



АКАДЕМИЈА СТРУКОВНИХ СТУДИЈА ШАБАЦ



Милан Благојевић
Немања Стошић

КОРОВИ И ЊИХОВО СУЗБИЈАЊЕ

ПРАКТИКУМ

Шабац, 2025.



АКАДЕМИЈА СТРУКОВНИХ СТУДИЈА ШАБАЦ

Милан Благојевић, Немања Стошић

КОРОВИ И ЊИХОВО СУЗБИЈАЊЕ

- ПРАКТИКУМ -

Шабац, 2025.

КОРОВИ И ЊИХОВО СУЗБИЈАЊЕ

- Практикум Академије струковних студија Шабац –
прво издање
- електронска публикација -

Аутори:

др Милан Благојевић
др Немања Стошић

Главни и одговорни уредник:

др сци. мед. Светлана Карић

Уредник и техничка обрада:

др Немања Стошић

Издавач:

Академија струковних студија Шабац

За издавача:

др сци. мед. Светлана Карић

Рецензенти:

др Бојан Константиновић, редовни професор

Лектор:

Бошко Живановић, маст. проф. језика и књижевности (србиста)

Дизајн насловне стране:

Милош Панић, фирмописац и калиграф

Практикум Академије струковних студија Шабац, одобрен за употребу и објављивање
Одлуком Наставно-стручног већа Академије
број: 01/10/2-177-1/2024 од 25.12.2024. године.

*Сва права задржавају аутори. Репродуковање текста у целини, делова текста или
фотографија и слика није дозвољено без сагласности аутора.*

ISBN-978-86-82858-05-8

Шабац, 2025. године

САДРЖАЈ

ПРЕДГОВОР.....	5
1. ПОЈАМ И ПОДЕЛА КОРОВА	6
1.1. Агроеколошки индекси и штете од корова	9
1.2. Начини размножавања и животни облици корова	10
1.2.1. Вегетативно размножавање корова	11
1.2.2. Полно размножавање корова	12
1.3. Клијање и грађа семена коровских монокотиледоних и дикотиледоних биљака	12
1.4. Банка семена корова	16
1.4.1. Типови банке семена	19
1.4.2. Динамика банке семена и просторна дистрибуција	20
1.4.3. Физичке особине семена коровских биљака	25
1.5. Распростирање (ширење) корова	25
2. СУЗБИЈАЊЕ КОРОВА.....	28
2.1. Агротехничке мере	29
2.2. Физичке мере	31
2.3. Биолошке мере	31
2.4. Хемијске мере	33
2.4.1. Основни појмови и подела хербицида	34
2.4.2. Основе за избор хербицида	35
2.4.3. Најважнији начини примене хербицида	35
3. КОРОВСКЕ ВРСТЕ -	38
ПРЕДСТАВНИЦИ ФАМИЛИЈА И ЊИХОВЕ МОРФОЛОШКЕ ОСОБИНЕ	38
3.1. Фамилија <i>Brassicaceae</i>	39
3.2. Фамилија <i>Ranunculaceae</i>	41
3.3. Фамилија <i>Papaveraceae</i>	43
3.4. Фамилија <i>Fumariaceae</i>	44
3.5. Фамилија <i>Portulacaceae</i>	45
3.6. Фамилија <i>Caryophyllaceae</i>	46
3.7. Фамилија <i>Amaranthaceae</i>	47
3.8. Фамилија <i>Chenopodiaceae</i>	49
3.9. Фамилија <i>Polygonaceae</i>	51
3.10. Фамилија <i>Malvaceae</i>	56
3.11. Фамилија <i>Urticaceae</i>	58
3.12. Фамилија <i>Euphorbiaceae</i>	59
3.13. Фамилија <i>Rosaceae</i>	60
3.14. Фамилија <i>Fabaceae</i>	61
3.15. Фамилија <i>Asteraceae</i>	63
3.16. Фамилија <i>Rubiaceae</i>	69
3.17. Фамилија <i>Solanaceae</i>	70
3.18. Фамилија <i>Convolvulaceae</i>	72
3.19. Фамилија <i>Cuscutaceae</i>	73
3.20. Фамилија <i>Orobanchaceae</i> (<i>Scrophulariaceae</i>)	74

3.21. Фамилија <i>Lamiaceae</i>	75
3.22. Фамилија <i>Violaceae</i>	77
3.23. Фамилија <i>Equisetaceae</i>	78
3.24. Фамилија <i>Poaceae</i>	79
4. НАЈЗНАЧАЈНИЈИ КОРОВИ У ГАЈЕНИМ КУЛТУРАМА.....	87
4.1. Корови у стрним житима и њихово сузбијање	87
4.2. Корови у окопавинама и њихово сузбијање	90
4.3. Корови у поврћу и њихово сузбијање	97
4.4. Корови у воћу и виновој лози.....	98
и њихово сузбијање	98
4.5. Корови у урбаним срединама	100
и њихово сузбијање	100
5. ПРЕЦИЗНА ПОЉОПРИВРЕДА У ДЕТЕКЦИЈИ И СУЗБИЈАЊУ КОРОВА	102
5.1. Принципи прецизне пољопривреде	102
5.2. Технологије за детекцију корова.....	106
5.3. Прскалице за просторно прилагодљиву примену пестицида.....	108
5.4. Примена дронова у сузбијању корова	109
5.5. Примена робота у сузбијању корова	113
ЛИТЕРАТУРА.....	117

ПРЕДГОВОР

Практикум „Корови и њихово сузбијање“ је намењен студентима пољопривредних факултета и високих пољопривредних школа, смера заштита биља (фитомедицина), али и других смерова на којима се одвија настава из предмета у области корова и њиховог сузбијања. Основни задатак практикума је да студенте упозна са основним појмовима везаним за корове и потенцијалне штете које стварају корови услед несузбијања или контроле, као и њихово сузбијање. Такође, дате су основне карактеристике корова, морфолошке одлике доминантних корова у Србији, коровске врсте које су карактеристичне за поједине културе, и приказ метода сузбијања корова.

Практикум садржи 4 поглавља. На почетку поглавља дефинисан је резиме и циљ, а на крају сваког поглавља налазе се питања за проверу знања. За писање уџбеника коришћене су оригиналне слике (58) шеме (2) и табела (1), а настале су као резултат дугогодишњег рада.

Посебну захвалност дугујемо рецензенту проф. др Бојану Константиновићу, редовном професору Пољопривредног факултета у Новом Саду, који је на основу дугогодишњег искуства у области заштите биља дао свој печат и на несебичан начин корисним сугестијама помогао да овај практикум буде објављен.

Захваљујемо се свим колегама који су на било који начин помогли у реализацији овог практикума.

Аутори

1. ПОЈАМ И ПОДЕЛА КОРОВА

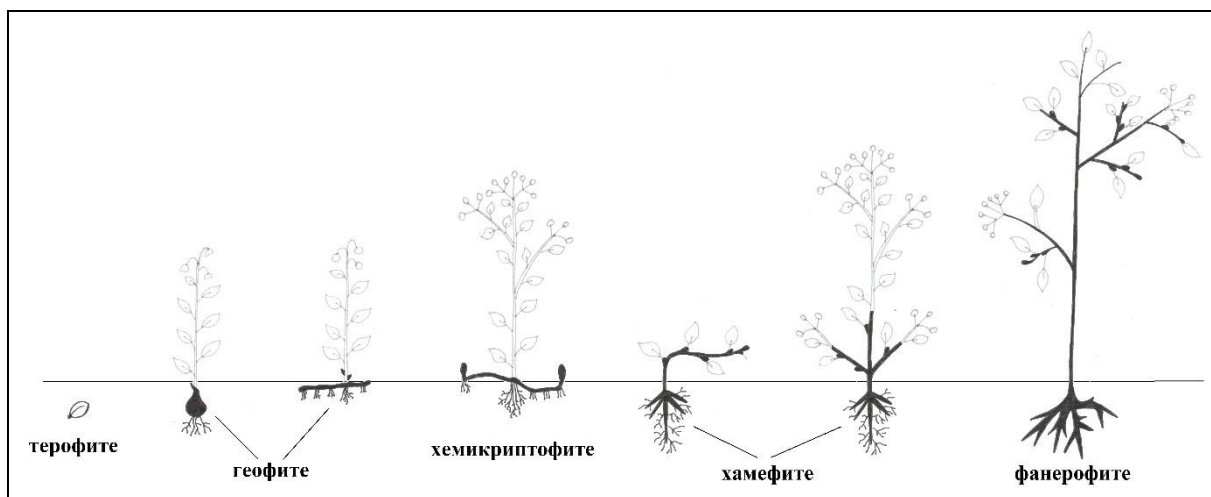
Резиме: Упознавање са основним особинама корова као штетним организмима у гајеним културама као и поделе или варијације ових биљака. Упознавање са начинима размножавања и ширења корова, појмом банке семена и поделе као и клијање и грађа семена монокотиледоних и дикотиледоних семена и клијанаца.

Циљ је да се поставе основе за упознавање са биологијом коровских врста као штетним организмима.

Корови су биљке које мимо човекове воље расту заједно са гајеним биљкама, а наносе штету кроз смањен принос и квалитет плода гајене културе. Може се дефинисати постојаност корова: 1. Корови у ужем смислу (сегеталне биљке); 2. Корови у ширем смислу (корови рудералних станишта, корови ливада и пашњака, корови који расту у шумама, акватични корови и др.). Корови рудералних станишта расту у средини човековог деловања. Корови су сложена, динамична и врло разноврсна категорија биљака, а чије је основно обележје да буду под антропогеним утицајем у мањој или већој мери. За корове се везује и различита припадност тзв. животним формама. Животна форма неког корова нас упућује на прилагођеност корова према еколошким факторима и подручјима у којима успевају. Раункијер је дефинисао животне форме биљака на основу начина преживљавања и заштите органа за регенерацију током неповољних услова у години (зима). За примену хемијских једињења која суше корове-хербицида битно је и познавање животних форми корова на темељу чега се могу и одабрати хербициди који би били најефикаснији.

Деловањем еколошких, пре свега климатских фактора, настале су многобројне животне форме биљака. Основни критеријум за дефинисање животних форми биљака је начин прилагођавања на неповољан вегетациони период (зиму или сушу).

Геофите (**g**) су биљке код којих се органи за размножавање (пупољци) налазе у земљи (слика 1), биљке које преживе помоћу подземних изданак (ризоме, кртоле, луковице, задебљали коренови са адвентивним пупољцима). Пример ових вишегодишњих корова су *Sorghum halepense*, *Cirsium arvense*, *Cynodon dactylon*, *Agropyrum repens*, *Covolvulus arvensis*, *Sonchus arvensis* и др.



Слика 1. Животне форме према Раункијеру (оригинал, Немања Стошић)

Терофите (t) су једногодишње зељасте биљке које у неповољним условима године (зима) у потпуности изумиру, остаје само семе (или плодови), који преживљавају и служе за обнову када наступе повољни услови за развој (слика 1). Размножавају се семеном па је полно размножавање код ове животне форме доминантно или једино. Животној форми терофите припада највећи број коровских врста. Коровске врсте које припадају терофитама су: *Polygonum aviculare*, *Bifora radians*, *Amaranthus retroflexus*, *Setaria* sp., *Datura stramonium*, *Abutilon theophrasti*, *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Avena fatua*, *Panicum crus-galli*, *Sinapis arvensis*, *Ranunculus arvensis*, *Galium aparine*, *Raphanus raphanistrum*, *Solanum nigrum*, *Galinoga parviflora* и др.

Хемикриптофите (ch) Код ових биљака се пупољци налазе на самој површини земљишта (полускривени у осушеном лишћу, розетама, бусенима), јер надземни зељасте делови биљке током зиме изумиру (слика 1). Биљке које припадају хемикриптофитама су двогодишње и вишегодишње биљке са слабо развијеним подземним органима. Коровске врсте које припадају хемикриптофитама су: *Urtica dioica*, *Artemisia vulgaris*, *Poa pratensis*, *Euphorbia cyparissias*, *Lepidium draba*, *Plantago lanceolata*, *Poa trivialis*, *Bellis perennis*, *Verbena officinalis*, *Achillea millefolium* и др.

Хамефите (ch) су биљке код којих се пупољци налазе на површини земље или неких 25cm изнад површине земље (слика 1). Зимом, пупољци су заштићени снегом и опалим листовима и стабљикама од ниских зимских температура. Ово су дрвенасте, полудрвенасте или зељасте биљке, а спадају и ретки корови као форма полужбунаста и жбунаста. Коровске врсте које припадају хамефитама су: *Thymus marschallianus*,

Hypericum perforatum, *Solanum dulcamara*, *Paeonia arborescens* (украсна жбунаста биљка), *Ballota nigra*.

Фанерофите (ph) су дрвенасте и жбунасте биљке код којих се пупољци налазе на већој висини од 25 cm до неколико десетина метара (слика 1). У топлијим климатима ти пупољци немају заштиту или су голи, док у хладним деловима су заштићени љуспастим листовима. Подела фанерофита према висини: мегафанерофите (високе преко 30m), мезофанерофите (високе 8-30m), микрофанерофите (дрвеће и жбунови 2-8m), нанофанерофите (жбунићи 25cm-2m). Коровске врсте које припадају фанерофитама су: *Rubus caesius*.

Према времену животног циклуса коровске биљке могу се сврстати у две групе: једногодишњи корови и вишегодишњи корови.

Једногодишње коровске врсте можемо поделити на: ефемере, зимске, зимско-пролећне и пролећне.

Ефемере су једногодишњи корови који имају кратак циклус и током једне сезоне стварају једну или више генерација. Семе ових биљака клија током целе године, па га према времену развоја додатно делимо на: зимско-пролећне ефемере, пролећне и летње ефемере. Зимско-пролећне ефемере клијају од септембра до децембра када се пре појаве мразева и снега формира горњи вегетативни део биљке, тако презимљавају па у пролеће настављају са развојом. Ови корови се јављају пре свега у озимим усевама и релативно су ниског хабитуса (висине и облика надземног вегетативног дела биљке). У ову групу спадају: *Stellaria media*, *Veronica* spp., *Lamium* spp., *Papaver rhoeas*.....

Зимски корови су биљке које клијају и ничу током зиме, док током пролећа развијају цветносна стабла. **Зимско-пролећни** корови су они који презимљују у фази розете, док један део семена клија током пролећа. **Пролећни** корови су они чија семена клијају током пролећа, док се према времену клијања у пролеће и дозревању плодова могу још разликовати и такозвани ранопролећни и познопролећни корови.

Вишегодишњи корови имају добро развијене органе у земљи (изданке, ризоме, кртоле), који могу да живе више година у земљи (зеленишни делови изнад земље одумиру сваке године), а помоћу подземних органа се размножавају вегетативно (за вишегодишње корове вегетативно размножавање је доминантно док се размножавају помоћу семена (*Sorghum halepense*, *Agropyron repens*, *Cynodon dactylon*...)).

Подела корова у пракси је на: а) усколисне коровеске врсте и б) широколисне коровеске врсте.

Усколисни корови још се називају и травни, обично из фамилије (Poaceae), а пре свега то су монокотиле, док су широколисни корови биљке разних фамилија, а припадају дикотилама.

1.1. АГРОЕКОЛОШКИ ИНДЕКСИ И ШТЕТЕ ОД КОРОВА

У еколошком смислу биљне врсте могу бити:

- Стеновалентне

- Еуривалентне

Ellemberg је дефинисао еколошке оптимуме биљака за:

- Светлост

- Температуру

- Континенталност

- Влажност

- Киселост земљишта

- Снабдевеност земљишта хранљивим елементима

Сваки еколошки индекс се нумерички представља на скали од 0 до 5, у зависности од потребе биљке за тим еколошким фактором, па се може рећи да су корови нека врста фитоиндикатора.

Еколошки индекси :

F – влажност (земљишта)

L – светлост

R – хемијска реакција земљишта (pH)

T – температура

N – хранљиве материје у земљишту (N)

K – континенталност

H – садржај органских материја (хумуса)

D – аерисаност станишта

Корови стварају изузетно велики проблем штета у пољопривредној производњи, од давнина па све до појаве хербицида и механизације чиме се њихова штетност у великој мери редуковала. Корови у биљној производњи стварају огромне штете, а само физичко сузбијање корова је напорно. Штете које корови стварају и данас су значајније од штета које стварају биљне болести, штетни инсекти и штеточине заједно. На основу података светске организације (ФАО) штете се од корова крећу око 10% у односу на вредности укупне пољопривредне производње.

Штете се могу поделити на начин на који коровске биљке утичу на гајену биљку:

1. Умањују приносе биљака које се гаје, па тако доводе до поскупљења биљне производње због трошкова насталих за сузбијање корова,
2. Конкурентски делују подземним и надземним органима, постепено гуше гајене биљке,
3. Одузимају велике количине воде и хранљивих материја из земљишта, смањују температуру земљишта па исушују земљиште,
4. Спречавају обраду земљишта и спровођење агротехничких и других мера обраде, земљишта која су закоровљена су мање вредна, док је могућност за гајење биљака сужена,
5. Пољопривредни производи су слабијег квалитета – биљни и животињски, што може довести до угрожавања здравља људи и домаћих животиња,
6. Корови су прелазни домаћини разних штеточина и биљних болести које умањују принос гајених биљака.

