени станишта као и промене еколошких услова животне средине (исушивање водених површина, засенчивање, модификовање климе стварањем урбаних топлотних острва и сл.) доводе до значајног губитка аутохтоних биљних врста у градским срединама.

У урбаним срединама владају специфични еколошки услови који се не јављају у другим екосистемима: повишене температуре земљишта и ваздуха, збијено и слабо дренажно и аерисано земљиште са повећаним присуством тешких метала, азота, калцијума и соли у земљишту, присуство повећаних концентрација угљен-диоксида и других аерозагађења у ваздуху. Овакви специфични услови врше селективни притисак на еволуцију и адаптацију биљних врста.

Присуство корова у урбаним срединама може имати значајну улогу у унапређењу квалитета животне средине. Биљни покривач утиче на редукцију буке и вибрација у урбаном простору, регулацију температуре и влажности ваздуха, повећање концентрације кисеоника и смањење угљен-диоксида. Транспирацијом и акумулацијом топлоте биљке стварају повољније микроклиматске услове у поређењу са асфалтираним и бетонским површинама. Поред тога, коровске врсте ефикасно везују прашину и друге честице аерозагађења, док поједине коровске врсте доприносе и естетској вредности градског амбијента.



Слика 60. *S. arvensis*, Нови Сад
(ориг. фото: Попов, М.)



Слика 61. Нанешено земљиште током изградње објекта (ор. фото: Попов, М.)

Састав коровске флоре у урбаним срединама. Према пореклу, постоје четири групе биљних врста које се јављају у урбаним подручјима: 1) аутохтоне врсте које потичу са самог подручја, 2) аутохтоне врсте које се јављају у појединим регионима, 3) алохтоне врсте које је унео човек или су натурализоване у региону и 4) анекофите - врсте европског порекла које немају природна станишта, али су еволуирале и прилагодиле се животу на пољопривредним, индустријским и другим урбаним површинама. Најчешће присутне анекофите у урбаним срединама су: *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Hordeum murinum*, *Plantago lanceolata*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Senecio vulgaris*, *Stellaria media* и *Taraxacum officinale*.

Станишта у урбаним срединама која су изложена сталном гажењу (тротоари, рубни делови усколисних површина) одликује слаба аерисаност земљишта, неповољан механички састав подлоге, недовољна земљишна влага и већа температурна колебања. Типични корови гажених терена су: *Plantago major*, *P. lanceolata*, *Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum aviculare*, *Cynodon dactylon*, *Poa annua* и *Lolium perenne*.

Микростаништа са изразито неповољним условима за опстанак и развој биљних врста, као што су земљишта насута шљунком, песком, шљаком, туцаним каменом или грађевинским шутом, углавном настањује мали број рудералних коровских врста као што су: *Taraxacum officinale*, *Polygonum aviculare* и *Cynodon dactylon*.

Биљне врсте које доминирају на травњацима урбаних средина су: *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Poa annua* и *Plantago major*.

Економски штетне коровске врсте у урбаним срединама. Штетно дејство коровских врста у урбаним срединама се огледа првенствено у томе што могу бити домаћини биљних болести и штеточина, извор алергена, док поједини корови са ових станишта могу бити отровни за људе и животиње (*Datura stramonium* - типична за баште, и *Conium maculatum* - типична за суве канале дуж путева и пруга). Станишта алергених коровских врста су углавном запуштени травњаци, земљани делови поред путева и железничких пруга. Најзначајнији алергени корови у Европи припадају фамилији Asteraceae и то првенствено врста *Ambrosia artemisiifolia*. Поред ове врсте, као значајни алергени који утичу на квалитет људског здравља, издвајају се *Iva xanthifolia* и *Artemisia vulgaris*. Међу представницима фамилије Poaceae, како у свету тако и у Србији, значајне алергене врсте су: *Avena sativa*, *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Phragmites communis* и *Poa pratensis*. Поред наведених, на подручју Републике Србије присутне су и алергене коровске врсте из других фамилија, међу којима се истичу *Amaranthus retroflexus* (фам. Amaranthaceae), *Asclepias syriaca* (фам. Asclepiadaceae), *Cannabis sativa* (фам. Cannabaceae), *Chenopodium album* (фам. Chenopodiaceae), *Plantago major* (фам. Plantaginaceae) и *Urtica dioica* (фам. Urticaceae).

Период сазревања и дисперзије полена у нашој земљи траје током дужег дела године, најчешће од априла до краја септембра. Код трава је максимална концентрација поленових зрна забележена током треће недеље маја, када је регистровано око 46% укупне годишње количине полена трава. Поленизација рано-пролећних алергених коровских врста из фамилије Plantaginaceae одвија се у периоду од марта до јуна. Насупрот томе, током касног лета и ране јесени доминантни су алергени корови из фамилија Asteraceae, Chenopodiaceae и Amaranthaceae, који у том периоду интензивно формирају полен.

На територији града Новог Сада најраспрострањенија и најагресивнија алергена коровска врста је *Ambrosia artemisiifolia*, која захвата целокупну периферију града (слика 62), а све чешће се може видети и на зеленим острвима дуж главних саобраћајница у граду. Полен амброзије представља снажан алерген који може изазвати изражене алергијске реакције код осетљивих особа. Веће концентрације од 8–10 поленових зрна по кубном метру ваздуха сматрају се клинички значајним. Услед изузетно брзог ширења амброзије и њеног високог алергеног потенцијала, неопходно је континуирано праћење динамике и концентрације њеног полена у ваздуху.

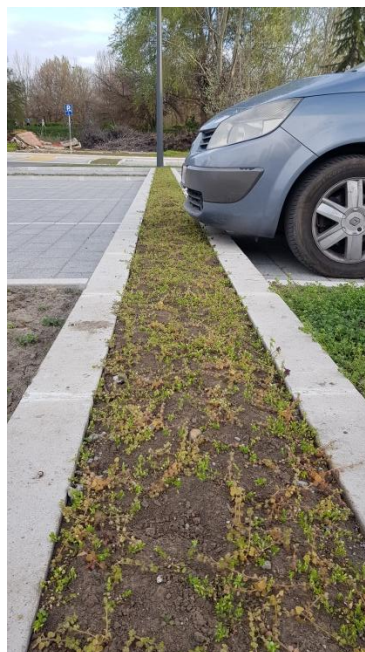
Полен амброзије убраја се у специфичне аерозагађиваче, док неспецифични загађивачи ваздуха, попут SO₂, NO₂ и CO₂, у комбинацији са UV зрачењем, подстичу повећану продукцију полена и изазивају промене у његовом хемијском саставу, што доводи до пораста садржаја алергених протеина. На тај начин аерозагађење доприноси повећаној учесталости алергијских респираторних обољења, при чему је утврђено да удвостручена концентрација CO₂ може повећати продукцију полена амброзије за око 62%.



Слика 62. *Ambrosia artemisiifolia* на зеленој површини новоизграђеног насеља у Ветернику
(ориг. фото: Попов, М.)



Слика 63. *Sinapis arvensis* уз саобраћајницу у Новом Саду (ориг. фото: Попов, М.)



Слика 64. *Stellaria media* на зеленим површинама уз паркинг, Н. Сад
(ориг. фото: Попов, М.)

Сузбијање корова у урбаним срединама

С обзиром да се последњих година на глобалном нивоу развија свест о негативном утицају пестицида на здравље људи, у све већем броју европских градова забрањује се примена хербицида у контроли корова на јавним површинама. Хемијске мере контроле замењују се различитим механичким мерама као што је плевљење, уклањање корова металним четкама (тзв. четкање), примена отвореног пламена, водене паре, микроталасног и UV зрачења, али и избор биљака које би на овим површинама довеле до очувања урбаног биодиверзитета.

Примена пламена у контроли корова је најчешћа метода термичког сузбијања корова на тротоарима и редовно се користи за сузбијање корова у појединим европским земљама као што су Данска и Шведска. Поред ручних пламеника, користе се и посебно дизајнирани пламенници које носе вучне машине. Примена пламена најефикаснија је када су корови у фази до 4 листа, док примена пламена у каснијим фазама (4–12 листова) захтева дуже излагање биљака пламену. Значајан број коровских врста је толерантан на овај начин сузбијања у каснијим фазама. Коровске врсте *Capsella bursa-pastoris* и *Matricaria discoidea* је могуће сузити пламеном само у најранијим фазама развоја, док је коровска врста *Poa annua* толерантна на примену пламена и у раним фазама развоја.

Примена вреле воде препоручљива је на местима где контрола корова пламеном није могућа због ризика од појаве пожара. Врела вода боље продире у вегетацију, али је губитак топлоте већи него код примене пламена. Ова метода је ефикаснија када су биљке под стресом изазваним сушом, а слабије је ефикасност у кишним периодима године, када су биљке већ влажне. Примена вреле воде најефикаснија је за сузбијање једногодишњих и вишегодишњих корова у раним фазама развоја, док је у каснијим фазама развоја потребно понављање третмана.

Термички третмани нису ефикасни на неравним, шљунковитим подлогама где биљке могу бити физички заклоњене од извора топлоте, па је на оваквим површинама пожељно механичко сузбијање корова дрљањем, четкањем и плевљењем.

Тротоари у урбаним срединама су изложени интензивном гажењу, па ове површине најчешће насељавају биљне врсте код којих су меристеми смештени при основи базалних листова, што им у некој мери обезбеђује заштиту од механичких оштећења. Такве особине имају траве, као и поједини представници фамилија Plantaginaceae и Asteraceae у фенолошкој фази розете. Због такве морфолошке адаптације, нехемијске мере сузбијања, попут термичких третмана, показују мању ефикасност код ових коровских врста у поређењу са врстама које имају изложеније меристеме, као што су *Chenopodium album*, *Fumaria officinalis*, *Urtica urens* и *Stellaria media*.

Тротоари се ефикасно могу одржавати на неколико начина: спровођењем 4 до 6 третмана четкања, 3 до 5 третмана пламеном или 3 до 5 третмана са топлотом водом

годишње. На успостављеним тротоарима раст корова се може спречити редовним чишћењем, како би се спречило накупљање органске материје у фугама. На раст корова утиче количина отвореног простора између плочника (ширина споја) и доступност светлости, воде и хранљивих материја.

За постизање задовољавајуће ефикасности у сузбијању корова у урбаним срединама нехемијске методе је потребно примењивати чешће од хемијских, при чему је утрошак нафтних деривата и радне снаге већи. Са друге стране примена тоталног хербицида (глифосат) ефикасно контролише појаву корова са једним до два третмана годишње, док је кошење потребно спроводити много чешће. Поред глифосата, у примени су активне супстанце триклопир и флазасулфурон. Триклопир има бољи учинак на широколисним коровима, примењује се на непољопривредним површинама, површинама које се припремају за пошумљавање, на сувим каналима за наводњавање и одводњавање, као и за сузбијање изданака из пањева лишћара. Најчешће коришћене активне супстанце за негу травњака су: 2,4-D, МСРР и дикамба.

Корови слатководних екосистема (канални)

У овом поглављу биће обрађени корови који се јављају на хидромелиоративним објектима (каналима за наводњавање и одводњавање).

Корови водених екосистема (акватични корови) су васкуларне макрофите које припадају еколошкој групи хидрофита. У зависности од положаја у воденој средини, хидрофите се деле на субмерзне (потопљене), емерзне (амфибијске, полупотопљене) и флотантне (плутајуће) врсте.