1.2. НАЧИНИ РАЗМНОЖАВАЊА И ЖИВОТНИ ОБЛИЦИ КОВОРА

Начини размножавања коровских биљака су подељени на генеративно или полно размножавање (размножавање семеном) и вегетативно или бесполно размножавање (део биљке се одвоји од матере биљке и развије у нову биљку). Корови су биљке које се уз огроман труд људи да им се онемогући живот и размножавање на обрадивим површинама и даље размножавају веома успешно, од којих се неке размножавају само генеративно, а друге генеративно и вегетативно. Размножавање

семеном или полним путем је веома дугорочно размножавање захваљујући способности семена да задржи клијавост након дужег низа година. Полни начин размножавања је карактеристичан за једногодишње и двогодишње коровске врсте које након циклуса развоја и одбацивањем семена обезбеђују потомство кроз дужи низ година стварајући тзв. земљишну банку семена корова. Корови који се размножавају вегетативним путем (вегетативни делови, кртоле, луковице, ризоми) су углавном вишегодишњи корови који имају могућност размножавања полним путем (семеном).

1.2.1. Вегетативно размножавање корова

Вегетативно размножавање је веома агресивно код коровских врста у смислу да имају снажан интензитет размножавања и пораста код корова који су на обрадивим површинама веома тешки за контролу, а пример је свакако *Sorghum halepense* или дивљи сирак, *Cynodon dactylon*, *Agropyron repens*, *Cirsium arvense*, *Rumex* spp., *Sonchus arvensis* и др. Органи на којима се налазе пупољци за даље размножавање код ових биљака су различити: ризоми, коренови са адвентивним пупољцима, кртоле, луковице, столони, резнице. За обрадиве површине вегетативни начин размножавања корова је свакако због брзине ширења таквих корова опасан. Агротехничким мерама обраде земљишта, долази до повређивања и одсецања подземних органа биљака на дуже или краће делове и настају резнице (делови ризома или корена). Сваки део који се уситни има могућност да прво развије коренов систем, а накнадно и надземни вегетативни део нове биљке, односно ове биљке имају високу регенерациону снагу. *Регенерација* је способност биљака да обнове читав организам од било ког његовог дела (корен, стабло, лист или чак неки њихов део-резница). Ризоми су заступљени код зељастих вишегодишњих биљака (*Sorghum halepense*, *Cynodon dactylon*, *Agropyron repens*...). Корен са адвентивним пупољцима, где се из пупољака развија надземни пораст, а одумирањем главног корена сваки развијен пуп постаје нова самостална биљка (*Rumex* spp., *Sonchus arvensis*). Луковицама се размножавају више украсне биљке и гајене биљке (лук, лале, нарцис...). Кртолама се размножавају гајене биљке (кромпир, батат...) Столонима се размножавају јагоде са такозваним пузећим изданцима. Резницама или вештачком начину вегетативног размножавања се могу размножавати многе воћне врсте, али и такозвани дивљи трн (*Prunus spinosa*) из рода *Prunus* који се доста налази на увратинама обрадивих површина. Код резница је врло јасно изражена

поларност тј. супротност између врха и основе (регулисано хормонима биљака). На апикалном крају се зачињу пупољци из којих се стварају надземни порасте. На базалном крају резнице се образују адвентивни коренови.

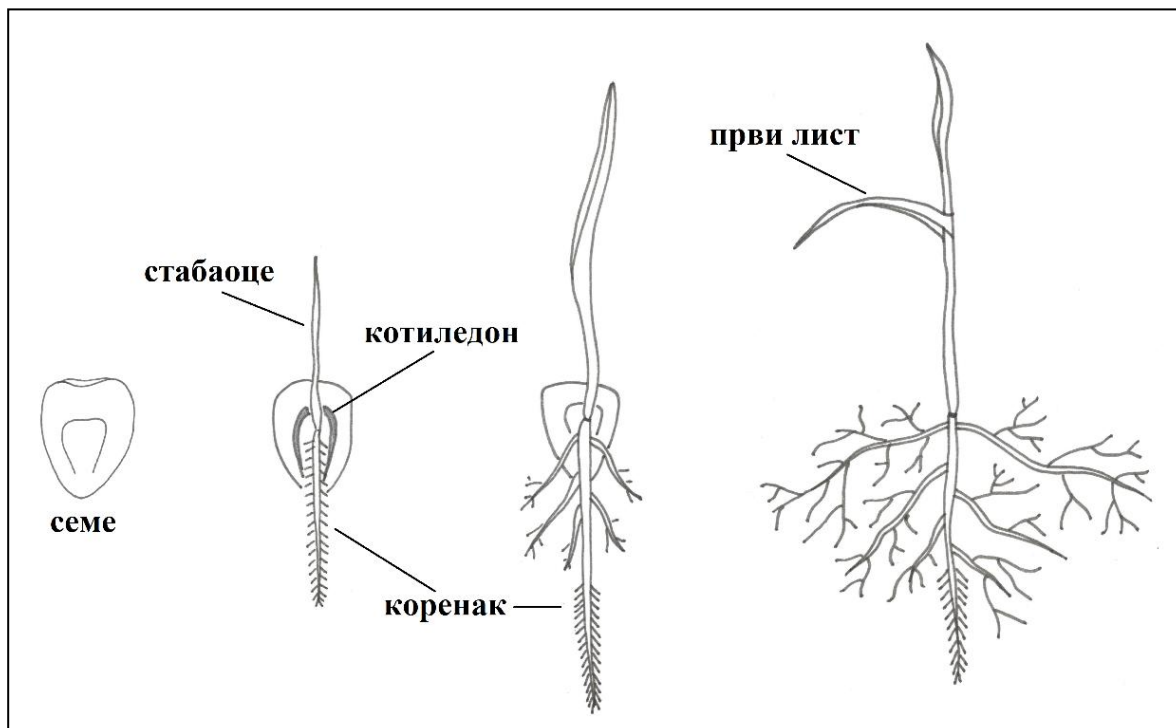
1.2.2. Полно размножавање корова

Полно размножавање значи да се полним путем ствара нова биљка (јединка). Ово размножавање се назива и сексуално у којем се стварају две физиолошки другачије полне ћелије, односно мушке и женске гамете. Спајањем мушке гамете и женске гамете ствара се нови продукт који је комбинација својстава мушког и женског гамета (родитеља), а зове се зигот. Полно размножавање или оплодања је заправо спајање гамета и једара где се хаплодан (n) број хромозома једне биљке спаја са хаплоидом друге биљке (n), када настаје диплоидни зигот ($2n$) из чега ће настати нови организам. У односу на бесполан начин размножавања, полно размножавање ствара знатно већи број јединки. Такође полно размножавање ствара генетску разноликост (различити генотипови) који се у условима средине прилагођавају па тако нове јединке успевају и у оним условима у којима родитељи не би преживели. Резултат полног размножавања корова је стварање семена корова који представљају генетски потенцијал сваке врсте за даље размножавање. Стварање семена може да траје једну годину (ануелне биљке) или више година (пререне). Семе је у функцији генеративног органа коровских биљака.

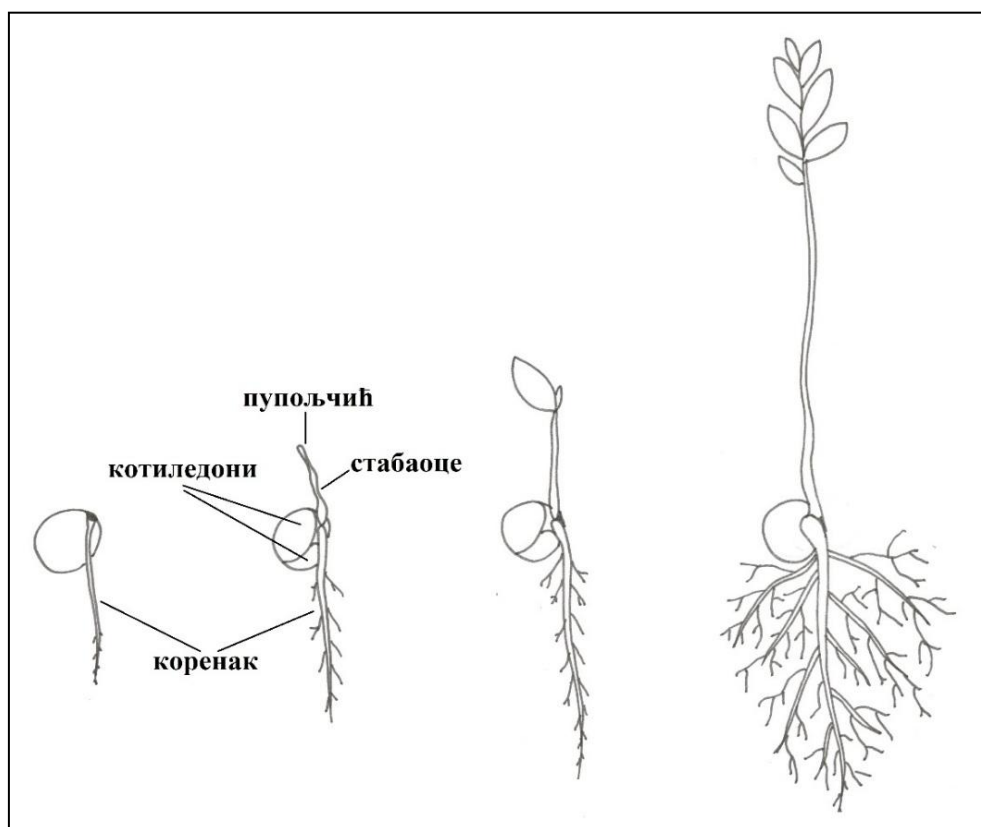
1.3. КЛИЈАЊЕ И ГРАЂА СЕМЕНА КОРОВСКИХ МОНОКОТИЛЕДОНИХ И ДИКОТИЛЕДОНИХ БИЈАКА

Раст и развој биљке из клице назива се клијање, за шта су неопходни: влага, ваздух и температура земљишта и ваздуха. Све док се не стекну услови за клијање семена, семе се налази у фази мировања. Ова одлика мировања и чекања повољних услова за клијање може да потраје 40 година или више у зависности од врста, а то се назива дормантност семена. Семењача упија воду и семе улази у процес клијања где је прва фаза бубрење семена. Након тога хранљиве материје постају доступне из котиледона и хранљивог ткива па их клица усваја. Након тога коренак клице се развија,

пробија семењачу и расте према доле (слика 2 и 3). Када будући корен дође у подлогу, он почиње да користи воду и минералне материје.



Слика 2. Клијање монокотиледоног семена – кукуруз
(оригинал, Немања Стошић)



Слика 3. Клијање дикотиледоног семена – грашак
(оригинал, Немања Стошић)

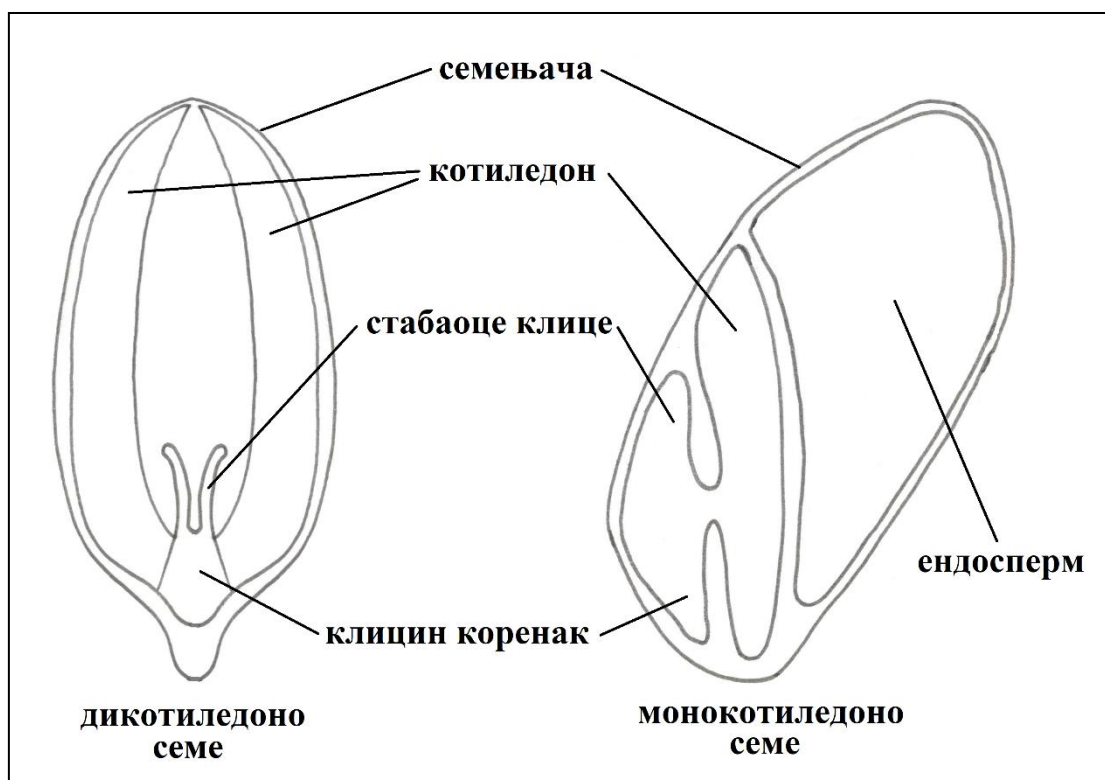
Након тога развија се стабаоце (слика 2 и 3). На стабаоцету котиледони код дикотила излазе на површину земље, а код монокотила остају испод површине. Котиледони опадају након што се развију први прави листови (слика 2 и 3).

Семе је генеративни орган и служи за размножавање и расејавање коровских биљака на веће удаљености. Развија се из семеног зачетка плодника након оплодње. Свака коровска врста има различита семена (облик, величину итд). Семе се састоји од: семењаче, клице и хранљивог ткива (Црнчевић и сар., 2002).

Семењача је спољашњи омотач семена и има механичку улогу па је уобичајено да су зидови ћелија задебљали и очврснули. Настала је након оплодње, од интегумената семеног зачетка. Семењача може бити различите боје (једнобојна или шарена) и грађе (чврста, дебела, танка, глатка, наборана, са длакама, бодљама, крилима и сл.). На семену се могу разликовати: остатак микропиле, пупак и семени шав. Остатак микропиле (1) је мали отвор кроз који улази вода приликом бубрења и прораста коренак клице током клијања семена. Пупак или хилум (2) је место на коме је семе било причвршћено за пупчану врпцу (фуницулус) или плаценту. Семени шав или рапха (3) је место где је пупчана врпца била срасла са интегументима (Црнчевић и сар., 2002).

Клица (ембрион) се налази у семену и представља зачетак нове биљке. Клица настаје од оплођене јајне ћелије. Састоји се од паренхимских ћелија које су углавном меристемског карактера. Делови клице су: клицин коренчић, клицино стабаоце, на чијем врху је клицин пупољчић и један или два клицина листића - котиледона. Разликују се клице монокотила (усколисних корова) и дикотиледоних (широколисних корова):

1. **Клица дикотиледних биљака** На њеном врху налази се клицин коренак са вегетационом купом изданка из којег ће се развити стабло с листовима (изданак). Испод клициног пупољчића налази се стабаоце испод кога је клицин коренак на чијем врху се налази вегетациона купа корена из које ће се развити главни корен код дикотиледоних биљака. На клицином стабаоцету се налази чвор (нодус), место где су причвршћена два клицина листића - котиледони, који садрже хранљиве материје које служе као извор енергије за раст клице док се не развије и постане фотосинтетски активна (аутотрофна). Део клициног стабаоцета, изнад чвора назива се епикотил, а део испод нодуса је хипокотил (слика 3 и 4) (Црнчевић и сар., 2002).



Слика 4. Семе дикотиледоне и монокотиледоне биљке (оригинал, Немања Стошић)

2. **Клица монокотиледоних биљака** има један котиледон (клицин листић), одакле и назив монокотиледоне биљке. На клици монокотила се разликују: стабаоце клице и клицин коренчић. Испред клициног коренчића је клицин пупољчић, са вегетационом купом изданка, обавијен је заштитним омотачем - колеоптилом, који је настао од дела котиледона. Из клициног коренчића ће се формирати главни корен који врло рано престаје са растом, а његову функцију преузима већи број адвентивних коренова насталих из мезокотила клице. На клици монокотила може се уочити и мали израштај - епибласт за који се претпоставља да је други закржљали котиледон (слика 3 и 4) (Црнчевић и сар., 2002).

Хранљиво ткиво у семену садржи резервне хранљиве материје неопходне за исхрану клице у првим фазама развића. У зависности од начина настанка, разликују се два типа хранљивог ткива: ендосперм и перисперм. Када хранљиво ткиво клице у семену настаје деобом ћелија нуклеуса, онда се назива перисперм (Црнчевић и сар., 2002).

1.4. БАНКА СЕМЕНА КОРОВА

Многе коровске биљне врсте преживеле су током времена захваљујући својој способности прилагођавања различитим неповољним климатским условима, толерантности према екстремним температурама, условима изразито влажног или сувог окружења као и варијацијама у снабдевању кисеоником. Основни разлог опстанка корова у неповољним условима је њихова велика репродуктивна моћ, односно продукција велике количине семена које дуго задржава клијавост, њихово континуирано клијање и генетска пластичност, чему се мора додати значај земљишне банке семена корова и вегетативних органа (Christoffoleti i Caetano, 1998; Благојевић, 2018).

Појам „банка семена“ описује резервоар вијабилног семена или плодова, који се налази у земљишту или на његовој површини. **Вијабилно семе** је оно које има могућност клијања у одговарајућим условима, након дормантног стања. У ширем смислу, банка семена може подразумевати и органе за магационирање, пуполке и ризоми који имају регенерациони потенцијал. Банка семена представља потенцијалну флору земљишта и омогућава стално размножавање врсте. Заступљеност семена биљака у земљишту омогућава преживљавање у неповољним условима. Дефиниција банке семена по Бакеру (1974) гласи: „То је количина семена која се налази у земљишту, способна да клија, да даје нови живот биљкама, једногодишњим или вишегодишњим“. Ова дефиниција искључује семе које није витално или које се налази у дубљим слојевима земљишта, те стога нема могућност да проклија (Milaković и Karrer, 2016).

Према истраживањима рађеним у циљу одређивања садржаја семена у земљишту, утврђено је да број семена на дубини 20–40 cm варира између 10.000 – 100.000/m². У пољима кукуруза у равници Паданија у Италијанској регији Венето, утврђена је просечна количина од 10.000 семена/m², на дубини до 40 cm (Zanin и Berti, 1998).

Састав банке семена варира, а састоји се из променљивог и перзистентног дела. Променљиви део чине семена корова кратког вегетационог циклуса као што су: *Avena fatua*, *Galium aparine* и *Cyanus segetum* Hill. Перзистентан део банке семена чине семена која задржавају клијавост дужи низ година тако да ови корови клијају редовно сваке

године. Од коровских врста са наших подручја, у ову групу спадају: *Amaranthus retroflexus*, *Papaver rhoeas* и *Capsella bursa-pastoris* са продукцијом велике количине семена које задржава клијавост 6-8 година, као и *Sinapis arvensis* чија семена задржавају клијавост и до 20 година. Дуговечност семена је главни механизам који коровским врстама омогућава континуирану појаву и опстанак, и зависи од низа фактора као што су биологија самог семена, дубина на којој се семе налази у земљишту и климатски услови (Šinžar и Janjić, 1995).

Дормантност је битна карактеристика коровске банке семена у земљишту, механизма који семену омогућава да продужи свој животни век. Након периода десеминације (фазе физичке зрелости семена) и поред испуњених неопходних услова спољашње средине, сва семена коровских биљака не клијају одмах. Наиме, семе способно за клијање не започиње процес клијања, иако се нађе у повољним условима. То је физиолошки механизам који обезбеђује врсти да проклија у повољним еколошким условима, док у неповољним условима представља механизам за очување врсте, који је посебно ефикасан у комбинацији са дуготрајношћу семена (Angert и сар., 2009). Постоји неколико спољашњих и унутрашњих фактора који утичу на ову појаву. Од унутрашњих фактора најважнији су: присуство семењаче која онемогућава продор воде и кисеоника, присуство биохемијских инхибитора, као и незрео ембрион. Од спољашњих фактора то су земљиште и температура. Свеже расејано семе многих коровских врста неће клијати, без обзира на температуру инкубације. За ово семе се каже да има примарну (или урођену) дормантност. Примарна дормантност је показатељ неразвијеног ембриона и потребе за даљим развојем (или дозревањем) који треба да се одвије у семену. То је механизам који спречава превремено клијање у мајчинској биљци, дајући семену времена да се расеје. Примарна дормантност се постепено губи, а семе тада пролази кроз стадијум познат као условна дормантност. У том периоду већи део семена ће бити способан да клија, првенствено у уском температурном интервалу. Како се условна дормантност губи, све више семена ће бити способно да клија у различитим условима средине. На крају, највећи број вијабилног семена постаје способан да клија у оптимуму услова за ту врсту, те се банка семена тада описује као не-дормантна. Многе коровске врсте су способне да круже између не-дормантног стања кроз стање условне дормантности и назад у стање пуне дормантности (секундарна дормантност). Неке врсте никада не уђу у пуну секундарну дормантност, а неке врсте

остају недормантне током целе године (Fernandez-Quintanilla и сар., 1991; Fenner и Thompson, 2005).

За прекидање мировања семена могу се користити различите методе, као што су: држање семена у сувим складиштима, излагање семена ниским температурама (3-6°C) неколико дана, а потом оптималним температурама за клијање, излагање семена високим температурама (30-35°C) у трајању од неколико дана пре излагања деловању оптималне температуре за клијање, држањем семена на светлости, при чему се обично комбинује светлост и температура у циљу прекида мировања семена, подвргавање семена утицају различитих хемијских средстава као што су: регулатори раста, оксиданти, биљни продукти, азотна једињења и друга хемијска средства, повређивањем (скарификацијом) семена се може постићи прекид мировања код семена са тврдом, за воду и гасове, непропустљивом семењачом (*Daucus carota*, *Hibiscus trionum*, као и многе легуминозе) (Baskin и Baskin 1998; Palfi, 2007).

Коровска банка семена се састоји од једногодишњих и вишегодишњих коровских биљака. Приликом проучавања банке семена корова у земљишту, мора се имати на уму да је она део сложеног и динамичног система кога чине следеће компоненте: земљиште, биљке, животиње и микроорганизми.

Биолошка својства корова као што су: стварање велике количине семена, високи потенцијал вегетативног размножавања, способност брзог ширења и прилагођавања неповољним еколошким условима, кључ су опстанка коровских биљака. За праћење земљишне банке семена корова најзначајније је време ослобађања семена доминатних коровских биљака у локалним групама. Банка семена је главни узрок перманентности корова на пољопривредним површинама. Праћење корова и њихова контрола су основни услови за добијање оптималних приноса и квалитетних производа, због чега је испитивање земљишне банке семена корова и процена њихове појаве значајна за ефикаснију заштиту (Vasileiadis и сар., 2007).

У вишегодишњим агрофитоценозама, као што су виногради, мања је вероватноћа да ће доћи до промена у саставу коровске заједнице, у поређењу с једногодишњим агрофитоценозама, јер им недостаје плодоред (Smith и Gross 2006). Интензивна механичка обрада међуредног простора винове лозе смањује бројност коровских биљака. Годишња флукуација спољашњих фактора има значајан утицај на коровску банку семена. Познавање банке семена је неопходно, да би се разумела

динамика коровских фитоценоза, те да би се установили програми контроле корова (Ambrosio и сар., 2004).

Семена корова имају тенденцију да опстану у земљи што више година и индикатор су састава коровске заједнице. Клијавост семена зависи од низа услова животне средине (температура, светлост, влага) који делимично могу утицати на начин и време гајења корова. Пољопривредна пракса укључује орање, ротацију усева у једногодишњим системима гајења, као и хербицидне апликације. Одабир пољопривредне праксе приликом гајења корова, дугорочно утиче на састав банке семена корова у земљишту. На пример, у банци семена корова код система ратарења и орања, долази до хомогенизације дуж вертикалног профила земљишта, док су у земљиштима са мањим бројем култура и плићим обрадама постоји хетерогнији састав банке семена корова дуж вертикалног профила земљишта (Chauhan и сар., 2006; Sosnoskie и сар., 2006).

1.4.1. Типови банке семена

Према перзистентности, односно дужини преживљавања семена појединих биљака у земљишту, постоји неколико типова банке семена:

Тип 1 је типичан за коровску флору која клија у јесен са привременом „банком семена“ током лета, а карактеристичан је за многе травне корове великог семена.

Тип 2 се састоји од корова који клијају у пролеће, пролазне форме су присутне само током зиме.

Тип 3 садржи семе које клија убрзо након расејавања, обично у касно лето, са само малим делом које се инкорпорира у перзистентну „банку семена“.

Тип 4 садржи малу количину семена које клија након расејавања, тако да већи део семена спада у „перзистентну банку семена“. Такође, предложене су и три алтернативне класификације банке семена: Пролазне банке семена - мање од једне године, као што су банке семена *Lolium perenne*, *Bromus sterilis*; Краткорочно перзистентне банке семена - више од једне године, али мање од пет година, као што су банке семена *Galeopsis tetrahit*, *Viola arvensis*; Дугорочно перзистентне банке семена - више од пет година, као што су банке семена *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*.

Према доступним литературним изворима у погледу типова банке семена, у вишегодишњим засадама нема довољно експерименталних података (Константиновић, 2011).

1.4.2. Динамика банке семена и просторна дистрибуција

Семена корова у земљишну банку семена доспевају на разне начине. Могу се расејати механички помоћу ветра (анемохорно), воде (хидрохорно) или пољопривредне механизације (антропохорно), затим уз помоћ животиња (зоохорно) тако што се каче за длаку, вуну (епизоично) или их животиње односе у своја скровишта (синзоично) или пак пролазе неопштећена кроз њихов цревни тракт (ендозиично). Међутим, код већине коровских биљака, највећи број семена остаје у близини мајчинске биљке, где се такво семе инкорпорира у банку семена. На тај начин се банка семена редовно обнавља. Основни периоди прилива семена зависе од времена његовог расејавања и доминантних коровских врста унутар локалне популације (Vrbničanin и сар., 2004; Sarić и Krsmanović, 2013).

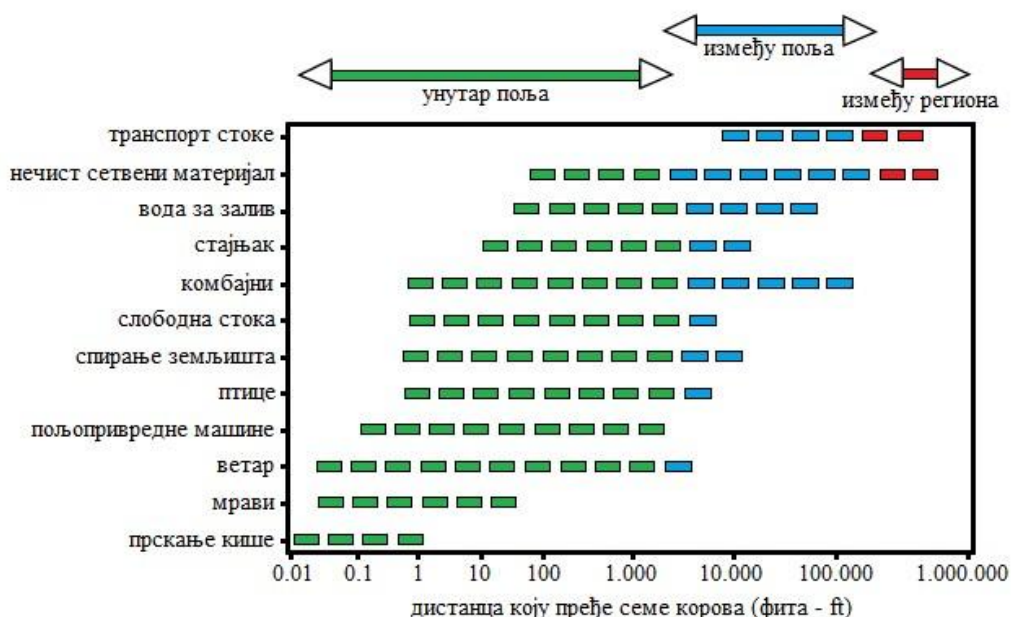
Орањем се 90% семена заорава испод 5 cm дубине. Плитка и честа обрада земљишта излажу семе корова условима већих варијација температура и влажности чиме прекидају његову дормантност и утичу на смањење банке семена у земљишту. Особине земљишта такође имају утицај и на банку семена, те је на тешким земљиштима потенцијал банке семена често мањи него на лакшим, песковитим земљиштима (Swanton и сар., 2000).

Обрада земљишта и плодород су примарне пољопривредне активности које утичу на смањење обима банке семена у земљишту. Међутим, обрадом земљишта, велики број семена корова се избацује на површину где прекида мировање и почиње да клија, ниче и развија се. Паралелно са тим, семе са површине заорава се у дубље слојеве земље где улази у фазу мировања и представља будући потенцијални извор корова. Већина коровских биљака показује већи степен одрживости семена у необрађеним него у обрађеним земљиштима. На необрађеним површинама или при плиткој обради земље постоји тенденција смањења укупне количине семена због губитка одрживости. Присуство семена у плитком слоју и честа обрада су фактори који утичу на смањење банке семена корова у земљишту, јер излажу семе условима већих

варијација температуре и влажности земљишта, чиме прекидају његову дормантност. У дубљим слојевима земље, где су услови униформнији, дуговечност семена зависиће само од његових карактеристика.

Употреба хербицида такође може утицати на састав банке семена у земљишту. Одсуство примене хербицида има за последицу повећање бројности семена корова у земљишту. Више клијанаца коровских биљака је способно да преживи и продукује семе у системима без или са смањеном хербицидном применом. Интеракција између начина гајења земљишта, примене хербицида и избора усева диктира обим и састав банке семена корова. До просторне хоризонталне и вертикалне прерасподеле семена кроз профил земљишта долази природним процесима и антропогеним утицајем. Осим човековим деловањем, до хоризонталне редистрибуције семена долази и услед деловања воде, ветра и животиња. Семе расејано по површини земљишта може да се инкорпорира у земљишни профил (вертикална дистрибуција) гажењем, деловањем бескичмењака и осталих животиња које рију земљиште отварањем пукотина у које упада семе, као и обрадом земљишта од стране човека (Hyyonen и Salonen, 2003).

На шеми 1. приказана је могућност дистрибуције семена корова према Menalledu (2008) (унутар једног поља, између поља или између регија) и удаљености на које семе може доспети ($1 \text{ foot} \approx 0,3 \text{ m}$) у зависности од начина дистрибуције (транспорт стоке, сетвени материјал, вода за заливање, стајњак, комбајни, стока која се слободно креће, спирање земљишта, птице, пољопривредне машине, ветар, мрави, прскање кише).



Шема 1. Начини дистрибуције семена корова према Menalledu (оригинал, Немања Стошић)

Када семе једном доспе у банку семена, оно може да пропадне услед дејства различитих фактора као што су: птице, мишеви, мали сисари и бескичмењаци, утицаја патогена и микроорганизама, природног физиолошког старења и клијања. Семе из банке семена долазе у контакт са великим бројем фитопатогених гљива и бактерија које се налазе у земљишту и инхибиторно утичу на клијавост. Утицај на клијање семена коровских врста: *Iva xanthifolia*, *Amaranthus retroflexus*, *Sorghum halepense*, *Ambrosia artemisiifolia*, имају и земљишне ризобактерије (Vrbničanin и сар., 2011). Клијање је основни разлог губитка семена из банке семена, али је тешко одредити и раздвојити губитке због старења, напада микроорганизама и неуспешног клијања, јер сви доводе до дегенерације семена.

Шема 2. приказује „судбину“ семена корова у банци семена у земљишту према Menalled (2008). Зеленим стрелицама приказани су инпути у банку семена (плодоношење, расипање семена, киша, ветар, животиње, машине), а црвеним и стрелицама губици семена (клијање, патогени микроорганизми, предатори, птице, глодари, инсекти).



Шема 2. Инпути и губици банке семена у земљишту према Menalled-а (оригинал, Немања Стошић)

Поред уношења семена корова описаним начинима, стајњаком се могу унети релативно велике количине семена коровских биљака. Ово семе долази из сточне хране, и пошто прође кроз њихов организам, доспева у стајњак задржавајући клијавост. Осим тога, у стајњак може dospети и семе коровских биљака које потиче из простирке или из отпадака сточне хране. Семе коровских биљака се одликује високо израженом животном способношћу тако да може да очува клијавост и при веома неповољним условима који владају у стајњаку (у 60 тона стајњака може да се нађе од 300.000 до 480.000 клијавих семена корова) (Christoffoleti и Caetano, 1998).

Принос семена условљен је и феноменима конкурентности, виталности семена, предатора као и примењиваним агротехничким мерама. Трајање виталности семена неких коровских биљака и њихова родност по биљци приказана је у табели 1.

Примена хербицида, уз култивирање међуредног простора, може драстично смањити квантитативни састав банке семена корова. Интензивна употреба хербицида одржава бројност семена на ниском и доста уједначеном нивоу у свим случајевима (Bridges and Walker, 1985; Благојевић, 2018).

Табела 1. Виталност семена неких коровских биљака и њихова родност
(Konstantinović, 1999)

Коровска биљка	Виталност семена у земљишту (у годинамља)	Број семена по биљци (родност)
<i>Daucus carota</i> L.	više od 20	4.000-10.000
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	16-35	2.000–40.000
<i>Galisnoga parviflora</i> Cav.	10-15	300.000
<i>Chenopodium album</i> L.	više od 39	200–20.000
<i>Bifora radians</i> Bleb.	20-30	100-1.200
<i>Echinochloa crus -galli</i> (L.) P.Beauv	više od 39	200–500
<i>Papaver rhoeas</i> L.	više od 11	1.000–2.000
<i>Bilderdykia convolvulus</i> (L.) Dumort.	10-22	140–200
<i>Sinapis arvensis</i> L.	više od 35	50–250
<i>Solanum nigrum</i> L.	više od 15	40.000
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	10–70	2.000–20.000
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	15-20	1.000-2.000
<i>Portulaca oleracea</i> L.	15-20	9.200
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	više od 40	–60.000
<i>Sonchus arvensis</i> L.	oko 10	6.400

1.4.3. Физичке особине семена коровских биљака

Облици семена су различити али доминантно кружних облика и тамнијих боја са различитим изгледима површине семена и израштаја на површини семана. Физичке особине семена се заснивају на величини, облику, боји семењаче и израштајима на њој.

На основу величине и дужине, семена корова се могу поделити на:

1. **врло крупна** (већа од 8 mm),
2. **крупна** (4-8 mm),
3. **средња** (2-4 mm),
4. **ситна** (1-2 mm),
5. **врло ситна** (мања од 1mm) (Доброхотов, 1961; Константиновић и сар., 2021).

1.5. РАСПРОСТИРАЊЕ (ШИРЕЊЕ) КОВОРА

Коровске биљне врсте су еволуирале у борби за опстанак и ширење врсте. Њихова семена се могу разносити на различите начине:

Аутохорно – саморасејавањем од матичне биљке,

Анемохорно – помоћу ветра разношење семена,

Хидрохорно – разношење семена помоћу воде,

Зоохорно – разношење семена помоћу животиња,

Антропохорно – разношење семена помоћу човека.

Аутохорно - распрострањавање семена посредством саме мајке биљке. Услед анатомских особености, зрели плодови неких биљака нагло се отварају или се брзо увијају, и на начин избацују семе на одређену удаљеност. Пример је коровска врста *Erodium cicutarium*.