У воденим срединама позитивна улога хидрофита се огледа у продукцији органске материје и кисеоника, чиме доприносе функционисању акватичних екосистема, као и у способности адсорпције и акумулације токсичних супстанци, због чега имају значај као биоиндикатори и биоаккумулятори. Вишегодишње врсте имају посебно важну улогу у стабилизацији земљишта и спречавању ерозије на косинама канала.

Међутим, присутан је и негативан утицај акватичних корова који је повезан са њиховим интензивним размножавањем, високом продукцијом биомасе и израженом просторном експанзијом. У ванвегетацијском периоду се убрзава процес еутрофикације (таложње одумрле биомасе на дну водених токова, успоравање протока воде и подстицање микробиолошких процеса) који доводи до смањења концентрације кисеоника и стварања анаеробних услова, чиме се угрожавају аеробни организми. Вишегодишње дрвенасте врсте могу додатно допринети дестабилизацији насипа и ерозији косина канала.

Експанзија акватичних корова доводи до промена физичко-хемијских карактеристика воде и седимента, као и до загушења пумпних система и канала за наводњавање, што резултира смањеним протоком воде ка пољопривредним

површинама. Густа популација ових акватичних корова умањује ефикасност примењених мера сузбијања, повећава број потребних интервенција и трошкове одржавања.

Семе акватичних и обалних корова може се воденим током пренети на пољопривредне и урбане површине, чиме се повећава ризик од њиховог даљег ширења. Запуштена коровска вегетација отежава редовну инспекцију и одржавање канала, онемогућава визуелни преглед и правовремено уочавање оштећења, што може довести до деградације каналске инфраструктуре и значајних економских губитака.

Неконтролисано обрастање канала настаје када мере сузбијања нису адекватно и правовремено спроведене. Повишене температуре воде убрзавају физиолошке процесе, клијање и вегетативни пораст акватичних корова, продужавају вегетациони период и омогућавају брже формирање густе биомасе, док промене рН и салинитета воде селективно фаворизују толерантне врсте, што може да доведе до промене флористичког састава и повећања закоровљеност канала.

Састав коровске флоре канала. Акватичне коровске врсте које се најчешће јављају у каналској мрежи АП Војводине су: *Cerathophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Lemna minor*, *Myriophyllum spicatum*, *Najas minor*, *Phragmites communis*, *Rumex hydrolapathum*, *Typha angustifolia* и *T. latifolia* (слика 65).

Доминантне дрвенасте коровске врсте на банкинама и косинама канала су: *Amorpha fruticosa*, *Crataegus laevigata*, *Morus* sp., *Populus alba*, *P. nigra*, *P. tremula*, *Prunus spinosa*, *Rubus caesius*, *Salix alba* и *Sambucus nigra*.

Најзаступљеније широколисне коровске врсте на нашим каналима су: *Achillea millefolium*, *Amaranthus retroflexus*, *Aristolochia clematidis*, *Artemisia vulgaris*, *Bifora radians*, *Carduus acanthoides*, *Centaurea cyanus*, *Cichorium intybus*, *Clematis vitalba*, *Conium maculatum*, *Convolvulus arvensis*, *Daucus carota*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Galium aparine*, *Lamium purpureum*, *Lathyrus tuberosus*, *Polygonum aviculare*, *P. lapathifolium*, *Rumex crispus*, *Senecio vulgaris*, *Solanum dulcamara*, *Sonchus arvensis*, *Sonchus oleraceus*, *Trifolium repens*, *Urtica* spp. и *Verbena officinalis*. Усколисне коровске врсте које се срећу на каналима су: *Avena fatua*, *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Setaria* spp. и *Sorghum halepense*.

Последњих година све се чешће уочава присуство инвазивних и алергених коровских врста, укључујући *Ambrosia artemisiifolia* и *Asclepias syriaca*, чије је праћење и контрола неопходна како би се умањили обими њиховог штетног дејства.



Слика 65. Приказ закоровљености канала (ориг. фото: Попов, М.)

Сузбијање корова водених екосистема (каналли)

Одржавање каналске мреже укључује измуљавање и сузбијање корова. Годишњи слој муља износи 8–10 cm, што за пет година доводи до формирања слоја од 40 до 50 cm, због чега је неопходно да се комплетна каналска мрежа једном у пет година доведе у пројектовано стање. Сузбијање корова реализује се применом механичких, физичких, хемијских и биолошких мера заштите, а интервенције се спроводе више пута током вегетационе сезоне.

Сузбијање корова у каналима, посебно примена хербицида, представља сложен процес, првенствено због међусобне повезаности природних и антропогених система, специфичних физичко-хемијских карактеристика воде, јединствене биологије акватичних корова и због ризика од загађења животне средине. Водени екосистеми могу бити станишта која настајују угрожене врсте биљака и животиња, што додатно усложњава одабир мера за сузбијање акватичних и других коровских врста.

Механичко сузбијање подразумева примену различитих алата и уређаја за сечење, уситњавање, сакупљање и транспорт акватичних корова из водотокова. Ове активности могу се реализовати ручним уклањањем, механичким сечењем, употребом ланаца, косилица, комбајна, кошењем или применом пламена. Проблеми у примени машина за кошење канала укључују: недостатак специјализованих делова и косионих машина, отежан приступ услед неуређених инспекцијских стаза, замуљивање канала, краткотрајне ефекте услед брзе регенерације корова, високе трошкове и недостатак радне снаге.

Механичке мере треба примењивати на хидромелиоративним објектима тек након успешно спроведених хемијских третмана, када је формиран густ покривач од вишегодишњих биљака чији ризом и коренски системи спречавају ерозију, не ометајући проток воде у каналима.



Слика 66. Механичко чишћење канала (ориг. фото: Попов, М.)



Слика 67. Тарупирање канала (ориг. фото: Попов, М.)



Слика 68. Одржавање облога насипа хемијским третманом (ориг. фото: Попов, М.)

Хемијско третирање каналске мреже спроводи се од априла до октобра. За адекватан избор хербицида неопходно је претходно утврдити флористички састав и степен закоровљености канала. Ограничавајући фактори укључују доступну опрему (прскалице, атомизере), ширину и косину канала, присуство воде, приступ каналу и близину пољопривредних површина. Избор хербицида треба да буде заснован на оптималној ефикасности, економичности и минималном утицају на животну средину и здравље људи. Хемијско сузбијање корова у воденим екосистемима обухвата неколико фаза: 1) третирање сувог дна (где су доминантно присутни широколисни корови), 2) третирање банкина и косина (где су доминантно присутни широколисни и дрвенасти корови), 3) третирање влажног дна (где су присутне емерзне коровске врсте) и 4) третирање под сталним влажним условима (субмерзне врсте).

Ефикасност хемијског третмана зависи од фазе развоја корова, метеоролошких услова и адекватне механизације за апликацију. Хербициде је могуће примењивати помоћу адаптираних уређаја монтираних на пловним објектима, док је примена хеликоптера значајна на неприступачним деловима канала. Хемијске третмане за сузбијање корова у воденим екосистемима је пожељно радити у раним јутарњим сатима (слика 69) уз повољне временске услове због смањеног ризика од заношења капљица хербицида (дрифта).



Слика 69. Хемијски третман сувих канала (ориг. фото: Попов, М.)

Корови на железничким пругама

На железничким објектима, који представљају специфичне антропогене биотопе, присуство коровских биљака има негативан утицај, јер може довести до нарушавања стабилности колосека и смањења брзине саобраћаја возова, због чега је њихово сузбијање неопходно. У циљу обезбеђивања функционалне ефикасности железничке инфраструктуре, мере контроле корова морају бити усклађене са принципима економске исплативости, заштите животне средине и превенције загађења водених ресурса.

Састав коровске флоре на железничким пругама. Ширење семена корова ветром, потпомогнуто кретањем возова, може значајно допринети успостављању биљних заједница на железничким пругама. Најчешће коровске врсте које се срећу на железничким пругама у Републици Србији су: *Achillea millefolium*, *Capsela bursa-pastoris*, *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Equisetum arvense*, *Erigeron canadensis*, *Euphorbia cyparissias*, *Hordeum murinum*, *Lolium perenne*, *Matricaria chamomilla*, *Mentha arvensis*, *Plantago media*, *Polygonum aviculare*, *Setaria glauca* и други. На железничким пругама доминирају једногодишњи корови- терофите, затим хемикриптофите, док су најмање заступљене геофите и фанерофите. Огромне штете причињава *Rubus caesius* (дивља купина), која се сматра једним од најагресивнијих корова на железничким пругама због специфичног начина раста и изражене отпорности. Дивља купина има снажан, разгранат коренов систем који смањује стабилност колосека и убрзава пропадање дрвених прагова, јер задржава влагу. Изданци купине могу нарасти и по неколико метара у једној вегетационој сезони, брзо прекривајући колосек и околни простор, чиме се смањује прегледност сигналних ознака, пружних прелаза и сличних објеката.



Слика 70. Неодржавана пруга, Баточина (ориг. фото: Мандић, Н.)



Слика 71. *Amorpha fruticosa* на железничкој прузи (ориг. фото: Мандић, Н.)

Сузбијање корова на железничким пругама

У многим земљама сузбијање корова на железничким пругама ослања се на примену хербицида на бази глифосата или, у скорије време, на бази пеларгонске киселине. Најбољи резултати хемијских третмана железнице постижу се спровођењем пролећног третмана (мај–јун), са циљем елиминације корова у фази интензивног пораста, пре плодоношења, и летњег третмана (август–септембар) са циљем спречавања ширења дрвенастих корова.

Табела 28. Регистровани хербициди за примену на непољопривредним стаништима у Републици Србији (Тим приређивача, 2024)

Активне супстанце	Време примене
НЕПОЉОПРИВРЕДНЕ ПОВРШИНЕ	
триклопир (тотални хербицид)	почетак вегетације/месец дана након кошења
глифосат (тотални хербицид)	интензивни пораст корова
глифосат +2,4-D	интензивни пораст корова
флазасулфурон (тотални хербицид)	интензивни пораст корова
пеларгонска или пеларгонијска	на путевима, током вегетације
КАНАЛИ	
глифосат (тотални хербицид)	интензивни пораст корова