Анемохорно - расејавање корова помоћу ветра, односно преношење коровских семена и плодова помоћу ваздушних струјања. Постоје разне прилагођености код

семена и плодова коровских биљака, које им олакшавају лакше и ефикасније ширење помоћу ветра. Пример је коровска врста ***Taraxacum officinale***.

Хидрохорно - распрострањавање семена и плодова корова посредством воде, током сливања воде са виших терена, после пљускова, топљење снега, плавна подручја, наводњавање и одводњавање. Семена биљака које се распростиру водом имају специфичну масу мању од воде, посебне додатке, мехуре, интерцелуларне просторе испуњене ваздухом и др.

Зоохорно - представља расејавање плодова и семена помоћу животиња. Постоји више случајева зоохорије и то: Ендозоишно – када животиње једући плодове избацују семена са остацима несварене хране. Епизоишно – када се семена и плодови закачују за перје, крзно и друге делове животиња и на тај начин се разносе. Синзоишно – када неке животиње скупљају плодове и семена, односе их у своја склоништа и на тај начин доприносе њиховом распрострањању.

Антропохорно - представља разношење семена и плодова деловањем човека. Најчешће је то сетвом недовољно очишћеног семена, употребом незгорелог стајњака, неадекватном обрадом земљишта, саобраћајем, транспортом (Николић и сар., 2019).

ПИТАЊА ЗА ПРОВЕРУ ЗНАЊА

1. Дефиниција корова.
2. Шта су коровске биљке у ужем смислу?
3. Шта су коровске биљке у ширем смислу?
4. Који су основне животне форме корова?
5. Шта су то терофите?
6. Шта су то геофите?
7. Шта су то хемикриптофите?
8. Шта су то хамефите?
9. Шта су то фанерофите?
10. Како се деле биљне врсте у еколошком смислу?
11. Који еколошки индекси постоје?
12. Како се врши оцењивање еколошких индекса?
13. Које су најважније коровске заједнице у Србији?
14. Које штете наносе корови гајеним биљкама?
15. Који начини размножавања постоје за корове?
16. Шта значи полно размножавање корова?
17. Шта значи вегетативно размножавање корова?
18. Од чега се састоји семе монокотиледоних, а од чега дикотиледоних корова?
19. Шта су банке семена корова и које врсте постоје?
20. Које су физичке особине семена корова?
21. Који су начини распростирања корова?

2. СУЗБИЈАЊЕ КОРОВА

Резиме:

- Упознавање са могућностима контроле корова и које методе се могу применити на обрадивим површинама у циљу сузбијања корова.
- Упознавање са појмом хербициди и које поделе хербицида постоје у односу на селективност, на време примене, и коју групу биљака сузбија.

Циљ је да се упознају све расположиве мере сузбијања корова које би правовременом употребом и правилним одабиром довеле до ефикасног сузбијања корова.

Индиректне мере сузбијања корова: Ове мере се још називају и превентивним мерама, чија је основна функција да смање обнову зељишне банке семена корова и других репродуктивних органа корова, односно да се онемогући ширење корова на обрадивим површинама. Индиректне (превентивне) мере су засноване на:

- сетви чистог семена,
- правилном неговању и употреби стајњака,
- одржавању чисте механизације са којом се иде на обрадиве површине,
- уништавању корова око њива.

Сетва чистог семена - подразумева да не постоје примесе (загађење) семена корова са семеном гајених култура. Овако се спречава ширење једногодишњих корова који се размножавају семеном. Ови проблеми су изражени код сетве усева густог склопа (детелина, жито, јечам, луперка), јер су ситног семена и потребна је велика количина семена по хектару. Тако на великој количини семена код густих усева постоји и јако мало примесе, а проблем је у ширењу корова.

Правилно неговање и употреба стајњака - У стајњак семе корова доспева преко исхране стоке или простирке која се распростире испод стоке. У стајњаку или компосту могуће је уз неконтролисано чување и одржавање пронаћи од 25.000-60.000 семена у једној тони. Један од начина контроле јесте да се употребљавају у исхрани биљке које

нису дошле до фазе стварања семена и да се стајњак остави да згори како би се на већим температурама уништила клијавост семена корова (Константиновић, 2008).

Директне мере сузбијања корова: Ове мере се спроводе на њивама са циљем да се униште клијанци коровских врста, одрасле биљке и њихови репродуктивни органи. Ове мере се могу поделити на: агротехничке, физичке, биолошке, хемијске мере (Константиновић, 2008).

2.1. АГРОТЕХНИЧКЕ МЕРЕ

Ово су мере које укључују обраду земљишта (дубоко орање, предсетвене припреме земљишта, заоравање стрништа), ђубрење, сетву, негу усева (дрљање, међуредно култивирање, наводњавање), малч и плодоред.

Дубоко орање је усмерено пре свега за сузбијање вишегодишњих корова, избацивањем вегетативно - репродуктивних органа на површину земљишта. Дубоко *јесење* орање се проводи на дубини 30-40cm када се сузбијају једногодишњи изникли корови, а истовремено се избацују семена корова у површински слој земљишта (сетвени слој) из перзистентне банке семена корова са већих дубина како би клијали пред сетву и у предсетвеној обради били сузбијени. Дубоко орање у јесен омогућава да ниске зимске температуре униште изоране вегетативно-репродуктивне органе и семена корова са ниским зимским температурама.

Дубоко пролетно орање у односу на јесење орање има недостатке јер се неће редуковати број репродуктивних органа услед деловања ниских температура (измрзавање). Пролетно орање има и недостатак што семе корова нема довољно времена да исклија, а веома брзо ће се спровести и предсетвена обрада земљишта која би уништила изникле корове.

Предсетвена припрема земљишта обухвата радње дрљања, сетвоспремирања, тањирања, фрезирања када се уништавају изникли корови или поници корова, а сетвени слој у који ће се посејати семе гајене биљке се додатно разрахљује и спрема. Примена ове мере је оправдана изузев када је велика присутност подземних вегетативно-репродуктивних органа чијим се ситњењем врши умножавање вишегодишњих корова.

Заоравање стрништа или "љуштење" врши се веома плитко (5-10 cm), а постиже се уништавање изниклих корова, уситне се вегетативно-репродуктивни органи и семе долази у плићи део, повољнији за клијање. Овим начином обраде земљишта изнурује се потенцијал банке семена корова, чува се влажност земљишта и хранлива вредност земљишта.

Ђубрење је мера која омогућава већу способност гајених биљака да се развију у односу на корове. Свакако да ђубрењем омогућавамо и напредовање корова, а поготово ако је реч о неправилно створеном стајњаку и незгорелом стајњаку, који може довести до још веће закоровљености њиве.

Сетва је мера која на основу постављене дубине и густине семена усева на јединици површине, као и времена сетве, утиче на конкурентност будуће гајене биљке према коровима. За различите усеве постоје оптимални рокови сетве који предвиђају и бољу конкурентност усева према коровима. Раније сетве свакако имају предност у бољем вегетативном напредовању усева, према коровима, тако да усеви постепено механички гуше корове. Генерално окопавине и широкоредне сетве усева омогућавају добар развој корова, па се препоручује гушћа сетва и што је могућа плића сетва како би што пре гајени усев преузео вегетативну доминацију на њиви у односу на коров. Наравно плитке дубине сетве и повећан број биљака по хектару свакако не могу бити у сушним годинама решење за конкурентност према коровима.

Нега усева би подразумевала да се уради додатна обрада у циљу да се убрза развој и оснажи гајена биљка у односу на корове. За негу усева међуредна култивација (или некада ручно окопавање) у окопавинама директно утиче на сузбијање корова, аерацију и штедњу хранлива и воде у корист гајене биљке.

Малч је мера којом се утиче на побољшање водно-ваздушног режима и активности микроорганизама земљишта уз спречавање развоја корова. Малч или постављање површинског слоја од природних материјала (сено, слама, пиљевина, тресет, компост, стајњак, песак) ствара услове да се не користе хербициди као хемијска једињења за сузбијање корова (или се користе у знатно мањим вредностима). Поред природних материјала за малч се могу користити и пластичне фолије.

Плодоред је мера временске и просторне смене усева у циљу што ефикаснијег сузбијања корова. Сменом или ротацијом усева у оквиру плодореда се смењују и различите агротехничке операције које смањују бројност корова на њивама. Деловање

плодореда на сузбијање корова је физичко у погледу конкурентности гајених биљака и корова. У густим склоповима долази до засењивања (гушења) корова од стране густог усева. Деловање плодореда може да утиче и алелопатски, на начин да излучевине корена, листова семена при клијању или биљних делова у распадању утичу на сузбијање корова. Обично су ова два механизма деловања плодореда повезана и истовремена.

2.2. ФИЗИЧКЕ МЕРЕ

Физичке мере су директан начин сузбијања корова путем топлотне и електричне енергије или електромагнетног зрачења. Ове мере и даље нису нашле простор за чешћу примену у пракси због малог учинка осетљивости у примени, али и питања цене по јединици површине. У ове мере се могу убројати: примена пламена, примена прегрејане водене паре, микроталасно зрачење, електрична енергија. Од ових мера посебно се у пракси употребљавају примена пламена и примена прегрејане водене паре.

Примена пламена је сузбијање корова пламеном (високом температуром) у окопавинским усевима толерантним на више температуре. Постоје такозвани пламени култиватори за међуредно паљење корова са заштитним капама, које штите усев од пламена. Пламен који се користи развија температуру од 340-650°C, а за такво међуредно спаљивање корова потребно је око 60 кг пропана по јединици површине.

Примена прегрејане водене паре се примењује за дезинфекцију супстрата који се користи у повртарству и цвећарству када се уништава клијавост семена корова, али и штеточине и болести.

2.3. БИОЛОШКЕ МЕРЕ

Биолошке мере су директна или индиректна употреба организама (инсекти, бактерије, гљиве) и њихових продуката у циљу сузбијања корова. Према термилошком речнику хербологије, биолошки агенс је организам који служи за сузбијање непожељних васкуларних макрофита (виших биљака-корова), а биолошко

сузбијање су мере примене организама или њихових продуката за сузбијање непожељне вегетације до прихватљиве границе. Делови корова које нападају биолошки агенси, односно они се хране: семеном корова, кореном, стаблом биљке, лишћем, изазивајући дефолијацију.

Биолошка заштита од корова подразумева употребу паразита, патогена и предатора који уништавају једну или више врста корова. Агенси биолошке заштите могу бити: инсекти и прегљевци, патогене гљиве, нематодe, водени биљоједи (рибе као *Stenopharyngodon idella* - толстолобик), земаљски биљоједи (козе, овце и остале домаће животиње - заједнички назив је хербиворе).

Више биљке као компетитори и антагонисти у сузбијању корова. Појам алелопатија значи да поједине биљке у своју околину одају такве хемијске материје „аелохемикалије“, које имају утицај на биолошке процесе, клијање, растење, развијање других биљака. Биљке једна на другу могу утицати алелопатским односима, где поједине гајене биљке инхибиторно утичу на развој одређених врста корова, а исто тако својом бујношћу могу компетиторски деловати на смањење закоровљености. На пример, *Canabis sativa* (конопља) оставља иза себе прилично чисту њиву од корова. Примена биолошког сузбијања генерално, а тиме и биолошке заштите против корова, остварује се различитим приступима или стратегијама које се најчешће, када су агенси фитофагне артраподе, дефинишу као:

1. *Класична или путем цепљења* - подразумева заштиту од интродукованих врста корова алохтоним организмима, односно организмима из подручја порекла корова. Најчешће се примењује за перманентну заштиту од вишегодишњих врста корова на рудералним стаништима, пашњацима или каналима.

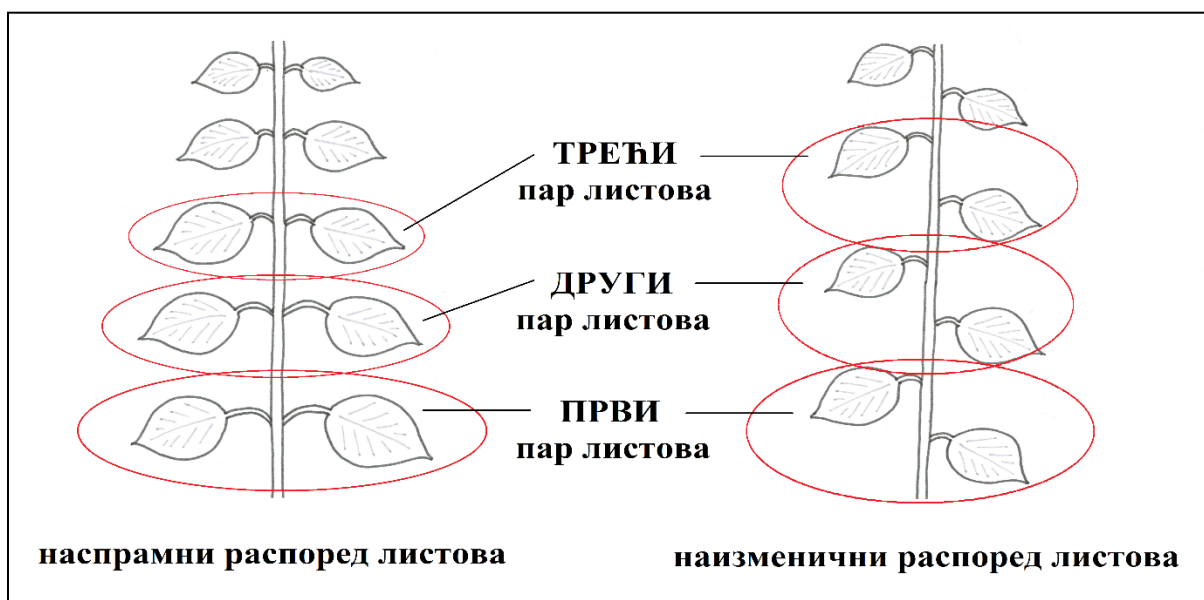
2. *Аугментациона - преплављивањем* подразумева масовну пропагацију и периодично испуштање егзотичних или аутохтоних природних непријатеља. Користи се за привремено сузбијање аутохтоних или интродукованих врста корова.

3. *Регулацијом или конзервацијом* (одржавање, чување, заштита од пропадања) у којој су агроекосистеми организовани тако да максимално појачавају ефекат нативних (аутохтоних) природних непријатеља. Поред наведених, најчешћих стратегија биолошке заштите у последње време се примењују и биотехничке или биотехнолошке методе које се заснивају на коришћењу продуката метаболизма најчешће микроорганизама или биљака за добијање биохербицида (микохербицида односно

алелохербицида), а такође и технологија трансфера гена којом се трансформишу гајене биљке да би постале резистентне на хербициде (добивање такозваних трансгених или генетички модификованих организама - ГМО).

2.4. ХЕМИЈСКЕ МЕРЕ

Хемијске мере сузбијања корова спадају у директне мере уз употребу хемијских једињења - хербицида. Хербициди могу да делују и на гајене усеве мимо коровских биљака за које су пре свега намењени, па је потребно и познавање како неки хербицид делује на корове, а како делује на гајену биљку. Свакако, потребно је познавати хербицид и како, када на који начин и под којим условима хербицид најбоље делује, јер је ефикасно деловање хербицида обично изражено у одређеним фенофазама раста и развоја сваке биљне врсте, а при томе зависи и од еколошких услова. Примена хербицида је свакако сложен посао, јер се неправилном применом наносе велике штете, што се обично види и на приносу усева, а штете неправилне примене могу бити веће од штете коју би нанели корови да нису сузбијани. Бројање листова код дикотиледоних гајених биљака и корова са наспрамним и наизменичним распоредом листова (слика 5).



Слика 5. Приказ од 1-3 пара листова код дикотиледоних биљака (оригинал, Немања Стошић)

2.4.1. Основни појмови и подела хербицида

Хербициди су различита хемијска једињења, претежно органског порекла, намењена за уништавање корова. Реч хербицид потиче од латинских речи *хербум* (херби) што значи трава, биљка и *цаедаре* што значи убити, уништити. Сва једињења са фитоцидним особинама могла би се означити хербицидима. У практичном смислу под хербицидима се подразумевају само она једињења која се користе у борби против коровског биља, мада хербициди могу деловати и на гајене биљке, што захтева добро познавање деловања сваког хербицида.

По *селективности на биљке*, хербициди се деле на: *тоталне* (неселективне), који уништавају све биљке и *селективне*, који уништавају само одређене врсте биљака, у првом реду коровско биље, док гајене у којима се примењују не сузбијају.

Према начину деловања могу се поделити на: хербициде *контактнoг* дејства и *транслокационе* (системичне) хербициде. Хербициди контактнoг дејства делују при непосредном контакту са надземним деловима биљака, док се транслокациони преносе по организму, спроводним системима биљака.

Према времену примене хербициди могу бити: пре сетве - хербициди који се примењују пре сетве (PreSOW-presowing ili PrePLANT-preplanting). После сетве, а пре ницања - ови хербициди се примењују када је сетва обављена, а усеви још нису изникли (ПреЕМ-preemergence) и хербициди после ницања (PostЕМ-postemergence) ови хербициди се примењују после ницања усева, када је вегетација већ на површини земље.

Хербициде према групи биљака које сузбијају делимо на: граминициде (делују на траве); гермициде (делују на семе и тек изникле клице корова) арборициде (за уништавање дрвећа и шибља), дефолијанте (за изазивање опадања лишћа), десиканте (за изазивање сушења биљака), силвициде (за уништавање комплекса шума), алгициде (за уништавање алги). Подела хербицида је могућа и на основу хемијског састава, односно једињења активне материје: деривати фенокси - карбонских киселина (хормонски хербициди), бензонтрили, бипиридили, супституирани нитрофеноли, супституирани деривати феилуреје, карбамати, триазини, триази-нони, урацили, анилини, амиди и остали хербициди.

2.4.2. Основе за избор хербицида

Правилан избор хербицида (уз ефикасно сузбијање са што мањим трошковима) веома је битан у интензивним производњама са потпуно механизованим процесима производње. У интензивној производњи се свакако повећава и ђубрење, наводњавање се уводи поред већ механизоване обраде па се утиче на промену коровске вегетације или се појављују они корови који до тада нису били доминантни. Због све веће варијабилности коровских врста свакако није само довољно познавање селективности хербицида у којем усеву је могуће применити неки хербицид. Поред селективности, неопходно је знати одабир времена и количине хербицида који се примењује, а да би се то правилно применило, потребно је испратити неколико елемената:

-Показатељи физичко-хемијских својстава, екотоксиколошких и токсиколошких особина: растворљивост у води, коефицијен расподеле угљеник/водоник (Кос), перзистентност у земљишту, присутност у подземним водама.

-Хемотерапеутске особине хербицида: ефикасност, селективност, системичност, фитотоксичност, механизам деловања (HRAC код), потенцијал за узроковање резистентности корова, време примене.

-Коровска биљка-усев-технологија гајења: морфолошке карактеристике листа корова, фенофаза развоја коренова и усева, претходно здравствено стање, исхрањеност биљке, технолошки кораци гајења биљке.

-Климатско-едафски фактори: очекивана температура ваздуха, падавине и влажност земљишта у тренутку примене хербицида, садржај хумуса у земљишту, рН вредност земљишта, механички састав земљишта, близина површинских вода.

-Фактори од значаја за процес кретања пестицида у земљишту, екотоксиколошки ризици и безбедност примене хербицида.

2.4.3. Најважнији начини примене хербицида

Према начину примене, хербициди могу бити: фолијарни, они који се примењују на већ изниклу и формирану вегетацију корова и гајених биљака. Ови хербициди се најчешће примењују и примењују се по целој површини. Ови хербициди

могу да се користе и апликацијом у траке кад се третира узан појас само уз усеве током сетве, после сетве и у вегетацији. Третирање у тракама (дужином реда) хербицида се ради и у вишегодишњим засадима где се трака креће од 40-60 cm.

Формула за прерачун потребне количина хербицида у траке израчунава се по формули:

$$\text{kg или lit/ha} = \text{норма по ha} \times \text{ширина траке cm} / \text{размак редова cm}$$

Фолијарни хербициди могу се применити и местимично када се третирају само делови парцела са боље развијеним коровим или појединачном врстом корова (нпр. *Cirsium arvense*) - такозвано “оазно прскање”.

Земљишни хербициди су они који се примењују по земљи пре кретања вегетације и обично се аплицирају по целој површини, могуће их је применити и у траке. Ови хербициди се такође и инкорпорирају у земљиште, односно уносе у земљиште на одређену дубину. Инкорпорација хербицида се обично постиже тако да се истретира површина, а затим се сетвоспремачем, тањирачом или рото-фрезом уносе у дубљи слој земљишта (мешањем земљишта).

ПИТАЊА ЗА ПРОВЕРУ ЗНАЊА

1. Које све мере постоје за сузбијање корова?
2. Шта су то индиректне мере сузбијања корова?
3. Шта су то агротехничке мере сузбијања корова?
4. Шта су то физичке мере сузбијања корова?
5. Шта су то биолошке мере сузбијања корова?
6. Шта су то хемијске мере сузбијања корова?
7. Шта су то хербициди?
8. Како се деле хербициди?
9. Шта су то индиректне мере сузбијања корова?
10. Како се одабира хербицид који је најбоље применити?
11. Који су то најважнији начини примене хербицида?

3. КОРОВСКЕ ВРСТЕ - ПРЕДСТАВНИЦИ ФАМИЛИЈА И ЊИХОВЕ МОРФОЛОШКЕ ОСОБИНЕ

Резиме: Упознавање са коровским врстама које због својих морфолошких одлика припадају различитим фамилијама. Коровске врсте које су побројане представљају врсте које су најчешћи проблем за сузбијање на обрадивим површинама.

Циљ је да се представе коровске врсте које су доминантне на обрадивим површинама у циљу што сигурнијег препознавања коровских врста на основу њихове морфологије.

У овом практикуму је приказано 38 фамилија корова са укупно 48 коровских врста које се најчешће јављају и представљају проблем на обрадивим површинама. Морфолошке одлике су приказане преко животне форме за сваку коровску врсту као и морфолошког описа хабитуса биљке, њеног станишта и распрострањености, штетности и значаја уз слику сваке коровске врсте.

Овде наведени описи за поједине корове су слични или исти, поготово у делу штетности као и станишта и распрострањености. Животна форма је практично веома значајна, било да ли се ради о корову који је једногодишњи или вишегодишњи или двогодишњи.

Морфологија корова је приказана преко описа листа, стабла, цвасти. Станишта и распрострањеност корова је овде приказана тако да се јасно види где се све може срести ова коровска врста, као и њена распрострањеност у свету или неким деловима света. Штетност неке коровске врсте се може различито сагледавати, али свакако је најважније штетно деловање корова на принос и његов квалитет код гајених биљака.

Коровска врста, поред тога што је штетна уколико се налази на производним површинама, може имати примену у медицинске сврхе, а може бити и медоносна биљка или може имати неку другу позитивну особину.

3.1. ФАМИЛИЈА *BRASSICACEAE*

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. - пастирска торбица

Животна форма: Пастирска торбица је једногодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови пастирске торбице су перасто расцепкани, а облик њеног стабла подсећа на торбу, па тако и добија народни назив. Цветови су бели и формирају карактеристичне цвасти. Стабло је танко и достиже висину од 20-50 цм (слика 6).

Станиште и распрострањеност: Пастирска торбица се често појављује на обрађиваним земљиштима, пољима, путевима и другим некултивисаним областима. Распрострањена је широм света.

Штетност: Иако често сматрана за коров, пастирска торбица обично не представља значајану опасност за пољопривреду. Међутим, њено брзо ширење може је учинити досадном у неким гајеним усевима.

Значај: У традиционалној медицини, пастирска торбица је коришћена за различите сврхе, укључујући заустављање крварења. У пољопривреди се обично сматра нежељеном биљном врстом.



Слика 6. *Capsella bursa-pastoris* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

***Sinapis arvensis* L.** - пољска горушица

Животна форма: Пољска горушица је једногодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови пољске горушице су перасто расцепкани и зупчасти, а цветови су жуте боје и формирају густе кластер цвасти. Стабло може достићи висину између 30 и 90 цм (слика 7).

Станиште и распрострањеност: Пољска горушица се често појављује на пољима, обрађиваним земљиштима и путевима. Њена распрострањеност обухвата различите регионе света.

Штетност: Ова коровска врста може представљати изазов за пољопривреду, јер се брзо шири и може конкурисати гајеним биљкама за постизање већих приноса.

Значај: Пољска горушица нема значај у пољопривреди и обично се сматра коровом. Ипак, у неким културама се може користити у исхрани животиња. Такође, неки је сматрају као извор меда у пчеларству.



Слика 7. *Sinapis arvensis* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.2. ФАМИЛИЈА *RANUNCULACEAE*

Ranunculus arvensis L. – њивски љутић

Животна форма: Њивски љутић је једногодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови њивског љутића су дубоко расцепкани и зупчasti, а цветови су мали и бели, сабрани у групама. Стабло је танко и пружа се по површини земље. Ова коровска врста је позната по својој способности да образује густе скупине (слика 8).

Станиште и распрострањеност: Њивски љутић се често појављује на њивама, обрађеним земљиштима и путевима. Присутан је на различитим стаништима, али је најчешћи на песковитим и рудералним земљиштима. Распрострањен је у различитим деловима света.

Штетност: Њивски љутић може бити присутан као коров у пољопривреди и представљати изазов за гајене културе. Његова брза растућа природа и формирање густих скупина могу ометати раст и развој гајених биљака.

Значај: Њивски љутић обично нема економски значај. Иако се често посматра као коров, неке културе можда користе ову биљку у традиционалној медицини за различите намене.



Слика 8. *Ranunculus arvensis* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

***Consolida regalis* L. – жаворњак**

Животна форма: Жаворњак је једногодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови жаворњака су дубоко расцепкани и имају карактеристичан изглед. Цветови су окупљени у врховима стабла и могу бити различитих боја, укључујући плаву, розе и белу. Стабло је уско и достиже висину између 30 и 90 цм (слика 9).

Станиште и распрострањеност: Жаворњак се обично појављује на различитим стаништима, укључујући поља, ободне путева и остале некултивисане површине. Распрострањен је у различитим регионима Европе.

Штетност: Иако жаворњак може бити присутан као коров у пољопривреди, обично не представља значајну претњу. Међутим, његова брза растућа природа може га учинити конкурентом гајеним биљкама.

Значај: Жаворњак нема велики економски значај, али се може појавити у флористичким аранжманима и вртovima као декоративна биљка. У неким културама, такође, може бити коришћен у традиционалној медицини за одређена здравствена својства.



Слика 9. *Consolida regalis* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.3. ФАМИЛИЈА *PAPAVERACEAE*

Papaver rhoeas L. - булка

Животна форма: Булка је једногодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови булке су перасто расцепкани, а цветови су карактеристичне црвено-црне боје. Стабло је исправљено, гранчато и достиже узвисину од 30-60 цм. Ова коровска врста је позната по својим крупним цветовима и лако препознатљивим листовима (слика 10).

Станиште и распрострањеност: Булка је распрострањена на различитим стаништима, укључујући поља, вртове, путеве и остале култивисане и необрађене површине. Често се јавља као доминантан коров, на пољима где се води интензивна пољопривреда.

Штетност: Булка може представљати проблем у пољопривреди, посебно на пољима са засејаним гајеним биљкама. Највећи изазов је њено брзо ширење и конкурисање са жељеним гајеним биљкама за воду, светлост и хранљиве материје.

Значај: Иако се булка често сматра коровском врстом, постоји и традиционални значај у неким деловима света. Има историју у фолк медицини и позната је по својим антикатаплазматским својствима. У неким културама, булка је такође имала симболично значење у погледу веровања и обичаја.



Слика 10. *Papaver rhoeas* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.4. ФАМИЛИЈА *FUMARIACEAE*

Fumaria officinalis L. - обична димњача

Животна форма: Обична димњача је једногодишња биљка.

Морфологија: Листови су дубоко расцепкани и наизменично распоређени на стаблу. Цветови обичне димњаче су мали и наслоњени на специфичан начин који подсећа на димњачу. Ово је карактеристична одлика која даје биљци њено научно име. Стабло је танко, обликовано и често ниско (слика 11).

Станиште и распрострањеност: Обична димњача се често јавља на влажним стаништима или између шумских појасева на пољопривредним земљиштима, као и поред путева и областима богатим органском материјом. Широко је распрострањена у Европи и деловима Северне Америке и Азије.

Штетност: Обична димњача обично није значајан коров у пољопривреди и обично не представља велику претњу. Међутим, њено широко распрострањење може говорити о њеној способности да опстане у различитим условима.

Значај: Ова биљка има фармацеутску примену, али се примењује и у традиционалној медицини у неким деловима света. Сматра се да има лековита својства, али јој није дата велика привредна важност.



Слика 11. *Fumaria officinalis* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.5. ФАМИЛИЈА *PORTULACACEAE*

Portulaca oleracea L. -обични тушт

Животна форма: Обични тушт је једногодишња биљка из породице туштовки (*Portulacaceae*).

Морфологија: Листови обичног тушта су мали, сочни и облика ланцете. Цветови су јарке боје, обично ружичасте, жуте или беличасте. Стабло је црвенкасто, сочно и често ниско (слика 12).

Станиште и распрострањеност: Обични тушт се најчешће појављује на сувим и суровим земљиштима, по тротоарима, уз путеве и по ободима насеља. Распрострањен је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као једногодишња коровска врста, обични тушт може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе што ограничава њихов раст.

Значај: Обични тушт је јестива биљка и користи се у гастрономији. Богат је витаминима и минералима, а његови сочни листови имају освежавајући укус. Ипак, његово ширење може изазвати проблеме у пољопривреди и треба водити рачуна при управљању његовим популацијама.



Слика 12. *Portulaca oleracea* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.6. ФАМИЛИЈА *CARYOPHYLLACEAE*

Stellaria media L. - мишјакиња

Животна форма: Мишјакиња је једногодишња биљка из породице *Caryophyllaceae*.

Морфологија: Листови мишјакиње су мали, наспрамно распоређени и имају танке и кратке дршке. Цветови су бели, мали и имају јасан расклоп. Стабло је слабо, зељасто и достиже скромну висину (слика 13).

Станиште и распрострањеност: Мишјакиња се најчешће појављује на влажним земљиштима, уз обод путева, по тротоарима и у близини насеља. Распрострањена је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као једногодишња коровска врста, мишјакиња може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе и ограничити њихов раст.

Значај: Мишјакиња нема значај у исхрани људи или сточарству. Ипак, њена склоност да се брзо шири може изазвати проблеме у одржавању гајених биљака и вртова.



Слика 13. *Stellaria media* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.7. ФАМИЛИЈА *AMARANTHACEAE*

Amaranthus blitoides S. Watson - бљутави штир

Животна форма: Бљутави штир је једногодишња биљка из породице поврћа (*Amaranthaceae*).

Морфологија: Листови бљутавог штира су мали и облика ланцете, обично имају благу дубину. Цветови су зелени и формирају карактеристичне цвасти. Стабло је зелено-црвено и релативно је ниског раста (слика 14).

Станиште и распрострањеност: Бљутави штир се најчешће појављује на сувим и суровим земљиштима, уз ободу путева. Распрострањен је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као једногодишња коровска врста, бљутави штир може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе и ограничити њихов раст.

Значај: Бљутави штир нема значај у исхрани људи или сточарству. Међутим, његова распрострањеност може представљати изазов у пољопривреди и захтевати контролне мере за одржавање производње код гајених биљака.



Слика 14. *Amaranthus blitoides* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

***Amaranthus retroflexus* L. - обичан штир**

Животна форма: Обичан штир је једногодишња биљка из породице поврћа (*Amaranthaceae*).

Морфологија: Листови обичног штира су ланцетастог облика и дубоко резани, а на врху имају карактеристичан мали "реп". Цветови су малени и зелени, груписани у густе цвасти. Стабло је зелено-црвено и може достићи значајну висину око 2 метра (слика 15).

Станиште и распрострањеност: Обичан штир се често појављује на обрађеним земљиштима, пољима, ободима путева и близини насеља. Распрострањен је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као једногодишња коровска врста, обичан штир може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе и ограничити њихов раст.

Значај: Обичан штир нема значај у исхрани људи или у сточарству. Међутим, његова распрострањеност може изазвати проблеме у пољопривреди и захтевати контролне мере за одржавање производње гајених биљака.



Слика 15. *Amaranthus retroflexus* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.8. ФАМИЛИЈА *CHENOPODIACEAE*

Chenopodium album L. - Пепељуга

Животна форма: Пепељуга је једногодишња биљка из породице поврћа (*Amaranthaceae*).

Морфологија: Листови пепељуге су трпезастог облика, са дубоким резovima и неправилно зупчастим ивицама на којима се формира тзв. пепељак по чему носи и назив. Цветови су мали и зелени, формирају се у класате цвасти. Стабло је велико (око 2 метра) и обично има бело-зелену боју (слика 16).

Станиште и распрострањеност: Пепељуга се често појављује на влажним и обрађеним земљиштима, пољима, ободима путева и околини насеља. Распрострањена је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као једногодишња коровска врста, пепељуга може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе и ограничити њихов раст.

Значај: Пепељуга нема значај у исхрани људи или у сточарству. Међутим, њена распрострањеност може представљати изазов у пољопривреди и захтевати контролне мере за одржавање производње гајених биљака.



Слика 16. *Chenopodium album* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

***Chenopodium hybridum* L.** - срцолисна пепељуга

Животна форма: Срцолисна пепељуга је једногодишња биљка из породице поврћа (Amaranthaceae).

Морфологија: Листови срцолисне пепељуге су широки и срцастог облика са дубоким резовима. Цветови су мали и зелени, а формирају класасте цвасти. Стабло је зелено и може достићи значајну висину (око 2 метра) (слика 17).

Станиште и распрострањеност: Срцолисна пепељуга се често појављује на влажним и обрађеним земљиштима, пољима, ободима путева и околини насеља. Распрострањена је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као једногодишња коровска врста, срцолисна пепељуга може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе и ограничити њихов раст.

Значај: Срцолисна пепељуга нема значај у исхрани људи или у сточарству. Међутим, њена распрострањеност може изазвати проблеме у пољопривреди и захтевати контролне мере за одржавање производње усева.



Слика 17. *Chenopodium hybridum* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.9. ФАМИЛИЈА *POLYGONACEAE*

Polygonum aviculare L. - птичји троскот

Животна форма: Птичји троскот је вишегодишња биљка из породице Polygonaceae.

Морфологија: Листови птичјег троскота су мали, ланцетастог облика и распоређени наизменично на стаблу. Цветови су зелени или розе боје и налазе се у пазуху листова. Стабло је црвенкасте боје, ниско и пружа се по земљи (слика 18).

Станиште и распрострањеност: Птичји троскот се најчешће појављује на сувим и песковитим земљиштима, уз обод путева и по тротоарима, гаженим деловима путева. Распрострањен је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као вишегодишња коровска врста, птичји троскот може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе и причинити ограничења у њиховом расту.

Значај: Птичји троскот нема значај у исхрани људи или сточарству. Међутим, његова способност да се шири на различитим стаништима може изазвати проблеме у одржавању гајених усева и урбаних подручја.



Слика 18. *Polygonum aviculare* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

***Polygonum lapathifolium* L. - велики дворник**

Животна форма: Велики дворник је вишегодишња биљка из породице Polygonaceae.