Прилог

Билна врста	Народни назив	Животне форме биљака *	Време цветања (месеци)**	Категорија према станишту***
<i>Abutilon theophrasti</i> Med.	теофрастова липица	T ₄	VI-IX	КР
<i>Achillea millefolium</i> L.	хајдучка трава	G ₁	VI-VIII	Р
<i>Adonis aestivalis</i> L.	зечји гороцвет	T ₂	V-VII "	С
<i>Agropyrum repens</i> (L.) Beauv.	обична пиревина	G ₁	V-VI	КР
<i>Agrostemma githago</i> L.	њивски кукољ	T ₂	V-III	С
<i>Agrostis capillaris</i> L.	обична росуља	G ₁ (H ₁)	VI-IX	ШК
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	мишији репак	T ₂₋₃	IV-IX	КР
<i>Althaea officinalis</i> L.	бели слез	H ₅	VI-IX	Р
<i>Amaranthus albus</i> L.	бели штир	T ₄	VI-VIII	КР
<i>Amaranthus blitoides</i> S.Watson.	бљутави штир	T ₄	VI-IX	КР
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	обични штир	T ₄	VI-IX	КР
<i>Amaranthus hybridus</i>	хибридни штир	T ₄	V-IX	С
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	бодљикави штир		VIII-X "	Р "
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	пеленаста амброзија	T ₄	VIII-IX	Р
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	багренац	Ph	V-VII	Р
<i>Anagalis arvensis</i> L.	црвена видовчица	T ₄	V-X	КР
<i>Anthemis arvensis</i> L.	пољски прстенак	T ₂	VI-IX	КР
<i>Arctium lappa</i> L.	велики чичак	HT	VII-VIII	Р
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	вучја јабука	G ₁	V-VII "	КР, ШК
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	црни пелин	H ₅	VII-IX	Р, ЛК, ШК
<i>Asclepias syriaca</i> L.	свиленица/дивљи дуван	G ₃	VI-IX	Р
<i>Atriplex patula</i> L.	обична лобода	T ₄	VI-IX	Р
<i>Avena fatua</i> L.	дивљи овас	T ₃	V-VII	КР
<i>Avena ludoviciana</i> (Durieu) Nyman.	Лудовиков дивљи овас	T ₂	VI-VII	КР
<i>Bifora radians</i> L.	обична смрдуша	T ₂₋₃	V-VII	С
<i>Bidens tripartitus</i> L.	обични двозуб	T ₄	VII-X	ЛК, ШК
<i>Bromus arvensis</i> L.	пољска класача	T ₂	VI-IX	ЛК, КР
<i>Bromus sterilis</i> L.	оштра класача	T ₂	V-VII	ЛК, Р
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	обични ладолеж	G ₁	VII	Р, ЛК, ШК
<i>Cannabis sativa</i> L.	конопља	T ₄	VII-VIII *	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	хајдучка торбица	T ₁	IV-XI	КР
<i>Carduus acanthoides</i> L.	обични стричак	HT	VI-X	КР
<i>Centaurea cyanus</i> L.	љивски различак	T ₂	VI-IX	С
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	дрезга/роголис	HY	VI-IX "	ВК
<i>Chenopodium album</i> L.	обична пепељуга	T ₄	VI-XI	КР
<i>Chenopodium hybridum</i> L.	срцолисна пепељуга	T ₄	V-VIII	КР
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	баштенска пепељуга	T ₄	VII-VIII	КР
<i>Cichorium intybus</i> L.	цикорија/обич.водопија	H ₃	VII-IX	КР, ЛК
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	њивска паламида	G ₃	VI-VIII	КР
<i>Clematis vitalba</i> L.	обична павит	Ph	VI-VIII "	КР, ШК *
<i>Conium maculatum</i> L.	пегава кукута	HT (T ₂)	VI-VII	Р
<i>Consolida regalis</i> S.F.Gray	обични жаворњак	T ₂	V-IX *	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	њивски попонац	G ₃	VI-IX	КР
<i>Crataegus laevigata</i> L.	глог			ШК *
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	крупнозрна вилина косица	T ₄	VI-X "	
<i>Cuscuta epithymum</i> L.	ситнозрна вил. косица	T ₄	VI-X "	

<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	обична зубача	G ₁	VI-VII	КР
<i>Cyperus rotundus</i> L.	гомоласти шиљ		VI-IX "	Р
<i>Dactylis glomerata</i> L.	обична јежевица		V-VI	ЛК, Р
<i>Datura stramonium</i> L.	обична татула	T ₄	VI-IX	Р
<i>Daucus carota</i> L.	дивља мрква	HT (T ₄)	VI-IX	КР, ЛК
<i>Digitaria filiformis</i> Koel.	глатка сврачица	T ₄	VI	КР
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	црвена сврачица	T ₄	VI	КР
<i>Diploaxis muralis</i> (L.) DC.	дворедац	T ₄	V-IX	КР
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) R.et Sch.	коровско просо	T ₄	VI	С
<i>Equisetum arvense</i> L.	њивски раставић	G ₁	III-V	КР, ШК
<i>Eragrostis megastachya</i> (Koel.)L.K.	обична косматка		VI-VIII	КР
<i>Erigeron canadensis</i> L.	канадска худолетница	T ₄	VI-X	Р
<i>Eryngium campestre</i> L.	обичан котрљан	H ₄	VII-IX	Р, ЛК
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	обична млечика	G ₃	IV-VII	Р
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	висока власуља		VI-VII	КР
<i>Festuca rubra</i> L.	црвена власуља		VI-X'	ЛК'
<i>Fumaria officinalis</i> L.	обична димњача	T ₃	V-IX	КР
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	обична коница	T ₄	V-X	КР
<i>Galium aparine</i> L.	лепуша броћика/ прилепача	T ₂	V-X	КР
<i>Hibiscus trionum</i> L.	њивска лубеничарка	T ₄	VI-VIII'	КР
<i>Hordeum murinum</i> L.	попино прасе	T ₂	V-VIII	КР
<i>Hypericum perforatum</i> L.	кантарион	H ₄	VI-VIII	ШК, ЛК
<i>Iva xanthifolia</i> L.	обична ива	T ₄	VIII	Р
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	њивска мртва коприва	T ₁	III-VII	КР
<i>Lamium purpureum</i> L.	црвена мртва коприва	T ₁	IV-X	КР
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	кртоласт грахор	G ₁	VI	КР
<i>Lemna minor</i> L.	мала сочивица	HY	V-VI	ВК
<i>Lepidium draba</i> L.	обична реника	G ₃	V-VII	КР
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	обични ланалист	G ₃	VI-IX	КР
<i>Lolium perenne</i> L.	обични љуљ	H ₁	V-IX	Р
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	италијански љуљ		V-VII	ЛК
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	камилица	T ₂	V-IX	КР
<i>Matricaria discoidea</i> DC.	жута камилица	T ₄	V-VIII	Р
<i>Matricaria inodora</i> L.	безмирисна камилица	T ₄	VI-X	КР
<i>Medicago lupulina</i> L.	обична вија	T ₄	V	ЛК
<i>Melampyrum arvense</i> L.	њивска уродица	T ₃	VI-VIII	С, ЛК
<i>Melissa officinalis</i>	матичњак		VI-VIII	Р
<i>Mentha arvensis</i> L.	њивска нана	G ₂ (G _{2(h)})	VI-IX	ЛК, ШК
<i>Morus</i> spp.	дуд		V-VII'	ШК'
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	класасти кроцањ	HY	VI-IX	ВК
<i>Najas minor</i> All.	мала подводница	HY	VI-IX	ВК
<i>Orobanchе cumana</i> Wallr.	воловод	T ₄	V-VII	ЛК
<i>Papaver rhoeas</i> L.	пољска булка	T ₂	V-VI	С
<i>Phleum pratense</i> L.	мачији реп		V-IX	ЛК, КР
<i>Phragmites communis</i> Trin.	обична трска	G ₁	VII-IX	ВК
<i>Plantago lanceolata</i> L.	мушка боквица	H ₅	IV-IX	ЛК, КР
<i>Plantago major</i> L.	женска боквица	H ₅	VI-IX	КР, ЛК
<i>Plantago media</i> L.	средња боквица	H ₃	V-IX	ШК, ЛК, Р
<i>Poa annua</i> L.	једногод. ливадарка	T ₁	I-XII	ЛК, КР
<i>Poa pratensis</i> L.	права ливадарка	G ₁	V-VII	ЛК, П
<i>Polygonum aviculare</i> L.	птичији троскот	T ₄	V-X	Р, КР
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	њивски вијушац	T ₄	VI-IX	С
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	велики дворник	T ₄	VI-IX	КР

<i>Polygonum persicaria</i> L.	обични дворник	T ₄	VI-IX	КР
<i>Populus tremula</i> L.	трепетљика/јасика		II-III *	ШК *
<i>Populus alba</i> L.	бела топола		II-IV *	ШК *
<i>Populus nigra</i> L.	црна топола		II-IV *	ШК *
<i>Portulaca oleracea</i> L.	обични тушт	T ₄	VI-VIII	КР
<i>Prunus spinosa</i> L.	црни трн/дивља шљива		IX-X "	ШК *
<i>Ranunculus polyanthemos</i> L.	многоцветни љутић	H ₁	V-VII "	Р, ЛК
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	дивља ротква	T ₃	V-VI	Р
<i>Reseda lutea</i> L.	обична резеда	H ₄ (HT)	VI-X *	КР
<i>Rhinanthus minor</i> L.	мали шушкавац	T ₃	V-IX	ЛК
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	багрем		V "	КР "
<i>Roripa silvestris</i> (L.) Bess.	обични угаз	G ₃	V-X	ЛК, КР
<i>Rubus caesius</i> L.	дивља купина	G ₃	VII-VIII "	ШК, Р
<i>Rumex crispus</i> L.	обични штавель	H ₃	VI-VIII	КР
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	велики штавель		VI-IX	Р
<i>Salix alba</i> L.	бела врба		III-IV *	ШК *
<i>Salvia verticillata</i> L.	пршљенаста жалфија	H ₅	VI-IX	КР, ЛК
<i>Sambucus nigra</i> L.	црна зова/црна базга	Ph	VI *	Р *
<i>Senecio vernalis</i> W. et K.	пролећни костриш	T ₁	V-X	КР
<i>Senecio vulgaris</i> L.	костриш	T ₁	III-XI	КР
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	сиви мухар	T ₄	VI	КР
<i>Setaria verticiliata</i> (L.) P. Beauv	лепљиви мухар	T ₄	VII	КР
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	зелени мухар	T ₄	VI	КР
<i>Sinapis arvensis</i> L.	пољска горушица	T ₃	V-IX	КР
<i>Solanum dulcamara</i> L.	разводник помоћница	Ph	VI-VIII	КР
<i>Solanum nigrum</i> L.	обична помоћница	T ₄	VI-X	КР
<i>Sonchus arvensis</i> L.	пољска горчица	G ₃	VII-IX	КР, ЛК
<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) Gou.	обична горчица	T ₄	VI-X *	КР
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	дивљи сирак	G ₁	VI	КР
<i>Stachys annua</i> L.	једногодишњи чистац	T ₄	VI-X	КР
<i>Stachys palustris</i> L.	барски црвени чистац	G _{2(h)} (G ₂)	VI-IX	ЛК, ШК, КР
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	обична мишјакиља	T ₁	I-XII	КР
<i>Symphytum officinale</i> L.	обични гавез	H ₃	V-VII	КР, ЛК
<i>Taraxacum officinale</i> Web.	маслачак	H ₃	IV-IX	КР, ЛК
<i>Trifolium repens</i> L.	бела детелина	H ₂	V-IX	КР
<i>Typha angustifolia</i> L.	усколисни рогоз	G _{1(h)}	VI-VIII "	ВК
<i>Typha latifolia</i> L.	широколисни рогоз	G _{1(h)}	VI-VIII	ВК
<i>Urtica dioica</i> L.	обична коприва	G ₁	VI-XI	КР
<i>Urtica urens</i> L.	мала коприва/жара	T ₄	V-XI	Р
<i>Verbena officinalis</i> L.	обична вербена	H ₄	VI-VIII	КР
<i>Veronica hederifolia</i> L.	бршљенаста честославица	T ₁	III-V	КР
<i>Veronica persica</i> Poir.	персијска честославица	T ₁	III-VI	КР
<i>Vicia sativa</i> L.	њивска грахорица	T ₂₋₃	V-IX	КР, ЛК
<i>Viola arvensis</i> Murr.	пољска љубичица	T ₂₋₃₋₄	IV-X	КР
<i>Xanthium strumarium</i> L.	обична боца	T ₄	VII-X	Р

* Животна форма према Ujvárosi (1973); ** Време цветања у месецима (Čanak i sar., 1978). Месеци означени са „*” су дати према Josifović (1970-1986), а месеци означени са „”” су дати према Jordanov (1963)

*** Категорије према станишту (Čanak i sar., 1978): КР-коровско-рудерална биљка, Р-рудерална биљка, С-сегетални коров, ЛК-ливадски коров, ШК-коров у шуми, ВК-коров у води. Станишта означена са „*” су дата према Josifović (1970-1986), а са „”” су дати према Jordanov (1963).