Морфологија: Листови великог дворника су ланцетастог облика, а некада и дугачки и ланцетасто-елиптични. Цветови су зелени, розе или црвени и формирају густе вршидбени жбун. Стабло је црвенкасто и може достићи значајну висину (слика 19).

Станиште и распрострањеност: Велики дворник се често појављује на влажним и обрађиваним земљиштима, ободима водених површина и уз путеве. Распрострањен је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као вишегодишња коровска врста, велики дворник може конкурисати гајеним биљкама за расположиве ресурсе и тако ограничити њихов раст.

Значај: Велики дворник нема значај у исхрани људи или сточарству. Међутим, његова способност да се шири и колонизује различите станишне услове може представљати изазов у контроли и одржавању гајених биљака.



Слика 19. *Polygonum lapathifolium* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

***Polygonum persicaria* L. - обични дворник**

Животна форма: Обични дворник је вишегодишња биљка из породице Polygonaceae.

Морфологија: Листови обичног дворника су срцастог облика са чланкастим дршкама. Цветови су розе, црвени или бели и формирају класасте цветне главе. Стабло је полупузеће и уздиже се изнад лишћа са релативном висином око 1,5 метара (слика 20).

Станиште и распрострањеност: Обични дворник се најчешће појављује на влажним и песковитим земљиштима, уз водотокове, ободима путева и шумама. Распрострањен је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као вишегодишња коровска врста, обични дворник може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе и ограничити њихов раст.

Значај: Обични дворник нема значај у исхрани људи или сточарству. Међутим, његова способност да се шири и колонизује различите станишне услове може чинити изазов у контроли и одржавању гајених биљака.



Слика 20. *Polygonum persicaria* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

***Rumex crispus* L.** - обични штаваљ

Животна форма: Обични штаваљ је вишегодишња биљка из породице Polygonaceae.

Морфологија: Листови обичног штавља су ланцетастог облика, са дубоким венцима и дужим дршкама. Цветови су зелени, а формирају јако висока стабла на којима се појављују семена. Стабло је право и жилицаво, а корени су јаки и прожети везивним ткивом (слика 21).

Станиште и распрострањеност: Обични штаваљ се често појављује на влажним и обрађеним земљиштима, ободима путева и уз водотокове. Распрострањен је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као вишегодишња коровска врста, обични штаваљ може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе и причинити ограничења у њиховом расту.

Значај: Обични штаваљ нема значај у исхрани људи или сточарству. Међутим, у неким деловима света, биљка се користи у традиционалној медицини за одржавање здравља људи.



Слика 21. *Rumex crispus* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

***Polygonum convolvulus* L. - њивски вијушац**

Животна форма: Њивски вијушац је једногодишња биљка из породице Polygonaceae.

Морфологија: Листови њивског вијушца су срцастог облика и наизменично распоређени на стаблу. Цветови су мали и зелени, формирају цвасти у пазуху листова. Стабло је увијено и пузаво, често се увија око околних биљака (слика 22).

Станиште и распрострањеност: Њивски вијушац се најчешће појављује на ораницама и песковитим земљиштима, у вртовима, пољима и близини путева. Распрострањен је широм различитих климатских услова и региона.

Штетност: Као једногодишња коровска врста, њивски вијушац може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе и причинити ограничења у њиховом расту.

Значај: Њивски вијушац нема значај у исхрани људи или у сточарству. Међутим, његова појава на пољопривредним земљиштима захтева практичне мере контроле како би се одржала производња гајених биљака.



Слика 22. *Polygonum convolvulus* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.10. ФАМИЛИЈА *MALVACEAE*

***Abutilon theophrasti* Med.** - теофрастова липица

Животна форма: Теофрастова липица је једногодишња биљка из породице *Malvaceae*.

Морфологија: Листови теофрастове липице су широки и срцастог облика, са дубоким резовима. Цветови су жуте боје и формирају се у пазушним деловима листа. Липица има карактеристична биљна влакна која се налазе у стаблу и листовима. Стабло је разгранато и може достићи значајну висину (слика 23).

Станиште и распрострањеност: Теофрастова липица се најчешће појављује на обрађеним земљиштима, у близини путева и по ободима пољопривредних путева. Распрострањена је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као једногодишња коровска врста, теофрастова липица може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе и ограничити њихов раст.

Значај: Теофрастова липица нема значај у исхрани људи или животиња. Међутим, њено ширење и конкурентно дејство у пољопривреди захтевају праћење и контролу како би се одржала производња усева.



Слика 23. *Abutilon theophrasti* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

***Hibiscus trionum* L.** - њивска лубеничарка

Животна форма: Њивска лубеничарка је једногодишња биљка из рода Хибискус (*Hibiscus*) у породици *Malvaceae*.

Морфологија: Листови њивске лубеничарке су срцастог облика и дубоко расцепкани. Цветови су карактеристични по својој белој боји са тамним деловима који формирају изглед. Стабло је разгранато, а цела биљка може бити преко 30 центиметара висока (слика 24).

Станиште и распрострањеност: Њивска лубеничарка се често појављује на сувим и обрађеним земљиштима, посебно на њивама, путевима и областима са песковитим земљиштима. Распрострањена је у умереним климама.

Штетност: Иако је њивска лубеничарка обично коровска врста, није значајана у пољопривреди и нема великог утицаја на усеве.

Значај: Њивска лубеничарка нема значај у исхрани као ни у медицинској примени. Ипак, њено појављивање на неким стаништима може пружити информације о типу земљишта и условима средине.



Слика 24. *Hibiscus trionum* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.11. ФАМИЛИЈА *URTICACEAE*

Urtica dioica - обична коприва

Животна форма: Обична коприва је вишегодишња биљка из породице коприва (*Urticaceae*).

Морфологија: Листови обичне коприве су срцастог облика, дупло зупчастог исечка, а карактеристично за ову врсту је да садрже жаоца која се налазе на дну листова. Цветови су нежни, састоје се од мушких и женских цветова, а формирају густе класаст цваст. Стабло је зелено и пружа се у вис и до 1,5 метара (слика 25).

Станиште и распрострањеност: Обична коприва се најчешће појављује на влажним и богатим земљиштима, ободима шума, рудералним стаништима и у близини вода. Распрострањена је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као коровска врста, обична коприва може ограничити раст гајених биљака на засејаном подручју. Жаоке на листовима могу изазвати оштећења на кожи ако се додирну.

Значај: Иако је често посматрана као коров, обична коприва има значај у природи и медицини. Листови коприве су богати нутријентима и користе се у припреми чајева и хране. Такође, коприва је важна за биолошку разноврсност као храна за различите видове инсеката.



Слика 25. *Urtica dioica* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.12. ФАМИЛИЈА *EUPHORBIACEAE*

Euphorbia cyparissias - обична млечика

Животна форма: Обична млечика је вишегодишња коровска биљка из породице млечика (*Euphorbiaceae*).

Морфологија: Листови обичне млечике су малени и наизменично распоређени на стаблу. Цветови су мали, жуте боје и формирају компактне цветне главе. Карактеристична одлика је излазак белог млечног сока из рана на биљци када се она оштети. Стабло је танко и пружа се уз земљу (слика 26).

Станиште и распрострањеност: Обична млечика се најчешће појављује на обрађеним и сувим земљиштима, ободима путева и пустим плацевима. Распрострањена је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као коровска врста, обична млечика може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе и ограничити њихов раст.

Значај: Обична млечика нема значај у пољопривреди или хранљивости за људе. Међутим, њена способност да расте на различитим стаништима чини је интересантном из еколошке перспективе.



Слика 26. *Euphorbia cyparissias* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.13. ФАМИЛИЈА ROSACEAE

Rubus caesius - обична купина

Животна форма: Обична купина је вишегодишња биљка из рода *Rubus*, који припада породици Rosaceae.

Морфологија: Листови обичне купине су дланасто деобљени и обично имају оштре бодље. Цветови су бели и склопљени у гроздасте цветне главе. Плодови су крупни и тамноплави, састоје се од многобројних малих орашица и служе као јестива бобица. Стабло је дугачко, велико и обично има бодље (слика 27).

Станиште и распрострањеност: Обична купина се често појављује на обрађеним земљиштима, оивиченим областима, али и на ободима шума и пустара. Распрострањена је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Иако је обична купина често цењена због својих јестивих плодова, у неким случајевима може бити нежељена као коровска врста, поготово на пољопривредним земљиштима где може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе.

Значај: Обична купина има значај у флори и фауни, као и у храни и медицини. Плодови су јестиви и богати витаминима и антиоксидантима. Она такође има еколошки значај као храна за различите видове животиња.



Слика 27. *Rubus caesius* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.14. ФАМИЛИЈА *FABACEAE*

Trifolium repens - бела детелина

Животна форма: Бела детелина је вишегодишња биљка из породице махунарки (*Fabaceae*).

Морфологија: Листови беле детелине су трodelни, обично са три ситно резана листа. Цветови су кремасто бели и склопљени у цветне главе. Стабло је крхко и пузајуће форме, а корени су често чворовити и формирају витке подземне изданке (слика 28).

Станиште и распрострањеност: Бела детелина се најчешће појављује на обрађеним земљиштима, ливадама, и у погодним условима може бити врло распрострањена. Широко је распрострањена у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Иако је бела детелина често посађена као крмно биље, у неким случајевима може бити и нежељена као коровска врста, поготово у пољопривредним усевама где конкурише усеву за расположиве ресурсе.

Значај: Бела детелина има значај у пољопривреди и сточарству као крмно биље. Такође, користи се у пчеларству као медоносна биљка. Ипак, у неким контекстима, може захтевати контролу како би се избегле негативне последице у пољопривредним системима.



Слика 28. *Trifolium repens* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

Vicia sativa - њивска грахорица

Животна форма: Њивска грахорица је годишња или вишегодишња биљка из породице махунарки (Fabaceae).

Морфологија: Листови њивске грахорице су перасти, са наизменичним распоредом листова. Цветови су у форми грахових махуна, које могу бити белих, розе или плавих тонова. Стабло је витко и обично се подиже уз помоћ окружења (слика 29).

Станиште и распрострањеност: Њивска грахорица се често појављује на ливадским земљиштима, њивама, али и на другим обрађеним површинама. Распрострањена је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Иако је њивска грахорица биљка коју људи користе као извор хране за себе и животиње, у неким случајевима може бити и нежељена у пољопривреди, где може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе.

Значај: Њивска грахорица има важност као биљка која акумулира азот и користи се и у култивацији за обогаћивање земљишта азотом. Такође, људи је користе у исхрани и заслужује пажњу и контролу како би се одржала балансирана флора на пољопривредним површинама.



Слика 29. *Vicia sativa* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.15. ФАМИЛИЈА *ASTERACEAE*

Ambrosia artemisiifolia - пеленаста амброзија

Животна форма: Пеленаста амброзија је једногодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови пеленасте амброзије су дубоко расечени и подсећају на листове пелина, што јој је и дало латинско име. Цветови су мањи, зелени и сакупљени у класасте цвасти на врху стабла. Стабло је претежно право и усмерено ка врху (слика 30).

Станиште и распрострањеност: Пеленаста амброзија се најчешће појављује на некултивисаним и обрађеним земљиштима, по ободима путева. Распрострањена је у различитим деловима света.

Штетност: Као коровска врста, пеленаста амброзија може представљати проблем у пољопривреди и може изазивати алергијске реакције, посебно код људи који су осетљиви на полен.

Значај: Пеленаста амброзија је биљка са високим алергеним потенцијалом и може представљати изазов за људско здравље. Контрола њеног ширења и избегавање контакта са њом је важно из здравствених и еколошких разлога.



Слика 30. *Ambrosia artemisiifolia* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

Cirsium arvense - њивска паламида

Животна форма: Њивска паламида је вишегодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови њивске паламиде су дубоко резани и обично су обложени бодљама. Цветови су розе-лилави и склопљени у главичасте кластере на врху стабла. Стабло је четвртасто и обично достиже знатну висину (слика 31).

Станиште и распрострањеност: Њивска паламида се често појављује на обрађеним земљиштима, њивама, ливадама и по ободима путева. Распрострањена је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као коровска врста, њивска паламида може бити штетна у пољопривреди, конкуришући гајеним биљкама за ресурсе.

Значај: У медицинским традицијама, неки делови њивске паламиде су коришћени за припрему различитих биљних препарата. Ипак, у пољопривредном контексту, често се сматра као нежељена биљка.



Слика 31. *Cirsium arvense* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

Sonchus arvensis - пољска горчика

Животна форма: Пољска горчика је вишегодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови пољске горчике су зупчато резани и формирају розету при земљишту. Цветови су жуте боје и скупљени у кластере на врху стабла. Биљка може достићи значајну висину (слика 32).

Станиште и распрострањеност: Пољска горчика се најчешће појављује на обрађеним земљиштима, пољопривредним областима, по ободима путева и на некултивисаним површинама. Распрострањена је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Као коровска врста, пољска горчика може конкурисати усевима за ресурсе и бити штетна у пољопривреди.

Значај: У медицинским традицијама, неки делови пољске горчике су се користили за припрему различитих биљних лекова. Ипак, у пољопривредном контексту, често се сматра као нежељена биљка.



Слика 32. *Sonchus arvensis* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

Taraxacum officinale – маслачак

Животна форма: Маслачак је вишегодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови маслачка су зупчасти и формирају розету близу површине земљишта. Цветови су карактеристични по својој жутој боји и сунцоликог су облика. Стабло је приземно и розетно развијено у подножју биљке (слика 33).

Станиште и распрострањеност: Маслачак се може наћи на различитим типовима земљишта и станишта, од травних површи до обода путева. Распрострањен је широм света.

Штетност: Иако је маслачак у народној медицини често коришћен као биљка са лековитим својствима, у пољопривреди може бити нежељен, посебно у травњацима, где конкурише травама.

Значај: Маслачак има значај у народној медицини и користи се за припрему различитих биљних препарата. Ипак, у пољопривреди, често се сматра коровском врстом.



Слика 33. *Taraxacum officinale* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

Xanthium strumarium - обична боца

Животна форма: Обична боца је једногодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови обичне боце су наизменично распоређени и благо издужени. Цветови су мањи и неугледни, док је плод боце најкарактеристичнији. Плод је округла бургија са два зуба која служе за лепљење на длакаве делове тела животиња. Стабло је угласто и може достићи знатну висину - и више од 2 метра (слика 34).

Станиште и распрострањеност: Обична боца се често појављује на влажним и обрађеним земљиштима, крај путева и на местима са обиљем влаге. Распрострањена је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Боца може представљати проблем у пољопривреди и вртovima, јер се њени плодови лако шире и конкуришу гајеним биљкама за ресурсе.

Значај: Обична боца нема велики комерцијални значај, али је њена семењача интересантан механизам за ширење и колонизацију нових станишта.



Слика 34. *Xanthium strumarium* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

Iva xanthifolia - обична ива

Животна форма: Обична ива је вишегодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови обичне иве су наизменично распоређени, назубљени, издужени и обично имају зелену или тамнозелену боју. Цветови су мали и незапажени, а плод је мала капсула која садржи семена. Стабло је обликовано и може достићи знатну висину - и преко 2 метра (слика 35).

Станиште и распрострањеност: Обична ива се често појављује на влажним стаништима, у близини водних токова, на ободима шума и на влажним пољопривредним земљиштима. Распрострањена је у различитим деловима света.

Штетност: Иако обична ива може бити корисна у заштити брегова и улепшавању квалитета земљишта, она може такође бити нежељена у одређеним пољопривредним системима где конкурише усевама за животне ресурсе.

Значај: Обична ива нема велики комерцијални значај, али може имати значај у очувању природног екосистема и биодиверзитета.



Слика 35. *Iva xanthifolia* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.16. ФАМИЛИЈА *RUBIACEAE*

Galium aparine - прилепача, броћика

Животна форма: Прилепача, броћика је једногодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови прилепаче су мали, распоређени у врсте, а карактеристични су по малим крљуштима који им дају прилепљујућу природу. Цветови су бели и обично се налазе у купастим распоредима. Стабло је витко и има тенденцију ка ширењу (слика 36).

Станиште и распрострањеност: Прилепача, броћика се често појављује на влажним и обрађеним земљиштима, у вртовима, гајевима и око обода шума. Распрострањена је у различитим деловима света.

Штетност: Ова коровска врста може се прилепити за гајене биљке и конкурисати им за светлост и друге ресурсе.

Значај: Иако прилепача, броћика нема значај у пољопривреди, она може имати улогу у екосистемима као извор хране за неке инсекте и животиње.



Слика 36. *Galium aparine* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.17. ФАМИЛИЈА SOLANACEAE

Datura stramonium - татула

Животна форма: Татула је годишња коровска биљка.

Морфологија: Листови татуле су крупни, изразито дубоко расцепкани и имају заобљен изглед. Цветови су велики и могу бити бели или кремастожути у облику тзв. трубе. Плод је тврда, бодљикава капсула која садржи мноштво семена. Стабло је јако разгранато и може достићи значајну висину (слика 37).

Станиште и распрострањеност: Татула се најчешће појављује на ободима путева, нарочито на некултивисаним земљиштима. Распрострањена је широм света.

Штетност: Ова биљка је токсична и може представљати опасност за животиње и људе ако се конзумира. Такође може бити конкурентска и штетити гајеним биљкама.

Значај: У медицинским и рекреативним контекстима, татула је позната по својим халуциногеним и психоактивним својствима. Ипак, њено коришћење треба да буде контролисано.



Слика 37. *Datura stramonium* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

Solanum nigrum - обична помоћница

Животна форма: Обична помоћница је једногодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови обичне помоћнице су срцастог облика, дубоко расцепкани и наизменично распоређени на стаблу. Цветови су бели или жути, а плод је тамноцрн, што јој је и дало латинско име (*nigrum*). Стабло је високо и може бити разгранато (слика 38).