Литература

- Abdulridha, J.J., Kanissery, R.G., McAvoy, C.E., Ampatzidis, Y.G. (2019): Evaluation of Steam Application for Weed Management in Citrus. *Applied Engineering in Agriculture*, 35(5):805-814. <https://doi.org/10.13031/aea.13494>
- Adamczewski, K., Grzbiela, M., Genot, B. (2000): A biological evaluation of the new Command CS formulation in Poland. *Proceedings 20th German conference on weed biology and weed control*, Stuttgart-Hohenheim, Germany, 14-16 March, 2000, 671-676.
- Adams, J., Samimi, C., Mitterer, C., Bendix, J., Beck, E. (2022): Comparison of pasture types in the tropical Andes: Species composition, distribution, nutritive value and responses to environmental change. *Basic and Applied Ecology*, 59(2022):139-150 doi.org/10.1016/j.baae.2022.01.005.
- Akter, N., Amin, A.K.M R., Haque, M.N., Masum, S.M. (2016): Effect of sowing date and weed control method on the growth and yield of soybean. *Poljoprivreda*, 22(1):19-27.
- Aldrich, R.J. (1984): *Weed-Crop Ecology: Principles in Weed Management*. North Scituate, MA, Breton Publishers.
- Al-Khatib, K. (1995): Weed control in wheat, *Western Washington Weed Control Guide*, Washington State University Cooperative Extension Weed Specialist, June, 244.
- Almádi, L. (1974): A hazai geophytonok életforma-rendszere. *Botanikai Közlemények*, 61, pp. 185–191.
- Babović, M. (2003): *Osnovi patologije biljaka*. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- Baker, H.G. (1974): The Evolution of Weeds. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5, 1-24.
- Barbieri, P., Pellerin, S., Nesme, T. (2017): Comparing crop rotations between organic and conventional farming. *Scientific Reports*, 7:13761. DOI:10.1038/s41598-017-14271-6
- Baricevic, D., Sosa, S., Della Loggia, R., Tubaro, A., Simonovska, B. Krasna, A. Zupancic, A. (2001): Topical anti-inflammatory activity of *Salvia officinalis* L. leaves: the relevance of ursolic acid. *Journal of Ethnopharmacology*, 75(2-3):125-132. [doi.org/10.1016/S0378-8741\(00\)00396-2](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(00)00396-2).
- Baziramakenga, R., Leroux, G.D. (1998): Economic and Interference Threshold Densities of Quackgrass (*Elytrigia repens*) in Potato (*Solanum tuberosum*). *Weed science*, 46(2):176-180.
- Begon M., Harper J. L., Townsend C. R. (1986): *Ecology: Individuals, Populations and Ecosystems*. Blackwell. Oxford.
- Bellinder, R. R., Kline R. A., Warholc, D. T. (1963): Weed control for the Home Garden. *Cornell Cooperative Extension Bulletin* 216. Figure 1, Pg. 6.
- Benedek, B., Kopp, B. (2007): *Achillea millefolium* L. s.l. revisited: recent findings confirm the traditional use. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 157(13-14):312-4. [doi: 10.1007/s10354-007-0431-9](https://doi.org/10.1007/s10354-007-0431-9).
- Bent, S., Padula, A., Moore, D., Patterson, M., Mehling, W. (2006): Valerian for sleep: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Medicine*, 119(12):1005-12. [doi: 10.1016/j.amjmed.2006.02.026](https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2006.02.026).
- Beverly, R. D. (2008): Weed control in sunflower. *Cultural and Chemical Weed Control in Field Crops*. <http://appliedweeds.cfans.umn.edu/weedbull/Introduction2009.pdf>
- Birkás, M. (2008): *Environmentally–sound adaptable tillage*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

- Blaauw, B.R., Isaacs, R. (2014): Flower plantings increase wild bee abundance and the pollination services provided to a pollination-dependent crop. *Journal of Applied Ecology*, 51(4):890-898. doi.org/10.1111/1365-2664.12257
- Bond, W., Grundy, A. C. (2001): Non-chemical weed management in organic farming systems, *Weed Research*, 41(5):383-405.
- Botta-Dukát, Z., Bartha, D., Dancza, I., Lukács, B.A., Pinke, G. (2023): Adaptation of Life Form Categorisation of Ellenberg and Mueller-Dombois to the Hungarian Flora. *Acta Botanica Hungarica* 65(1–2):1–34, DOI: 10.1556/034.65.2023.1-2.1
- Božić, D., Vrbničanin, S., Moravčević, Đ. (2017): Integralna zaštita paprike i paradajza od korova. *Biljni lekar*, 45(6):547-561.
- Buhler, D.D. (1999): Expanding the context of weed management. In: *Expanding the Context of Weed Management* (ed. DD Buhler), 1–7. The Haworth Press, New York, USA. ISBN (Hardback): 978-1-56022-062-6
- Butorac, A., Butorac, J., Kisić, I. (2006): Razvojne tendencije u minimalnoj obradi tla, primjena čizel pluga i „parapluga“, konzervacijska obrada tla i neka njezina obilježja. *Agronomski glasnik*, 3, 199–220.
- Butterweck, V. (2003): Mechanism of action of St John's wort in depression : what is known? *CNS Drugs*, 17(8):539-62. doi: 10.2165/00023210-200317080-00001.
- Cederlund, H., Börjesson, E. (2016): Hot foam for weed control – Do alkyl polyglucoside surfactants used as foaming agents affect the mobility of organic contaminants in soil? *The Journal of Hazardous Materials*, 314:312–317. doi.org/10.1016/j.jhazmat.2016.04.061
- Chacko, S.R., Raj, S.K., Krishnasree, R.K. (2021): Integrated weed management in vegetables: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 10(2):2694-2700. doi.org/10.22271/phyto.2021.v10.i1a.13765
- Christenhusz, M., Byng, J.W. (2016): The number of known plant species in the world and its annual increase. *Phytotaxa*, 261(3):201-217. DOI: 10.11646/phytotaxa.261.3.1
- Christensen, S. (1995): Weed suppression ability of spring barley varieties. *Weed Research*, 35(4):241-247.
- Chung, I., Miller, D. (1995): Natural Herbicide Potential of Alfalfa Residue on Selected Weed Species. *Agronomy Journal*, 87(5):920-925.
- Conn, J.S., Beattie, K.L. and Blanchard, A. (2006): Seed viability and dormancy of 17 weed species after 19.7 years of burial in Alaska. *Weed Science*, 54(3):464-470. doi:10.1614/WS-05-161R.1
- Copeland, P.J., Allmaras, R.R., Crookston, R.K., Nelson, W.W. (1993): Corn-soybean rotation effects on soil water depletion. *Agronomy Journal*, 85(2):203-210. doi.org/10.2134/agronj1993.000219622008500020008x
- Cornelis, J., Hermy, M. (2004): Biodiversity relationships in urban and suburban parks in Flanders. *Landscape and Urban Planning*, 69(4):385–401.
- Cvejić, S., Jocić, S., Dedić, B., Miladinović, D., Dimitrijević, A., Imerovski, I., Malidža, G., Jocković, M., Terzić, S., Miklić, V. (2017): Dostignuća u oplemenjivanju suncokreta na otpornost prema volovodu. *Acta herbologica*, 26(1):21-30.
- Čanak, M., Parabućski, S., Kojić, M. (1978): *Ilustrovana korovska flora Jugoslavije*, Matica srpska, Novi Sad
- Červenski, J., Medić-Pap, S. (2018): *Proizvodnja kupusa*. Institut za ratarstvo i povrtarstvo. Novi Sad.
- Čuturilo, S., Nikolić, B. (1986): *Korovi lucerke i njihovo suzbijanje*. Novit, Beograd.

- Dantas, E.F., de Freitas, A.D.S., de Rosáliae, Silva Santos, C.E., de Arruda Santana, A.C., de Sousa Oliveira, J.R., da Silva, B.L.R., de Vasconcelos Bezerra, R., de Sá Barretto Sampaio, E.V. (2023): Decomposition and nutrient release of green manure biomass in a passion fruit orchard in the brazilian semiarid region. *Environmental Monitoring and Assessment*, 31;195(9):1131.doi: 10.1007/s10661-023-11772-y
- Darlington, A. (1981): *Ecology of walls*. London: Heinemann Educational Books.
- Das, T.K., Sen, S., Raj, R., Ghosh, S., Behera, B., Roy, A. (2021): Economic threshold concept for weed management in crops: Usefulness and limitation. *Indian Journal of Weed Science* 53(1): 1–13.
- De Cauwer, B., Fagot, M., Beeldens, A., Boonen, E., Bulcke, R., Reheul, D. (2014): Reduced weed growth with different paving construction. *Weed Research*, 54(2014):151-161.
- Dehnen-Schmutz, K., Touza, J., Perrings, C., Williamson, M. (2007): The horticultural trade and ornamental plant invasions in Britain. *Conservation Biology*, 21(1):224–231.
- Délye, C., Jasieniuk, M., Le Corre, V. (2013): Deciphering the evolution of herbicide resistance in weeds. *Trends in Genetics*, 29(11):649-658.
- Derpsch, R. (2005): The extent of Conservation Agriculture adoption worldwide: Implications and impact. "III World Congress on Conservation Agriculture". Nairobi, Kenya.
- Dhakal, M., Zinati, G., Fulcher, M., Fornara, D., Martani, E., Contina, J.B., Hinson, P., Afshar, R., Ghimire, R. (2024): Challenges and emerging opportunities for weed management in organic agriculture. *Advances in Agronomy*, 184:125-172. DOI:10.1016/bs.agron.2023.11.002
- Dolijanović, Ž., Kovačević, D., Momirović, N., Oljača, S., Šeremešić, S., Jug, D. (2011): Zakorovljenost i produktivnost useva soje u zavisnosti od sistema gajenja. International Scientific Symposium of Agriculture "Agrosym Jahorina 2011", Jahorina RS, BiH
- Dorado, J., Lopez-Fando, C. (2006): The effect of tillage system and use of a paraplow on weed flora in a semiarid soil from central Spain. *Weed Research*, 46(5):424–431. doi.org/10.1111/j.1365-3180.2006.00526.x
- Dražić, D., Konstantinović, B. (1996): Divlji sirak i njegovo suzbijanje *Sorghum halepense* (L.) Pers. Poljo-knjiga.
- Dukes, J. S., Mooney, H. A. (1999): Does global change increase the success of biological invaders? *Trends in Ecology & Evolution*, 14(4): 135–139.
- Đukić, D., Erić, P. (1995): Lucerka. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
- Ekwealorl, K. U., Echereme, C. B., Ofobeze, T. N. Okereke, C. N. (2019): Economic Importance of Weeds: A Review. *Asian Plant Research Journal*, 3(2):1-11.
- Eleftherohorinos, I.G., Dhima, K.V. (2002): Red rice (*Oryza sativa*) Control in Rice (*O. sativa*) with Preemergence and Postemergence Herbicides. *Weed Technology*, 16(3):537–540. doi.org/10.1614/0890-037X(2002)016[0537:RROSCI]2.0.CO;2
- Elmqvist, T., Fragkias, M., Goodness, J., Güneralp, B., Marcotullio, P.J., McDonald, R.I., Parnell, S., Schewenius, M., Sendstad, M., Seto, K.C., Wilkinson, C. (2013): *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment*, Springer, Dordrecht.
- Falk, J. H. (1980): The primary productivity of lawns in a temperate environment. *Journal of Applied Ecology*, 17, 689–696.
- Gawęda, D., Haliniarz, M. (2022): The Yield and Weed Infestation of Winter Oilseed Rape (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) in Two Tillage Systems. *Agriculture* 12(4): 563. https://doi.org/10.3390/agriculture12040563
- Gębarowska, E., Łyczko, J., Kmiec, A., Bączek, P., Twardowska, K., Stępień, B. (2025): Invasive Goldenrod (*Solidago gigantea* Aiton) as a Source of Natural Bioactive

- Antimicrobial, Insecticidal, and Allelopathic Compounds. *Molecules* 31(1):126. doi: 10.3390/molecules31010126.
- Genger, R.K., Rouse, D.I., Charkowski, A.O. (2018): Straw mulch increases potato yield and suppresses weeds in an organic production system. *Biological Agriculture & Horticulture*, 34(1): 53-69. DOI:10.1080/01448765.2017.1371077
- Granatstein, D., Mullinix, K. (2008): Mulching options for northwest organic and conventional orchards. *HortScience*, 43:45–50. DOI: 10.21273/HORTSCI.43.1.45
- Gregor, T., Bönsel, D., Starke-Ottich, I., Zizka, G. (2012): Drivers of floristic change in large cities – A case study of Frankfurt/Main (Germany). *Landscape and Urban Planning*, 104(2):230–237. doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.10.015
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. , Wu, J., Bai, X., Briggs, J. M. (2008): Global change and the ecology of cities. *Science*, 319(5864):756-60. DOI: 10.1126/science.1150195
- Grundy, A.C., Green, J.M., Lennartsson, M. (1998): The Effect of Temperature on the Viability of Weed Seeds in Compost. *Compost Science & Utilization*, 6(3):26-33. doi/abs/10.1080/1065657X.1998.10701928
- Guil-Guerrero, J.L., Rebolloso-Fuentes, M.M., Torija Isasa, M.E. (2003): Fatty acids and carotenoids from Stinging Nettle (*Urtica dioica* L.), *Journal of Food Composition and Analysis*, 16(2):111-119, doi.org/10.1016/S0889-1575(02)00172-2.
- Hahs, A. K., McDonnell, M. J., McCarthy, M. A., Vesk, P. A., Corlett, R. T., Norton, B. A., Clements, S. E., Duncan, R. P., Thompson, K., Schwartz, M. W., Williams, S. G. (2009): A global synthesis of plant extinction rates in urban areas. *Ecology Letters*, 12(11): 1165–1173. doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01372.x
- Harding, D. P., Raizada, M. N. (2015): Controlling weeds with fungi, bacteria and viruses: a review. *Frontiers in plant science*, 6:659.
- Heap, I. (2026): The International Herbicide-Resistant Weed Database. Available at: www.weedscience.org
- Hobbs, R. J., Arico, S., Aronson, J., Baron, J. S., Bridgewater, P., Cramer, V. A., Epstein, P. R., Ewel, J. J., Klink, C. A., Lugo, A. E., Norton, D., Ojima, D., Richardson, D. M., Sanderson, E. W., Valladares, F., Vila, M., Zamora, R., Zobel, M. (2006): Novel ecosystems: Theoretical and management aspects of the new ecological world order. *Global Ecology and Biogeography*, 15(1):1–7. doi.org/10.1111/j.1466-822X.2006.00212.x
- Holzner, W. (1978): Weed species and weed communities. *Vegetatio* 38, 13–20.
- Hosseini, M., Mojab, M., Samadi Kalkhoran, E., Zamani, Gh.R., Alebrahim, M.T. (2022): The allelopathic effects of extract and wheat residue rates on prostrate pigweed (*Amaranthus bilitoides*) and common lambsquarters (*Chenopodium album*). *Plant production and Genetic*, 3(2):261-274. DOI: 10.34785/J020.2022.005
- Hunter, P. (2007): The human impact on biological diversity. *EMBO Reports*, 8(4):316–318.
- Hupy, J.P. (2004): Influence of vegetation cover and crust type on wind-blown sediment in a semi-arid climate. *Journal of Arid Environments*, 58(2):167-179. doi.org/10.1016/S0140-1963(03)00129-0.
- Hyvönen, T., Huusela-Veistola, E. (2008): Arable weeds as indicators of agricultural intensity – A case study from Finland, *Biological Conservation*, 141(11):2857-2864, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.08.022>.
- Ignatieva, M., Stewart, G. (2009): Homogeneity of landscape design language in the urban environment: Searching for ecological identity in Europe, USA and New Zealand. In M. McDonnell, A. K. Hahs, J. Breuste (Eds.), *Comparative ecology of cities and towns* (pp. 399–421). Cambridge: Cambridge University Press. 165

- Ilin, Ž. (2010): Stanje u proizvodnji povrća u Srbiji na kraju prve decenije XXI veka. Zbornik radova, XI Savetovanje "Savremena proizvodnje povrća", Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- IPCC (2021): Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report.
- Jabran, K. (2017): Rye allelopathy for weed control. In: K. Jabran, Manipulation of Allelopathic Crops for Weed Control. SpringerBriefs in Plant Science, Springer International Publishing AG, Switzerland. pp. 49-56. DOI: 10.1007/978-3-319-53186-1_6
- Jabran, K. (2017a): Sunflower Allelopathy for Weed Control. In: Manipulation of Allelopathic Crops for Weed Control. SpringerBriefs in Plant Science. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-53186-1_9
- Jahanbakht, M., Olsen, A., Marchant, R., Fillols, E., Azghadi, M.R. (2026): Advancements in weed mapping: A systematic review. European Journal of Agronomy, 175(2026), 127992. doi.org/10.1016/j.eja.2026.127992
- Janjić, V., Marisavljević, D., Pavlović, D. (2005): Vilina kosica i mogućnost suzbijanja. Biljni lekar, 33(5): 590-595.
- Joly, M., Bertrand, P., Gbangou, R.Y., White, M.C., Dube, J., Lavoie, C: (2011): Paving the Way for Invasive Species: Road Type and the Spread of Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). Environmental Management 48(3):514–522. doi.org/10.1007/s00267-011-9711-7
- Jordanov, D. (ed.) 1963–1979. Flora Reipublicae Popularis Bulgaricae, Vols 1–7. Aedibus Academiae Scientiarum Bulgaricae, Serdicae.
- Josifović, M. (Ed.) (1970–1986). Flora Republike Srbije, I–X. SANU, Beograd.
- Jović, J., Orkić, V., Šunjić, K., Čupić, T., Jukić, G., Ozimec, S., Baličević, R., Ruskaj-Hrsan, B., Ravlić, M. (2025): Impact of Different Weed Control Treatments on Weed Infestation, Soybean Yield Components, and Yield. Agriculture, 31(2):21-28. doi.org/10.18047/poljo.31.2.3
- Jug, D. (2017): Malčiranje – zastiranje. Nastavni materijal, Poljoprivredni fakultet Osijek. Osijek, Hrvatska.
- Jug, D., Stipesevic, B., Jug, I., Samota, D., Vukadinovic, V. (2007): Influence of different soil tillage systems on yield of maize. Cereal Research Communications, 35(2):557-560. DOI: 10.1556/CRC.35.2007.2.98
- Jursik, M., Holec, J., Soukup, J. (2008): Competitive relationships between sugar beet and weeds in dependence on time of weed control. Plant, Soil and Environment, 54(3):108-116. DOI: 10.17221/2687-PSE
- Katić, S., Mihailović, V., Karagić, Đ., Vasiljević, D, Milić, D. (2005): Gajenje i iskorišćavanje lucerke i deteline. Biljni lekar, 33(5): 481-491.
- Kelcey, J. G., Müller, N. (2011): Plants and habitats of European cities. New York: Springer.
- Kemp, P.D., Kenyon, P.R., Stephen, T.M., Somasiri, S.C. (2013): Plantain (*Plantago lanceolata*) in herb and legume pastures increases lamb growth relative to perennial ryegrass and white clover pasture. Proceedings of the 22nd International Grassland Congress.
- Kennedy, D.O., Wake, G., Savelev, S., Tildesley, N.T., Perry, E.K., Wesnes, K.A., Scholey, A.B. (2003): Modulation of mood and cognitive performance following acute administration of single doses of *Melissa officinalis* (Lemon balm) with human CNS nicotinic and muscarinic receptor-binding properties. Neuropsychopharmacology, 28(10):1871-81. [doi: 10.1038/sj.npp.1300230](https://doi.org/10.1038/sj.npp.1300230).
- Kereši, T., Jasnić, S., Konstantinović, B. (2005): Pregled i značaj štetočina, bolesti i korova lucerke i deteline. Biljni lekar, 33(5): 492-496.