Станиште и распрострањеност: Обична помоћница се често појављује на различитим стаништима, укључујући орање земље, вртове, ободу путева и остала некултивисана земљишта. Распрострањена је у различитим деловима света.

Штетност: Иако обична помоћница може бити корисна у екосистемима као храна за неке животињске врсте, она се често посматра као нежељена у пољопривреди, обзиром на њено ширење и конкурентску природу.

Значај: Обична помоћница нема значај у пољопривреди и често се примењују различите методе контроле како би се сузбила.



Слика 38. *Solanum nigrum* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.18. ФАМИЛИЈА *CONVOLVULACEAE*

Convolvulus arvensis - њивски попонац

Животна форма: Њивски попонац је вишегодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови њивског попонца су срцастог облика и наизменично распоређени на стаблу. Цветови су велики, трубастог облика и могу бити розе, бели или плави. Стабло је витко и обично се пружа по земљишту (слика 39).

Станиште и распрострањеност: Њивски попонац се често појављује на некултивисаним земљиштима, у вртovima, њивама и по ободима путева. Распрострањен је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Ова коровска врста може представљати проблем у пољопривреди, јер се брзо шири и може конкурисати гајеним биљкама за постизање већег приноса.

Значај: Иако њивски попонац може имати декоративну вредност, обично се сматра за нежељену биљку. Контрола ове врсте може бити изазовна, али се примењују различите методе како би се сузбила.



Слика 39. *Convolvulus arvensis* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.19. ФАМИЛИЈА *CUSCUTACEAE*

Cuscuta epithymum - вилина косица

Животна форма: Вилина косица је паразитска биљка, која зависи од других биљака како би се хранила.

Морфологија: Вилина косица нема хлорофил и не образује сопствене зелене делове. Уместо тога, она обавија своје виоке око стабала или стабала домаћинских биљака, усисавајући хранљиве материје. Цветови вилине косице су мали и белоружичасти (слика 40).

Станиште и распрострањеност: Вилина косица се најчешће појављује на различитим биљним врстама, укључујући траве, жбуње и друге гајене биљке. Распрострањена је у различитим деловима света.

Штетност: Као паразит, вилина косица може изазвати штету домаћинским биљкама, узимајући од њих хранљиве супстанце и умањујући њихов раст и развој.

Значај: Вилина косица нема користи у пољопривреди, али је потребно пратити и примењивати контролне мере како би се спречило њено ширење и утицај на раст домаћина.



Слика 40. *Cuscuta epithymum* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.20. ФАМИЛИЈА *OROBANCHACEAE* (*SCROPHULARIACEAE*)

Orobanche minor - мала водњача

Животна форма: Мала водњача је паразитска биљка, која не синтетише сопствену храну, већ је зависна од других биљака.

Морфологија: Мала водњача је без хлорофила и нема властите зелене масе. Стабло је танко и присутно је испод земље као водњачин орган. Цветови су мали, црвенолила и налазе се на врху стабла када изађу из земље (слика 41).

Станиште и распрострањеност: Мала водњача најчешће паразитира на коренима различитих биљних врста, укључујући житарице, сунцокрет и друге гајене биљке. Распрострањена је у различитим деловима света.

Штетност: Као паразитска врста, мала водњача може нанети штету гајеним биљкама, умањујући њихову способност за апсорбовање хранљивих материја и воде.

Значај: Мала водњача нема позитиван значај за пољопривреду, али представља изазов у заштити гајених биљака. Контрола ове врсте може захтевати примену различитих агротехничких и хемијских мера.



Слика 41. *Orobanche minor* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.21. ФАМИЛИЈА LAMIACEAE

Lamium amplexicaule - пољска мртва коприва

Животна форма: Пољска мртва коприва је једногодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови пољске мртве коприве су срцастог облика, али се разликују од других врста мртве коприве по томе што обухватају стабло. Цветови су мали и формирају китице на врху стабла. Стабло је ниско и може бити као области изданак (слика 42).

Станиште и распрострањеност: Пољска мртва коприва се често појављује на влажним и обрађиваним земљиштима, у вртовима, на ободима путева и око станишта. Распрострањена је у различитим деловима света.

Штетност: Иако је пољска мртва коприва нежељени коров у вртовима и пољима, умерена присутност обично није штетна. Међутим, при њеној претераној бројности може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе.

Значај: Пољска мртва коприва обично нема комерцијални значај, али је њена распрострањеност и адаптивност као коровске врсте допринела њеној присутности у различитим околинама.



Слика 42. *Lamium amplexicaule* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

Lamium purpureum - црвена мртва коприва

Животна форма: Црвена мртва коприва је годишња коровска биљка.

Морфологија: Листови црвене мртве коприве су срцастог облика, зупчастог и жилаве структуре. Цветови су мањи, љубичастоцрвени и формирају класасте цветне главе. Стабло је квадратног пречника и може бити присутно у већем броју избоја (слика 43).

Станиште и распрострањеност: Црвена мртва коприва се често појављује на влажним стаништима, у вртовима, пољима и пасажима. Распрострањена је у различитим деловима света.

Штетност: Иако црвена мртва коприва може имати одређени украсни значај, обично се посматра као коров у вртовима и пољима, с обзиром на то каква је њена склоност ка брзом ширењу.

Значај: У неким случајевима, црвена мртва коприва је коришћена у традиционалној медицини због својих потенцијалних лековитих својстава. Пчеле је радо посећују. Ипак, у пољопривреди је често сматрана за нежељену биљку.



Слика 43. *Lamium purpureum* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.22. ФАМИЛИЈА VIOLACEAE

Viola arvensis – пољска љубичица

Животна форма: Пољска љубичица је вишегодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови пољске љубичице су срцастог облика и обично формирају розету. Цветови су беложути са нијансама љубичасте боје. Стабло је ниско и има склоност ка ширењу (слика 44).

Станиште и распрострањеност: Пољска љубичица се најчешће појављује на влажним стаништима, у пољима, вртovima и поред путева. Распрострањена је у различитим деловима света.

Штетност: Иако пољска љубичица може декорисати природна станишта, често се сматра нежељеним коровом у вртovima и пољима, посебно због њене способности брзог ширења.

Значај: У неким случајевима, пољска љубичица је цењена због својих декоративних цветова и може се користити у уређењу вртова. Ипак, у пољопривреди се често посматра као проблематична биљка.



Слика 44. *Viola arvensis* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.23. ФАМИЛИЈА *EQUISETACEAE*

Equisetum arvense L. – пољски раставић

Животна форма: Пољски раставић је вишегодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови пољског раставића су танки, шупљи и са раскрсним чланцима који им дају кончаст изглед. Стабло је усправно, издужено и може достићи висину између 20 и 50 cm. Цветови пољског раставића се ретко формирају, а врх стабла обично чини спорангија (слика 45).

Станиште и распрострањеност: Пољски раставић најчешће настаје на влажним и блатним стаништима, као и на пољопривредним земљиштима. Распрострањен је у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Иако пољски раставић може бити коров, он обично није значајан проблем у пољопривреди. Међутим, његово брзо ширење може учинити да постане непожељан у одређеним областима производње.

Значај: У традиционалној медицини, пољски раставић је познат по својим лековитим својствима и коришћен је у различите сврхе. Ипак, у пољопривреди се сматра као биљка која се може брзо ширити и ометати раст других гајених биљака.



Слика 45. *Equisetum arvense* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

3.24. ФАМИЛИЈА POACEAE

Agropyrum repens - пиревина

Животна форма: Пиревина је вишегодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови пиревине су линеарни и иду уз стабло, а стабло је издужено и може достићи висину од 30-100 cm. Цветови су формирани у китице и обично нису уочљиви (слика 46).

Станиште и распрострањеност: Пиревина се најчешће појављује на пољопривредним земљиштима, вртovima и ободима путева. Широко је распрострањена у различитим климатским условима и регионима.

Штетност: Ова коровска врста може представљати значајан проблем у пољопривреди. Пиревина се шири ризомима и може брзо покривати површину, конкуришући гајеним биљкама за ресурсе.

Значај: Пиревина је обично сматрана за нежељени коров. Борба против ње може бити изазовна, али се користе различите методе контроле, укључујући хемијске и агрономске приступе.



Слика 46. *Agropyrum repens* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

Alopecurus myosuroides - миришљави репак

Животна форма: Миришљави репак је годишња коровска биљка.

Морфологија: Листови миришљавог репка су линеарни и имају изражене жиле. Стабло је издужено и достиже висину између 30 и 90 cm. Цветови обично имају специфичан мирис и формирају китице на врху стабла (слика 47).

Станиште и распрострањеност: Миришљави репак се често појављује на пољима и обрађиваним земљиштима. Распрострањен је у различитим деловима света.

Штетност: Ова коровска врста може представљати изазов у пољопривреди. Миришљави репак је брзорастући коров који може конкурисати гајеним биљкама за ресурсе и може смањити род усевама.

Значај: Иако се миришљави репак обично сматра за коров, у неким културама може бити коришћен у традиционалној медицини или као силажа за стоку. Ипак, у пољопривреди се обично сматра као проблематична биљна врста.



Слика 47. *Alopecurus myosuroides* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

Cynodon dactylon - обична зубача

Животна форма: Обична зубача је вишегодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови обичне зубаче су танки, линеарни и формирају густе заједнице. Стабло је жилаво, пружа се по површини земљишта и формира заједницу. Цветови су мањи и формирају класасте цветне главе (слика 48).

Станиште и распрострањеност: Обична зубача најчешће настаје на обрађиваним и некултивисаним земљиштима, споредним површинама и путевима. Распрострањена је широм света.

Штетност: Обична зубача може бити изазов у пољопривреди јер брзо покрива површину и конкурише гајеним биљкама за ресурсе. Такође, може бити присутна и на спортским теренима, угрожавајући квалитет травњака.

Значај: Иако је обична зубача често сматрана за коров, у неким подручјима света користи се за зеленило на травним површинама као и за насипе и бентове јер својом густином и кореном везује земљиште. Ипак, у пољопривреди је често сматрана за нежељену врсту.



Слика 48. *Cynodon dactylon* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

Echinochloa crus-galli - коровско просо

Животна форма: Коровско просо је једногодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови коровског проса су широки, линеарни и имају изражене жиле. Стабло је издужено и достиже висину између 30 и 120 cm. Цветови су компактно распоређени у класје (слика 49).

Станиште и распрострањеност: Коровско просо најчешће настаје на пољима, околним просторима и некултивисаним земљиштима. Широко је распрострањено у различитим деловима света.

Штетност: Коровско просо може бити изазов за пољопривреду, јер брзо расте и конкурише гајеним биљкама за ресурсе и може угрозити принос.

Значај: Иако је коровско просо често сматрано нежељеном врстом, у неким деловима света се користи као силажа за стоку. Међутим, у контексту пољопривреде, обично се сматра као проблематична биљна врста.



Слика 49. *Echinochloa crus-galli* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

Setaria glauca - сиви мухар

Животна форма: Сиви мухар је једногодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови сивог мухара су широки и линеарни, а стабло може бити издужено и достићи висину од 30-120 cm. Цветови обично формирају карактеристичне облике које се истичу по боји и облику (слика 50).

Станиште и распрострањеност: Сиви мухар најчешће настаје на некултивисаним и обрађиваним земљиштима, пољима и пашњацима. Ова коровска врста је распрострањена у различитим деловима света.

Штетност: Сиви мухар може представљати изазов у пољопривреди, посебно због његове брзорастуће природе. Конкурише гајеним биљкама за ресурсе и може угрозити принос.

Значај: Иако се сиви мухар обично сматра коровом, у неким културама коришћен је као силажа за стоку. Међутим, у пољопривреди се сматра као проблематична врста.



Слика 50. *Setaria glauca* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

Setaria viridis - зелени мухар

Животна форма: Зелени мухар је годишња коровска биљка.

Морфологија: Листови зеленог мухара су линеарни и иду уз стабло. Цветови формирају карактеристичне китице, а стабло може достићи висину од 30-120 cm (слика 51).

Станиште и распрострањеност: Зелени мухар се најчешће појављује на некултивисаним областима, пољима и пашњацима. Распрострањен је у различитим климатским условима и регионима широм света.

Штетност: Ова коровска врста може представљати изазов у пољопривреди. Зелени мухар је брзорастући коров који може конкурисати културним растењима.

Значај: Зелени мухар је обично сматран нежељеним коровом. Ипак, у неким културама, биљка може бити коришћена као храна за домаће животиње



Слика 51. *Setaria viridis* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

***Sorghum halepense* - дивљи сирак**

Животна форма: Дивљи сирак је вишегодишња коровска биљка.

Морфологија: Листови дивљег сирака су дугачки, узани и расцепкани. Стабло је стабилно и достиже знатну висину, а карактеристично је и формирање касних цветова и семена. Ова биљна врста може обликовати густе заједнице (слика 52).

Станиште и распрострањеност: Дивљи сирак се најчешће појављује на необрађеним земљиштима, пашњацима, ободима путева и на некултивисаним областима.

Распрострањен је у различитим деловима света.

Штетност: Ова коровска врста може представљати значајан проблем у пољопривреди. Дивљи сирак се брзо шири и конкурише гајеним биљкама за ресурсе, укључујући воду и хранљиве материје.

Значај: Иако се дивљи сирак сматра коровом, у неким културама може бити и коришћен као силажа за исхрану животиња. Ипак, у пољопривреди се обично сматра као штетна врста.



Слика 52. *Sorghum halepense* (фото: оригинал, Милан Благојевић)

ПИТАЊА ЗА ПРОВЕРУ ЗНАЊА

1. Које коровске врсте припадају фамилији Brassicaceae?
2. Која коровска врста припада фамилији Papaveraceae?
3. Која коровска врста припада фамилији Fumariaceae?
4. Која коровска врста припада фамилији Portulacaceae?
5. Која коровска врста припада фамилији Caryophyllaceae?
6. Које коровске врсте припадају фамилији Amaranthaceae?
7. Које коровске врсте припадају фамилији Chenopodiaceae?
8. Које коровске врсте припадају фамилији Polygonaceae?
9. Које коровске врсте припадају фамилији Malvaceae?
10. Које коровске врсте припадају фамилији Asteraceae?
11. Која коровска врста припада фамилији Rubiaceae?
12. Које коровске врсте припадају фамилији Solanaceae?
13. Која коровска врста припада фамилији Convolvulaceae?
14. Која коровска врста припада фамилији Cuscutaceae?
15. Која коровска врста припада фамилији Orobanchaceae?
16. Које коровске врсте припадају фамилији Lamiaceae?
17. Која коровска врста припада фамилији Violaceae?
18. Која коровска врста припада фамилији Equisetaceae?
19. Које коровске врсте припадају фамилији Poaceae?

4. НАЈЗНАЧАЈНИЈИ КОРОВИ У ГАЈЕНИМ КУЛТУРАМА И ЊИХОВО СУЗБИЈАЊЕ

Резиме: Упознавање са коровским врстама и њихова припадност фамилијама у најзаступљенијим културама. Које коровске врсте су најзаступљеније у ускоредним културама (стрним житима), поврћу, окопавинама (кукуруз, соја, шећерна репа, сунцокрет), вишегодишњим засадима (воћњаци и виногради).

Циљ је да се упознају коровске врсте које су доминантне у појединим гајеним усевима.

4.1. КОРОВИ У СТРНИМ ЖИТИМА И ЊИХОВО СУЗБИЈАЊЕ

У усевима стрних жита постоји велики број коровских врста. Стрна жита су усеви са уским редовима и великом бројношћу биљака па су добре конкурентске способности у односу на корове, које делују ограничавајуће за развој корова у односу на окопавинске усеве. У пролеће у озимим усевима корови који се први појаве немају довољно могућности и услова за развој јер се усев стрнина тада бокори (развија и шири) заузимајући и засењујући земљиште што доводи до гушења корова. Коровска заједница у пшеници оптималан развој остварује у току цветања и дозревања озимих усева.