- Kierzek, R., Glowacki, G., Kaczmarek, S. (2008): Mechanical methods of weed control in winter oilseed rape. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 53(3):138-141.
- Kierzek, R., Paradowski, A., Kaczmarek, S. (2012): Chemical methods of weed control in maize (*Zea mays* L.) in variable weather conditions. *Acta Scientiarum Polonorum Agricultura*, 11(4):35–52.
- King, L.J. (1966): *Weeds of the World: Biology and Control*. Plant Science Monographs. Interscience Publishers Inc., New York.
- Knapp, D.W., Peer, W.A., Conteh, A., Diggs, A.R., Cooper, B.R., Glickman, N.W., Bonney, P., Stewart, J.C. Glickman, T. Murphy, A.S. (2013): Detection of herbicides in the urine of pet dogs following home lawn chemical application. *Sci. Total Environ.*, 1(456-457):34-41. doi: 10.1016/j.scitotenv.2013.03.019.
- Knezevic, S.Z., Datta, A. (2015): The critical period for weed control: Revisiting data analysis. *Weed Science*, 63(sp.1):188-202. DOI: 10.1614/WS-D-14-00035.1
- Knezevic, S.Z., Evans, S.P., Blankenship, E.E., Van Acker R.C., Lindquist, J.L. (2002): Critical period for weed control: the concept and data analysis. *Weed Science*, 50(6): 773-786. doi:10.1614/0043-1745(2002)050[0773:CPFWCT]2.0.CO;2
- Knežević, S.Z., Evans, S.P., Blankenship, E.E., Van Acker, R.C., Lindquist, J.L. (2002): Critical period for weed control: the concept and data analysis. *Weed Science*, 50(6):773-786. doi:10.1614/0043-1745(2002)050[0773:CPFWCT]2.0.CO;2
- Kojic, M., Šinžar, D. (1985): *Korovi*. Naučna knjiga, Beograd.
- Kojić, M., Janjić, V. (1991): *Otrovne biljke*. Naučna knjiga, Beograd.
- Kondić, J., Marinković, R., Mijanović, K. (2008): *Uljana repica*. Poljoprivredni institut Republike Srpske-Banja Luka.
- Konstantinović, B. (1999): *Poznavanje i suzbijanje korova*. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- Konstantinović, B. (2011): *Osnovi herbologije i herbicidi*. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- Konstantinović, B., Meseldžija, M. (2001): Mogućnost suzbijanja korova u kupusnjačama (kupus, kelj i karfiol) primenom herbicida. *Biljni lekar*, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Vol.29, br.6, 586-589.
- Konstantinović, B., Meseldžija, M. (2004): Suzbijanje korova na ruderalnim staništima - higijena polja. *Biljni lekar*, 32(6):472-474.
- Konstantinović, B., Meseldžija, M. (2005): Korovi u lucerki i detelini i njihovo suzbijanje. *Biljni lekar*, 33(5):595-599.
- Konstantinović, B., Meseldžija, M. (2007): Korovske vrste na železničkim prugama JP železnice Srbije. *Biljni lekar*, 35(6):604-608.
- Konstantinović, B., Meseldžija, M., Konstantinović, B. (2007): Mogućnost suzbijanja korova u uljanjoj repici *Biljni lekar*, 35(4):468-475.
- Konstantinović, B., Meseldžija, M., Korać, M. (2010): Korovska flora i ispitivanje efikasnosti herbicida u usevu suncokreta. *Zaštita bilja*, 61(2):87-95.
- Konstantinović, B., Popov, M., Samardžić, N., Stojanović, T. (2020): Korovi korenastog povrća i mogućnosti njihovog suzbijanja. *Biljni lekar*, 48(6):646-653.
- Konstantinović, B., Popov, M., Samardžić, N., Stojanović, T. (2021): Korovi u luku i njihovo suzbijanje. *Biljni lekar*, 49(5): 675-685.
- Konstantinović, B., Štrbac, P., Milošević, N. (1998): *Zaštita soje od štetočina, bolesti i korova*. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.

- Konstantinović, I. B., Konstantinović, B. (2014): Osnovi herbologije i korovi urbane sredine. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
- Kovačević, D. (2008): Njivski korovi-biologija i suzbijanje. Monografija. Poljoprivredni fakultet. Zemun. 1-520.
- Kovačević, D., Momirović, N. (1996): Integralne mere suzbijanja korova u savremenoj tehnologiji gajenja kukuruza. Zbornik radova V kongresa o korovima, Banja Koviljača, 410-431, 1996.
- Kruepl, C., Hoad, S., Davies, K., Bertholdsson, N.O., Paolini, R. (2006): Weed competitiveness. In Handbook Cereal Variety Testing for Organic Low Input Agriculture (Eds D. Donner & A. Osman), pp. W1–W16. COST860- SUSVAR. Denmark: Risø National Laboratory.
- Kumar, S., Bhowmick, M.K., Ray, P. (2021): Weeds as alternate and alternative hosts of crop pests. *Indian Journal of Weed Science* 53(1): 14–29, 2021. DOI: 10.5958/0974-8164.2021.00002.2
- Kümmerling, M., Müller, N. (2012): The relationship between landscape design style and the conservation value of parks: A case study of a historical park in Weimar, Germany. *Landscape and Urban Planning*, 107(2):111–117.
- Latković, D., Starčević, Lj., Marinković, B., Malešević, M., Jaćimović, G., Crnobarac, J. (2008): Uticaj roka i gustine setve na visinu prinosa kukuruza. *Letopis naučnih radova*, 32 (I), 40-47.
- Leather, G.R. (1987): Weed control using allelopathic sunflowers and herbicide. *Plant and Soil*, 98:17-23.
- Lohmeyer, W., Sukopp, H. (1992): Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. *Schriftenreihe Vegetationskunde*, 25, 185.
- Lososová, Z., Chytrý, M., Kühn, I., Hájek, O., Horáková, V., Pyšek, P., Tichý, (2006): Patterns of plant traits in annual vegetation of man-made habitats in central Europe. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution, and Systematics*, 8, 69–81.
- Lovett, G. M., Traynor, M. M., Pouyat, R. V., Zhu, W., Baxter, J. W. (2000): Atmospheric deposition to oak forests along an urban-rural gradient. *Environmental Science and Technology*, 34, 4294–4300.
- Lundholm, J. (2011): Vegetation of urban hard surfaces. In J. Niemelä (Ed.), *Urban ecology: Patterns, processes, and applications* (pp. 93–102). New York: Oxford University Press.
- Lutman, P.J.W. (2018): Weed control. Chapter-Sustainable Weed Control in Oilseed Rape. CRP Press.
- Ljevnaić-Mašić, B., Knežević, A., Džigurski, D., Stojanović, S. (2011): Weeds as vectors of disease and pests in organic production of leaf lettuce *Lactuca sativa* L. subsp. *secalina* Alef. (Asterales, Asteraceae). *Journal on Processing and Energy in Agriculture*, 15(1):35-38.
- Mahajan, G., Chauhan, B.S. (2008): Performance of penoxsulam for weed control in transplanted rice. *Pest Technology*, 2: 114-116.
- Malidža, G., Jocić, S., Škorić, D., Orbović, B. (2004): Clearfield sistem proizvodnje suncokreta. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, 40, 279-290.
- Malidža, G., Vrbničanin, S. (2015): Integrated weed management in field crops: sustainability and practical implementation. In: D. Marčić, M. Glavendekić, P. Nicot (Eds.) in the *Proceedings of the 7th Congress on Plant Protection*. Plant Protection Society of Serbia, IOBC-EPRS, IOBC-WPRS, Belgrade, pp. 33-41.
- Marinković, R., Dozet, B., Vasić, D. (2003): Oplemenjivanje suncokreta. DOO „Školska knjiga“, Novi Sad
- Marisavljević, D., Pavlović, D., Mitrović, P. (2012): Efficacy in weed control and possible phytotoxicity effect of herbicides on winter rapeseed. *Zaštita bilja*. Institute for Plant

- Protection and Environment, Belgrade., 63(2), 100-107. https://hdl.handle.net/21.15107/rcub_plantarum_245
- Martelloni, L., Frascioni, C., Sportelli, M., Fontanelli, M., Raffaelli, M., Peruzzi, A. (2019): The Use of Different Hot Foam Doses for Weed Control. *Agronomy*, 9(9):490. <https://doi.org/10.3390/agronomy9090490>
- Martelloni, L., Frascioni, C., Sportelli, M., Fontanelli, M., Raffaelli, M., Peruzzi, A. (2021): Hot foam and hot water for weed control: A comparison. *Journal of Agricultural Engineering*. LII: 1167. <https://doi.org/10.4081/jae.2021.1167>
- Martin, G.D. (2019): Addressing geographical bias: A review of *Robinia pseudoacacia* (black locust) in the Southern Hemisphere, *South African Journal of Botany*, 125(2019):481-492. doi.org/10.1016/j.sajb.2019.08.014.
- McGranahan, G., Marcotullio, P., Bai, X., Balk, D., Braga, T., Douglas, I., Elmqvist, T., Rees, W.E., Satterthwaite, D., Songsore, J., Zlotnik, H. (2006): Urban systems. In R. Hassan, R. Scholes, N. Ash (Eds.), *Ecosystems and human well-being: Current state and trends (Vo 1)*. Washington, DC: Island Press.
- McKay, D., Blumberg, J.B. (2006): A review of the bioactivity and potential health benefits of peppermint tea (*Mentha piperita* L.) *Phytotherapy Research*, 20(8):619-633. doi: 10.1002/ptr.1936.
- McNeill, J. R. (2000): *Something new under the sun, an environmental history of the twentieth-century world*. New York: W.W. Norton and Company.
- Medić-Pap, S., Červenski, J., Danojević, D. (2017): Plodored u proizvodnji kupusa kao prevencija pojave štetnih organizama. *Biljni lekar*, 45(3):293-302.
- Melander, B., Rasmussen, A.I., Barberi, P. (2017): Integrating physical and cultural methods of weed control— examples from European research. *Weed Science*, 53(3): 369-381.
- Mennan, H., Zandstra, B.H. (2005): Effect of wheat (*Triticum aestivum*) cultivars and seeding rate on yield loss from *Galium aparine* (cleavers). *Crop Protection*, 24(12): 1061-1067.
- Merfield, C.N., Hampton, J.G., Wratten, S.D. (2017): Efficacy of heat for weed control varies with heat source, tractor speed, weed species and size. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 60(4):437-448. <https://doi.org/10.1080/00288233.2017.1365731>
- Metspalu, L., Williams, I. H., Jõgar, K., Ploomi, A., Hiiesaar, K., Lääniste, P., Švilponis E., Mänd M., Luik, A. (2011): Distribution of *Meligethes aeneus* (F.) and *M. viridescens* (F.) on cruciferous plants. *Žemdirbystė–Agriculture*, 95(3):13–18.
- Meurk, C. D. (2004): Beyond the forest: celebrating the “herbs”. In: I. F. Spellerberg D. Given (Eds.), *Going native: making use of New Zealand’s native plants*. Canterbury University Press, Christchurch.
- Mezgebe, H., Girmay, G.,W., Tekla, K. (2022): Comparing the effects of different organic mulching materials on weed control, soil moisture conservation, and wheat (*Triticum aestivum*) productivity in the moisture deficit areas. *Research Square. Advance in Environmental Waste Management & Recycling*, 5(2): 245-254.
- Mijić, A., Duvnjak, T., Liović, I., Sudarić, A., Brić, K., Jug, D., Markulj Kulundžić, A. (2022): Korovi u proizvodnji suncokreta u Hrvatskoj i njihovo suzbijanje. *Journal of Central European Agriculture*, 23(4):782-794. doi: /10.5513/JCEA01/23.4.3637
- Milošević, M., Štrbac, P., Konstantinović, B. (1996): Krompir – bolesti, štetočine, korovi i njihovo suzbijanje. Feljton, Novi Sad.
- Minhas, W.A., Mumtaz, N., Ur-Rehman, H., Farooq, S., Farooq, M., Ali, H.M. (2023): Weed infestation and productivity of wheat crop sown in various cropping systems under conventional and conservation tillage. *ec. Crop and Product Physiology*, 14, 2023 | <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1176738>

- Mirecki, N. (2014): Organska proizvodnja. Univerzitet Crne Gore, Biotehnički fakultet Podgorica, Podgorica, Crna Gora.
- Mitrović, P., Marinković, R., Marjanović-Jeromela, A. (2008). Zaštita ozime uljane repice. IX savetovanje o zaštiti bilja, Zbornik rezimea, str. 71.
- Mitrović, P., Marjanović-Jeromela, A., Milovac, Ž., Perviz, M. (2019): Ekonomski najznačajnije bolesti i korovi u proizvodnji uljane repice i mogućnosti njihovog suzbijanja. Zbornik radova 1, 24. Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, 15-16. mart 2019. Čačak Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet., 395-403. https://hdl.handle.net/21.15107/rcub_fiver_2306
- Montgomery, D.R. (2007): Soil erosion and agricultural sustainability. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 104 (33) 13268-13272, doi.org/10.1073/pnas.0611508104
- Movahedpour, F., Dabbagh Mohammadi Nassab, A., Shakiba, M.R., Aharizad, S., Safare Gale, S., Ahmadi, A. (2011): Using empirical models for evaluation of soybean yield loss at different weed control methods. Journal of Agricultural Science and Sustainable Production, 21(2), 59-72.
- Müller, N. (2010): Most frequently occurring vascular plants and the role of non-native species in urban areas – A comparison of selected cities of the old and new worlds. In N. Müller, P. Werner, J. G. Kelcey (Eds.), Urban biodiversity and design (pp. 227–242). Hoboken: Wiley-Blackwell
- Muratet, A., Machon, N., Jiguet, F., Moret, J., Porcher, E. (2007): The role of urban structures in the distribution of wasteland floras in the greater Paris area, France. Ecosystems, 10, 661–671.
- Naderi, R., Ghadiri, H. (2011): Competition of wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) densities with rapeseed (*Brassica napus*) under different levels of nitrogen fertilizer. Journal of Agricultural Sciences and Technology, 13:45–51.
- Nedeljković, D. M. (2021): Kritično vreme suzbijanja korova u usevu kukuruza pri standardnoj setvi u duple redove. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, doktorska disertacija.
- Nedeljković, D., Knežević, S., Vrbničanin, S. (2019): Uticaj meteoroloških prilika na kritičan period suzbijanja korova i prinos kukuruza u Srbiji. Acta herbologica, 28(1):17-29.
- Nenadov, S. (1980): Povrtarstvo. Centar za obrazovanje kadrova poljoprivredne i prehrambene struke, Novi Sad.
- Nikolić, Lj., Vuga-Janjatov, V., Knežević, A., Milošev, D., Šeremešić, S. (2008): Floristički sastav i ekološka analiza korovske sinuzije pšenice u uslovima plodoreda. Acta herbologica, 17, 1, 51–57.
- Oerke, E.C. (2006): Crop losses to pests. Journal of Agricultural Science, 144, 31–43.
- Ognjanović, R., Jelić, M., Lomović, S. (1990): Promene agrobotaničkih osobina nekih sorti pšenice i={cvane primenom određenih herbicida. Poljoprivreda, Savez poljoprivrednih inženjera i tehničara Srbije, Beograd, 207-219.
- Ognjenović, S. (2017): Organska bašta. Izdavač: Organska bašta.
- Pacanoski, Z. (2024): *Stellaria media* (L.) Vill. (common chickweed) – a strong or weak competitor in the autumn and early-spring sown crops? Acta herbologica, 33(2):77-89.
- Parker, M. (2022): Weeds: Classification, Organization, and Wilding. Organization Theory, 3(4). <https://doi.org/10.1177/26317877221131580>
- Patterson, D. T. (1995): Effects of environmental stress on weed/crop interactions. Weed Science, 43(3), 483–490.
- Pecanoski, Z., Mehmeti, A. (2021): Worldwide Complexity of Weeds. Acta Herbologica, 30(2), 79–89.

- Peerzada, A.M., Chauhan, B.S. (2018): Chapter 2. Thermal Weed Control: History, Mechanisms, and Impacts. In *Non-Chemical Weed Control*; Jabran, K., Chauhan, B.S., Eds.; Elsevier: London, UK, 9–31. DOI:10.1016/B978-0-12-809881-3.00002-4
- Petropoulos S., Karkanis, A., Martins, N., Ferreira, I.C.F.R. (2016): Phytochemical composition and bioactive compounds of common purslane (*Portulaca oleracea* L.) as affected by crop management practices. *Trends in Food Science & Technology*, 55(2016):1-10.
- Pietras-Couffignal, K. (2021): Future vegetation control of European railways: state-of-the-art report (TRISTAM final report). Paris: UIC.
- Popov, M., Konstantinović, B., Milić, B., Samardžić, N., Barać, G., Stojanović, T. (2023): Uticaj različitih vrsta višegodišnjeg malča na banku semena korova u voćnjaku. *Biljni lekar*, 51(5): 690-709.
- Popov, M., Konstantinović, B., Samardžić, N. (2019): Korovska populacija u vrežastom povrću i mogućnosti suzbijanja. *Biljni lekar*, 49(6):804-814.
- Popov, M., Samardžić, N., Konstantinović, B. (2025): Mogućnosti kontrole korova u organskoj poljoprivredi. U monografiji: ed. Šunjka, D., Vuković, S. Izazovi i tendovi u organskoj poljoprivrednoj proizvodnji, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, monografija, 226-278.
- Pupalienè, R., Sinkevičienè, A., Jodaugienè, D., Bajorienè, K. (2015): Weed Control by Organic Mulch in Organic Farming Sysem. In: *Weed Biology and Control*. (ed. Pilipavicius, V.) InTech. 65-86. DOI: 10.5772/60120
- Putnam, D. H., Oplinger, E. S., Hicks, D. R. , Durgan, B. R., Noetzel, D. M., Meronuck, R. A., Doll, J. D., Schulte, E. E. (1990): *Sunflower. Alternative Field Crop Manual*. University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension.
- Pyšek, P. (1998): Alien and native species in Central European urban floras: A quantitative comparison. *Journal of Biogeography*, 25 , 155–163.
- Pyšek, P., Richardson, D. M. (2007): Traits associated with invasiveness in alien plants: Where do we stand? In W. Nentwig (Ed.), *Biological invasion* (pp. 97–125). Berlin/Heidelberg: Springer.
- Radosevich, S., Holt, J.S. and Ghera, C. (1997) *Weed Ecology: Implications for Vegetation Management*. John Wiley and Sons, New York, 278-301.
- Rahman, M. (2012): Response of weed flora to different herbicides in aerobic rice system. *Scientific Research and Essays*, 7: 12–23.
- Rajković, M. (2018): Suzbijanje korova primenom plamena u usevima kukuruza i soje. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet. Doktorska disertacija.
- Rakotoson, T., Valantin-Morison, M., Meynard, J.M., Mediene, S. (2025): Plant communities responses and effects in railway environment. *Weed Research*, 65(3)e70025.
- Rana S.S., Rana, M.C. (2016): *Principles and Practices of WeedManagement*. Department of Agronomy, College of Agriculture, CSK Himachal Pradesh Krishi Vishvavidyalaya, Palampur.
- Ranjan, R., Patle, G.T., Prem, M., Solanke, K.R. (2017): Organic Mulching - A Water Saving Technique to Increase the Production of Fruits and Vegetables. *Current Agriculture Research Journal*, 5(3): 371-380. DOI:10.12944/CARJ.5.3.17
- Rask, A.M., Kristoffersen, P. (2007): A review of non-chemical weed control on hard surfaces. *Weed research*, 47, pp:370-380. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2007.00579.x>
- Rasmussen, I. A. (2004): The effect of sowing date, stale seedbed, row width and mechanical weed control on weeds and yields of organic winter wheat. *Weed research*, Vol. 44, No. 1, pp. 12-20.

- Raunkiaer, C. (1934): The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford University Press.
- Razzaque, M.A., Ali, M.A. (2009): Effect of mulching material on the yield and quality of potato varieties under no tillage condition of Ganges tidal flood plain soil Bangladesh. Journal of Scientific and Industrial Research, 44(1): 51-56. DOI: <https://doi.org/10.3329/bjsir.v44i1.2713>
- Republički zavod za statistiku (2026): www.stat.gov.rs
- Roux-Michollet, D., Dudal, Y., Jocteur-Monrozier, L., Czarnes, S. (2010): Steam treatment of surface soil: how does it affect water-soluble organic matter, C mineralization, and bacterial community composition? Biology and Fertility of Soils, 46:607–616. DOI 10.1007/s00374-010-0468-6
- Sáez, F., Stahl-Biskup, E. (2002): Essential oil polymorphism in the genus Thymus. In book: Thyme.
- Saharan, B., Jha, G., Kantwa, S.R. (2023): Impact of weed control measures on soybean (*Glycine max* L.) in kymore plateau and satpura hills. International Journal of Plant & Soil Science, 35, 1349–1354.
- Samuelson, A.B. (2000): The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* L. A review. Journal of Ethnopharmacology. 71(1-2):1-21. doi: 10.1016/s0378-8741(00)00212-9.
- Schütz, K., Carle, R., Schieber, A. (2006): Taraxacum—A review on its phytochemical and pharmacological profile, Journal of Ethnopharmacology, 107(3): 313-323, doi.org/10.1016/j.jep.2006.07.021.
- Schwabe, S., Gruber, S., Claupein, W. (2022): Hoeing as a Possibility for Mechanical Weed Control in Winter Oilseed Rape (*Brassica napus* L.). Crops, 2022(2):1-13. <https://doi.org/10.3390/crops2010001>
- Shrestha, A., Moretti, M., Mourad, N. (2012): Evaluation of Thermal Implements and Organic Herbicides for Weed Control in a Nonbearing Almond (*Prunus dulcis*) Orchard. Weed Technology, 26:110-116. DOI: 10.1614/WT-D-11-00083.1
- Simić, M., Stefanović, L. (2008): Kompeticija – najčešći oblik interakcija između useva i korova. ACTA herbologica, 17(2):7-21.
- Simić, M., Stefanović, L., Kovačević, D., Šinžar, B., Momirović, N., Oljača, S. (2004): Integrated weed management system in maize weed control. Acta biologica Iugoslavica, Serija G, 13(2):437-442.
- Sivesind, E.C., LeBlanc, M.L., Cloutier, D.C., Seguin, P., Stewart, K.A. (2009): Weed response to flame weeding at different developmental stages. Weed Technology, 23:438–443.
- Slavíková, L., Ibrahim, E., Alquicer, G., Tomašechová, J., Šoltys, K., Glasa, M., Kundu, J.K. (2022): Weed Hosts Represent an Important Reservoir of Turnip Yellow Virus and a Possible Source of Virus Introduction into Oilseed Rape Crop. Viruses 2022(14): 2511. <https://doi.org/10.3390/v14112511>
- Sonkoly, J., Tóth, E., Balogh, N., Balogh, L., Bartha, D. ... Török, P. (2022): PADAPT 1.0 – the Pannonian Database of Plant Traits. bioRxiv, doi.org/10.1101/2022.12.05.519136
- Sønsteby, A., Nes, A., Mage, F. (2004): Effects of bark mulch and NPK fertilizer on yield, leaf nutrient status and soil mineral nitrogen during three years of strawberry production. Acta Agriculturae Scandinavica Section B, Soil and Plant, 54: 128-134. DOI:10.1080/09064710410030276
- Srinivasan, R., Cervantes, F. A., Alvarez, J. M. (2013): Aphid-borne virus dynamics in the potato-weed pathosystem. Insect Pests Potato. DOI: 10.1016/B978-0-12-386895-4.00011-9

- Starčević, Lj., Latković, D. (1998): Tehnologija gajenja kao ograničavajući činilac u proizvodnji kukuruza. Četvrto savetovanje agronoma Republike Srpske, Teslić, 1998. Zbornik rezimea, str. 55.
- Stefanović, L., Simić, M. (2001): Slučaj pravovremene primene herbicida u suzbijanju korova u usevu kukuruza. *Agroinovacije*, 2: 137-144.
- Stefanović, L., Simić, M. (2006): Changes in maize weed community during the last ten years. *Plant Science*, XLIII, 6, 533-537.
- Stevanović, B., Jovanović, S., Šošić, Lj. (1988): Ekološke karakteristike ruderalne vegetacije I. morfo-anatomska analiza biljaka sa gaženih i ne gaženih ruderalnih površina, *Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu*, Tom XXII, 117-130.
- Stevens O.A., 1957. *Weeds*, 5(1):46-55.
- Stewart, G. H., Ignatieva, M. E., Meurk, C. D., Buckley, H., Horne, B., Braddick, T. (2009): Urban biotopes of Aoteroa New Zealand (URBANZ) (I): Composition and diversity of temperate urban lawns in Christchurch. *Urban Ecosystems*, 12, 233–248.
- Stewarts-Wade, S.M., Neumann, S, Collins, L.L., Boland, G.J. (2002): The biology of Canadian weeds. 117. *Taraxacum officinale* G. H. Weber ex Wiggers. *Canadian Journal of Plant Science*. 82(4): 825-853. <https://doi.org/10.4141/P01-010>
- Stojićević, D. (2020): Hibridne forme divljeg suncokreta *Helianthus annuus* L.: rasprostranjenost, varijabilnost i reakcija na herbicide als inhibitore. Univerzitet u Boegradu, Poljoprivredni fakultet.
- Sujatha, M.P., Lathika, C., Smitha, J.K. (2021): Sustainable and efficient utilization of weed biomass for carbon farming and productivity enhancement: A simple, rapid and ecofriendly approach in the context of climate change scenario. *Environmental Challenges*, 4,100150.
- Suproniene, S., Kadziene, G., Irzykowski, W., Sneideris, D., Ivanauskas, A., Sakalauskas, S., Serbiak, P., Svegza, P., Auskalniene, O., Jedryczka, M. (2019): Weed species within cereal crop rotations can serve as alternative hosts for *Fusarium graminearum* causing *Fusarium* head blight of wheat. *Fungal Ecology*, 37, 2019, 30-37, <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2018.10.002>.
- Swanton, C. J., Murphy, S. D. (1996): Weed science beyond the weeds: the role of integrated weed management (IWM) in agroecosystem health. *Weed Science*, 44:437–445.
- Šević, A. (2018): Efektivno korišćenje piljevine kao đubriva. Beograd.
- Tang, W., Guo, H., Yin, J., Ding, X., Xu, X., Wang, T., Yang, C., Xiong, W., Zhong, S., Tao, Q., Sun, J. (2022): Germination ecology of *Chenopodium album* L. and implications for weed management. *PLoS One*, 17;17(10):e0276176. doi: 10.1371/journal.pone.0276176.
- Tardío, J., Pardo de Santayana, M., Morales, R. (2006): Ethnobotanical review of wild edible plants in Spain. *Botanical Journal of the Linnean Society* 152, 27–71. DOI: 10.1111/j.1095-8339.2006.00549.x
- Tehulie, N.S., Misgan, T., Awoke, T. (2021): Review on weeds and weed controlling methods in soybean (*Glycine max* L.). *Journal of Current Research in Food Science*, 2, 1–6.
- Terry, P. (1999): *Fundamentals of Weed Science* (2nd edition). R.C. Zimdahl 1999. *Plant Growth Regulation* 27, 205 (1999). <https://doi.org/10.1023/A:10062483149>
- Tim priređivača (2024): Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Srbiji. Dvadeset drugo, izmenjeno i dopunjeno izdanje. Društvo za zaštitu bilja Srbije, Beograd.
- Tonev, T., Kalinova, S., Yanev, M., Mitkov, A., Neshev, N. (2021): Weed association dynamics in the oilseed rape fields. *Scientific Papers. Series A. Agronomy* 64(1):591-599.
- Tóth, E., Dorner, Z., Nagy, J. G., Zalai, M. (2025): How Weed Flora Evolves in Cereal Fields in Relation to the Agricultural Environment and Farming Practices in Different Sub-Regions of Eastern Hungary. *Agronomy*, 15(5):1033. <https://doi.org/10.3390/agronomy15051033>

- Ujvárosi, M. (1973): Gyomnövények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 833 pp. (in Hungarian)
- Ullah, R., Aslam, Z., Attia, H., Sultan, K., Alamer, K.H., Mansha, M.Z., Althobaiti, A.T., Al Kashgry, N.A.T., Algethami, B., Zaman, Q.U. (2022): Sorghum Allelopathy: Alternative Weed Management Strategy and Its Impact on Mung Bean Productivity and Soil Rhizosphere Properties. *Life (Basel)*, 12(9):1359. doi: 10.3390/life12091359.
- Upton, R. (2013): Stinging nettles leaf (*Urtica dioica* L.): Extraordinary vegetable medicine. *Journal of Herbal Medicine* 3(1):9–38 DOI: 10.1016/j.hermed.2012.11.001
- Vishwakarma, D., Kumar, A., Singh, O., Kumar, R., Kumar, S., Dwarka (2024): Different dates of sowing effect on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) crops, *International Journal of Advanced Biochemistry Research* 2024; 8(8): 584-586. DOI: <https://doi.org/10.33545/26174693.2024.v8.i8h.1805>
- Vitalos, M., Karrer, G. (2009): Dispersal of *Ambrosia artemisiifolia* seeds along roads: the contribution of traffic and mowing machines. *Neobiota*, 8, 53–60.
- Vrbnicanin, S., Dajic Stevanovic, Z., Jovanovic-Radovanov, K., Uludag, A. (2009): Weed vegetation of small grain crops in Serbia: environmental and human impacts. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 33, 325-337.
- Vrbničanin S., Karadžić B., Dajić-Stevanović Z. (2004): Adventivne i invazivne korovske vrste na području Srbije. *Acta biologica Jugoslavica, series G: Acta herbologica*, 13(1), pp.1-13.
- Vrbničanin, S., Božić, D. (2016): Korovi useva pšenice i mogućnosti njihovog suzbijanja. *Biljni lekar*, 44, 547-570.
- Vrbničanin, S., Božić, D. (2021): Korovi. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
- Vrbničanin, S., Ružić, S. (2016): Integralna zaštita useva krompira od korova. *Biljni lekar*, 43(6): 652-666.
- Vuković, S., Šunjka, D. (2021): Biopesticidi. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 132-138.
- Weiner, J., Griepentrog, H. W., Kristensen, L. (2001): Suppression of weeds by spring wheat *Triticum aestivum* increases with crop density and spatial uniformity, *Journal of Applied Ecology*, British Ecological Society, 38,784–790.
- Weisberger, D., Nichols, V., Liebman, M. (2019): Does diversifying crop rotations suppress weeds? A meta-analysis. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219847>
- Williams, N. S. G., Schwartz, M. W., Vesk, P. A., McCarthy, M. A., Hahs, A. K., Clements, S. E., Corlett, R. T., Duncan, R. P., Norton, B. A., Thompson, K., McDonnell, M. J. (2009): A conceptual framework for predicting the effects of urban environments on floras. *Journal of Ecology*, 97, 4–9.
- Wittig, R. (2004): The origin and development of the urban flora of Central Europe. *Urban Ecosystems*, 7, 323–339
- Yamashita, O.M., Banheza, I.B., Camillo de Carvalho, M.A., Oliveira Rabelo, H. (2023): Effect of weed competition on the growth of glyphosate-resistant transgenic soybean. *Vivências*, 19, 273–286. <https://doi.org/10.31512/vivencias.v19i39.793>
- Zakay-Rones, Z., Thom, E., Wadstein, J. (2004): Randomized Study of the Efficacy and Safety of Oral Elderberry Extract in the Treatment of Influenza A and B Virus Infections. *Journal of International Medical Research*, 32(2):132-140. doi:10.1177/147323000403200205
- Zaragoza, C. (2003): Weed management in vegetables. *Weed Management for Developing Countries*, Addendum 1.
- Zimdahl, R.L. (2007): *Fundamentals of Weed Science*, Academic Press (an imprint of Elsevier)
- Ziska, L. H. (2003): Evaluation of the growth response of six invasive species to past, present and future atmospheric carbon dioxide. *Journal of Experimental Botany*, 54(381), 395–404.
- Ziska, L. H., Dukes, J. S. (2011): *Weed Biology and Climate Change*. Wiley-Blackwell.

- Ziska, L. H., Teasdale, J. R., Bunce, J. A. (1999): Future atmospheric carbon dioxide may increase tolerance to glyphosate. *Weed Science*, 47(5), 608–615.
- Zohaib, A., Tabassum, T., Anjum, S.A., Abbas, T., Nazir, U. (2017): Allelopathic Effect of Some Associated Weeds of Wheat on Germinability and Biomass Production of Wheat Seedlings. *Planta daninha* 2017; 35: e017167321

Остали извори:

- Слика 31. <https://cf.ppt-online.org/files/slide/f/FfmLtg6PXGCwyMR5DKBVakH2z0Axs4dqOSi71/slide-0.jpg>.
- Слика 41. <https://agronix.ua/en/blog/effective-pesticide-protection-for-sunflower-crops/>
- Слика 52. https://yandex.com/images/search?img_url=https%3A%2F%2Fvosadu-livogorode.ru%2Fwp-content%2Fuploads%2Fb%2F6%2F8%2Fb68a0812b23dc62186517704bfca019e.jpeg&lr=105422&p=1&pos=2&rpt=simage&source=serp&stype=image&text=BBCH%20scale%20bet

„Изводи из рецензија“

„Садржај рукописа је добро конципиран и обухвата основне аспекте о сузбијању корова. Текст је написан јасним, стручним и педагошки прилагођеним стилем, што омогућава студентима лакше усвајање и савладавање градива. Рукопис је обogaћен бројним фотографијама и табелама који значајно доприносе прегледности и бољем разумевању изложене материје. Посебно је значајно што су теоријска знања повезана са практичним аспектима савремене пољопривредне производње и сузбијања корова. Рукопис систематично обрађује дефиницију и поделу корова, начине њиховог размножавања, штете и користи од корова, као и критични период закоровљености усева и економски праг штетности. Посебан квалитет представља део посвећен директним и индиректним мерама сузбијања корова у најзначајнијим ратарским и повртарским усевама, крмним биљкама, на рудералним и урбаним стаништима, као и другим непољопривредним површинама....“

*проф. др Бранка Љевнаић-Машић, редовни професор
Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду*

„Академска заједница и шири стручна јавност имаће прилике да добије, пре свега, уџбеник из веома важног предмета за студенте студијског програма Пољопривредног факултета - ратарство и повртарство. Сам текст је написан пре свега јасно, са научно актуелним информацијама уприличеним за студенте који треба да савладају овај материјал у оквиру курса. У овом случају је дошла до изражаја пре свега уметност аутора приложеног текста, али се у систематичности и методички уприличеном тексту са на одговарајући начин постављеним шемама и уметним одабиром илустрација огледа пре свега искуство и жеља да се елементи општих и примењених знања лако разумеју, усвајају и савладају....“

*проф. др Горан Аначков, редовни професор
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду*

„Посебну вредност уџбенику даје велики број оригиналних илустрација, фотографија и табела које визуелно подржавају текст и олакшавају разумевање обрађеног градива. Аутори су на јасан и прегледан начин повезали теоријске основе са практичним примерима, укључујући анализу домаће и међународне стручне литературе...“

*Др Марија Сарић-Крсмановић, научни саветник
Институт за пестициде и заштиту животне средине, Београд*

ISBN 978-86-7520-657-6