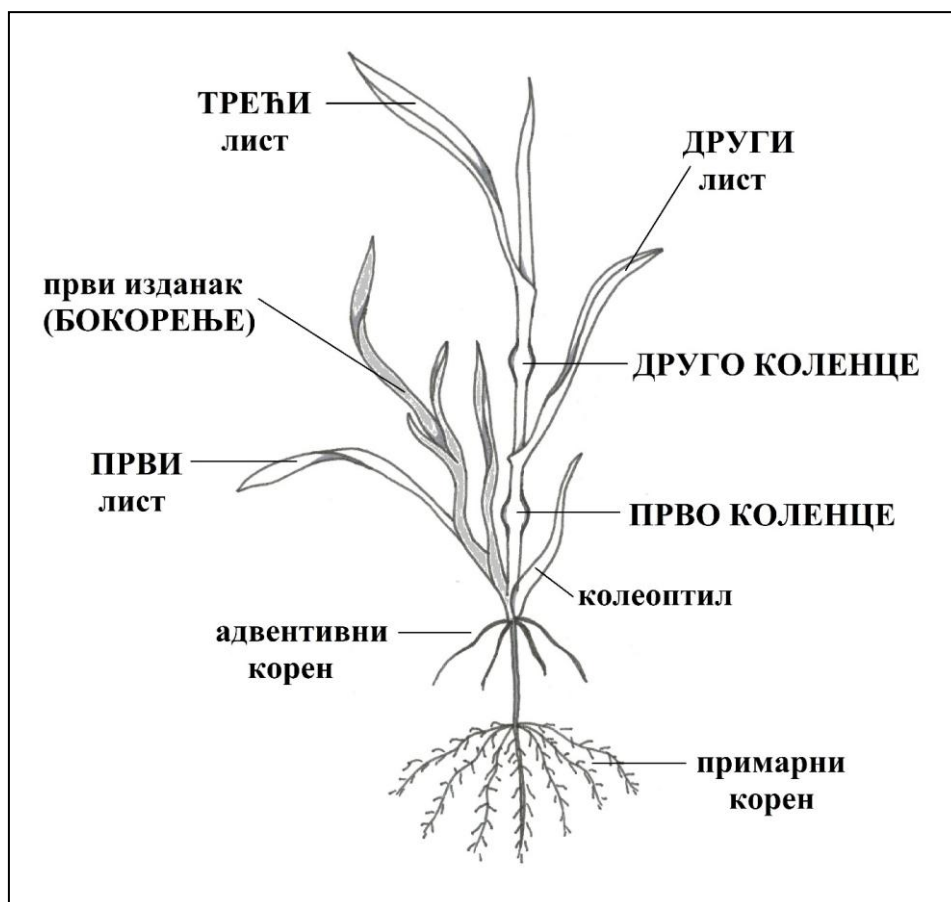
У фенофази цветања и дозревања стрнина постоје три нивоа хабитуса корова, корови који су изнад усева пшенице, у равнини (пар центиметара испод или изнад усева) и они који су знатно испод висине усева. Корови који се први појаве су ефемере и зимско пролећни корови: мишјакиња (*Stellaria media*), реника (*Lepidium draba*), русомача (*Capsella bursa-pastoris*), кукољ (*Agrostema githago*), вероника (*Veronica sp.*), црвена мртва коприва (*Lamium purpureum*), паламида (*Cirsium arvense*), пољска горчица (*Sonchus arvensis*), различак (*Centaurea cyanus*), горушица (*Sinapis arvensis*), дивља ротква (*Raphanus raphanistrum*). Корови средњег хабитуса и нешто каснијег

појављивања у усеву стрнина су: *Ranunculus arvensis* (њивски љутић); *Consolida regalis* (обични жаворњак); *Papaver rhoeas* (пољска булка); *Avena fatua* (дивља зоб).

У усевима пшенице веће штете проузрокују корови високог хабитуса и корови са пузајућим стаблом (*Cirsium arvense* - паламида; *Ambrosia artemisiifolia* - амброзија; *Galium aparine* - броћика (карантински коров у семенској производњи пшенице); *Convolvulus arvensis*-попонац; *Rubus* sp. - обична купина).

Вишегодишњи корови који праве штете у стрнинама (*Agropyrum repens* - пиревина, *Cynodon dactylon* - зубача, *Sorghum halepense*-дивљи сирак, *Lepidium draba* - реника, *Convolvulus arvensis* - попонац, *Rubus* sp. - обична купина, *Cirsium arvense* - паламида, *Equisetum arvense* - раставић, *Lathyrus thuberousus* - грахорица).

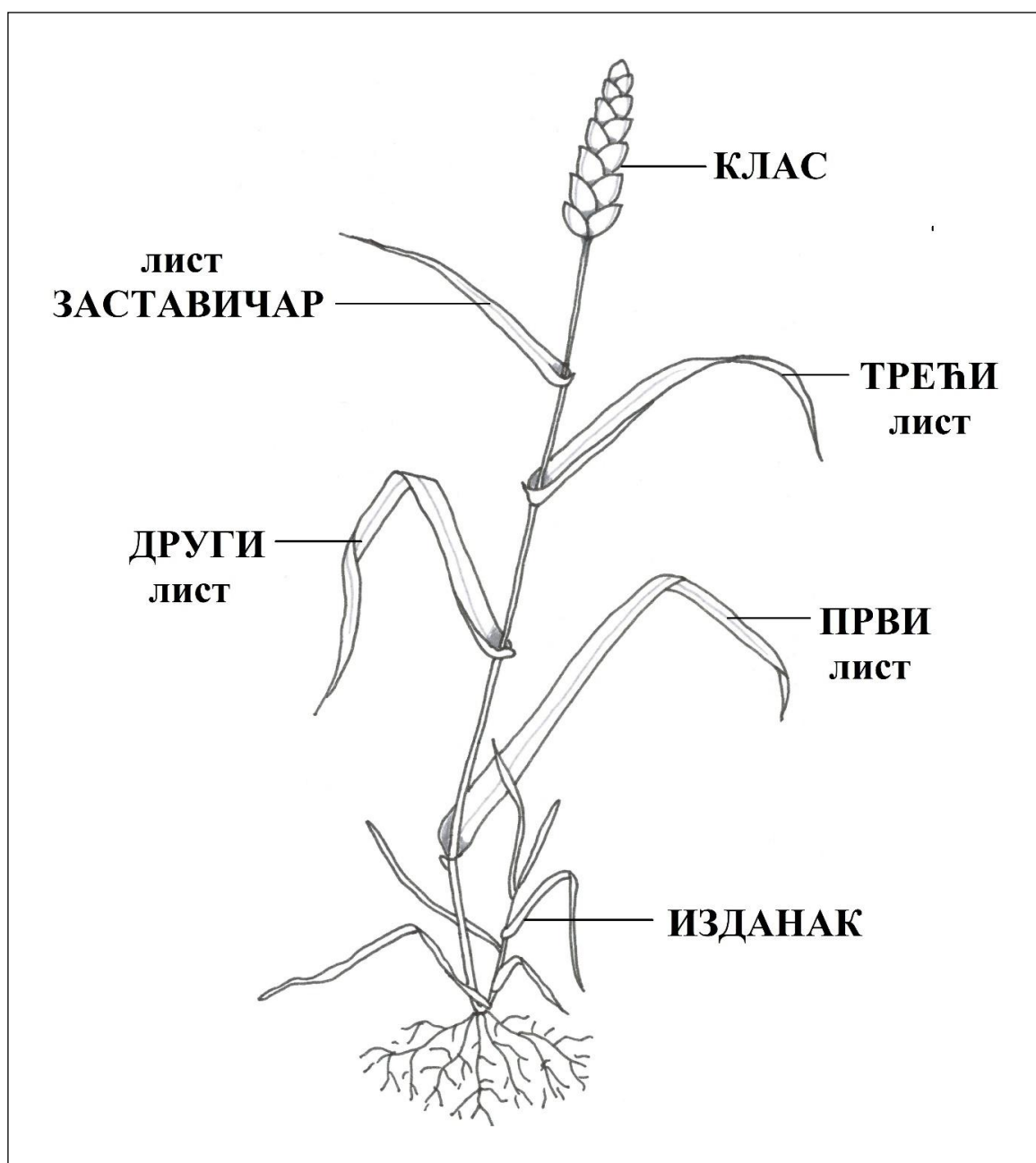
Примена хербицида се спроводи у ранопролећном периоду уз анализу бројности и распрострањености корова у усеву. Хербициди према фенофази могу бити регистровани од ницања па до фенофазе другог коленца (слика 53). Фолијарни хербициди се користе најраније од фенофазе три листа па најкасније до појаве листа заставичара (слика 54).



Слика 53. Пшеница од колеоптила до фенофазе другог коленца (оригинал, Немања Стошић)

Од фолијарних хербицида за сузбијање широколисних корова и корова у стрним житима су: 2,4-Д, дикамба, флорасулам, аминопиралид, флуроксипир, флуроксипир-метил-хептил, МЦПА, бентазон, тритосулфурон, клопиралид, амидосулфурон+јодосулфурон-метил натријум, феноксапроп, бенсулфурон-метил, метсулфурон-метил, просулфурон, тифенсулфурон-метил, трибенурон-метил.

Од фолијарних хербицида за сузбијање усколисних корова и неких широколисних у стрним житима су: феноксапроп-П-етил, пироксулам, дифлуфекан, пиноксаден.



Слика 54. Пшеница од колеоптила до фенофазе другог коленца (оригинал, Немања Стошић)

Од земљишних хербицида који су у употреби за сузбијање корова у стрним житима су: пендиметалин, дифлуфекан.

За сузбијање корова на стрништима могу се употребљавати хербициди: глифосат (тотал) и дикамба, оксифлуорефен, 2,4-Д.

4.2. КОРОВИ У ОКОПАВИНАМА И ЊИХОВО СУЗБИЈАЊЕ

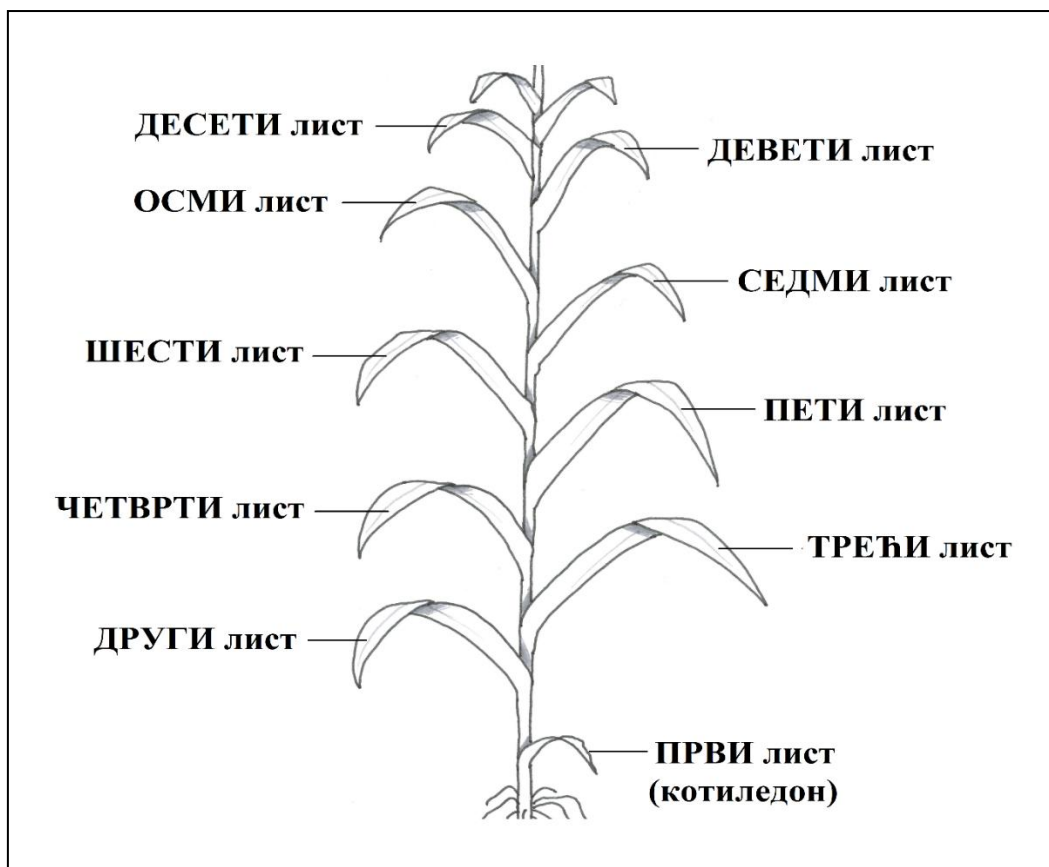
Окопавински усеви као широкоредни усеви са мањим бројем гајених биљака по хектару у односу на стрнине дају велики простор за развој корова. Међуредни простор код окопавина даје могућност међуредне обраде током вегетације усева. Али све док усеви не прерасту, када корови и даље имају простор за развој. Тако да окопавински усеви могу да поспеше закоровљеност парцела. У окопавинама су се развили пре свега једногодишњи каснолетни корови и вишегодишњи ризомски корови. Корови који се развијају раније буду уништени у предсетоној припреми, а касније у међуредној обради и примени хербицида. Ови рани корови се могу јавити једино у ранијим сетвама као што је то случај код шећерне репе.

Кукуруз је окопавински усев чија сетва се код нас дешава од средине па до краја априла, где примена хербицида пре ницања или земљишних хербицида свакако јесте у употреби као и хербициди који се користе од ницања па најкасније до фенофазе 8. и 9. листа (слика 55). Као окопавински (широкореди усев 70 cm или 50cm између редова) омогућава развој корова: *Amaranthus* spp., *Polygonum aviculare*, *Setaria viridis*, *Chenopodium album*, *Chenopodium hybridum*, *Datura stramonium*, *Polygonum persicaria*, *Polygonum lapathifolium*, *Abutilon theophrasti*, *Xanthium strumarium*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Hibiscus trionum*, *Solanum nigrum*, *Cirsium arvense*, *Cynodon dactylon*, *Convolvulus arvensis*, *Bilderdia convolvulus*, *Iva xanthifolia*, *Rubus caesius*, *Setaria glauca*, *Sorghum halepense*.

Поред стандардних хибрида кукуруза постоје и хибриди кукуруза селективни на активну материју циклоксидим (активна материја за сузбијање једногодишњих и вишегодишњих травних (усколисних) корова).

Од земљишних хербицида у усеу кукуруза користе се активне материје: С-метолахлор, трифенсулфурон-метил, тербутилазин, сулкотрион, изоксафлутол, пендиметалин, петоксамид, диметенамид-П.

Фолијарни хербициди се примењују од ницања до 3. листа, до 5. листа, до 8. и 9. листа (слика 55).



Слика 55. Кукуруз од првог листа који се броји у примени хербицида (оригинал, Немања Стошић)

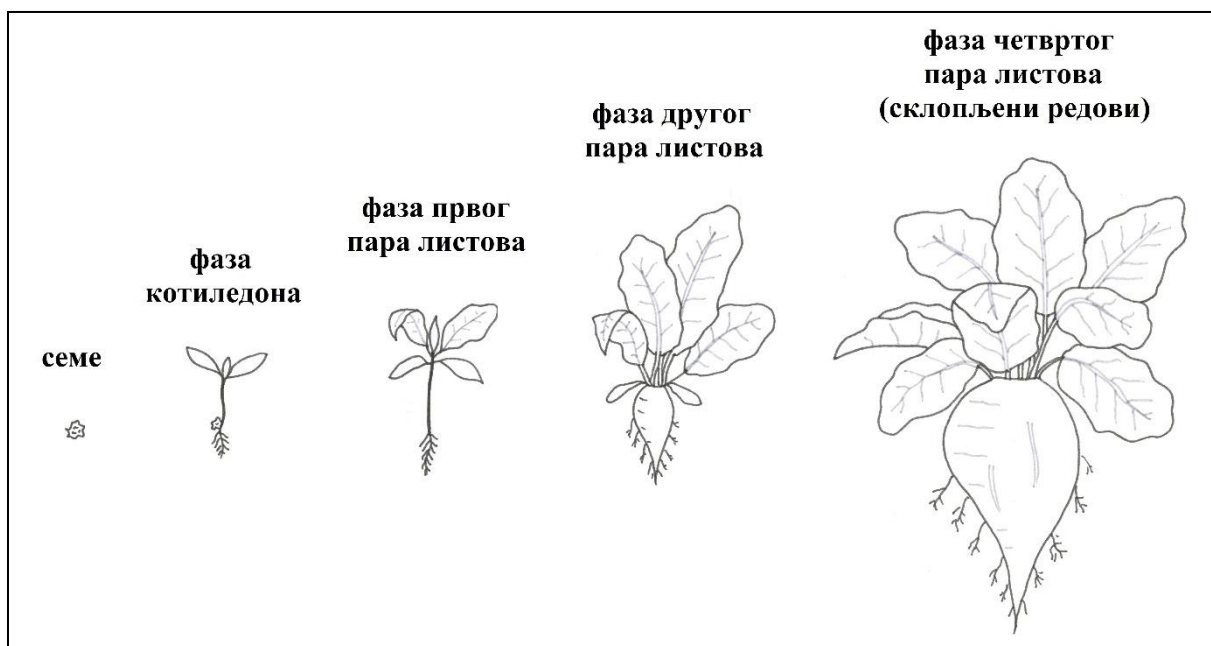
Од фолијарних, или хербицида после ницања усева кукуруза, користе се активне материје хербицида: никосулфурон, римсулфурон, форамсулфурон, форамсулфурон+тиенкарбазон-метил, форамсулфурон+јодосулфурон-метил натријум, форамсулфурон+изоксадифен-етил (пре свега за усколисне или травне и неке широколисне корове), док су активне материје мезотрион, бентазон, амидосулфурон+јодосулфурон-метил натријум, пиридат, сулкотрион, 2,4-Д, дикамба, флуороксибир, клопиралид, темботрион (пре свега за широколисне корове и неке усколисне корове).

Шећерна репа – сетва ове културе креће рано у пролеће и код нас је то од средине марта па до средине априла. Размак садње у међуреду је 45-50cm.

Од доминантних и проблематичних корова јављају се: *Abutilon theophrasti* (абутилон, теофрастова липица), *Ambrosia artemisiifolia* (пеленаста амброзија), *Cirsium arvense* (паламида), *Hibiscus trionum* (њивска лубеничарка), *Sinapis arvensis* (пољска горушица), *Bilderdykia convolvulus* (вијушац), *Solanum nigrum* (помоћница или кереће грожђе), *Polygonum lapathifolium* (дивља паприка, велики дворник), *Xanthium strumarium* (чичак), *Convolvulus arvensis* (попонац), *Datura stramonium* (обична татула), *Chenopodium album* (обична пепељуга), *Chenopodium hybridum* (срцолика пепељуга) *Amaranthus retroflexus* (обични штир).

Од земљишних хербицида у шећерној репи користе се: С-метолахлор, етофумесат, диметенамид-П (сузбијају пре свега усколисне корове и неке широколисне).

Фолијарни хербициди који се користе пре свега за широколисне корове и неке усколисне (од ницања до 4 пара листова или склапања редова репишта дозе се могу делити у два или три дела) су: трифлусулфурон-метил, фенмедифам+етофумесат, метамитрон, клопиралид (слика 56). Истиче се активна материја хербицида који је намењен за сузбијање вилине косице *Cuscuta* spp.-пропазамид и користи се током вегетације, а најбоље ефекте даје у почетним фазама развоја кускуте.



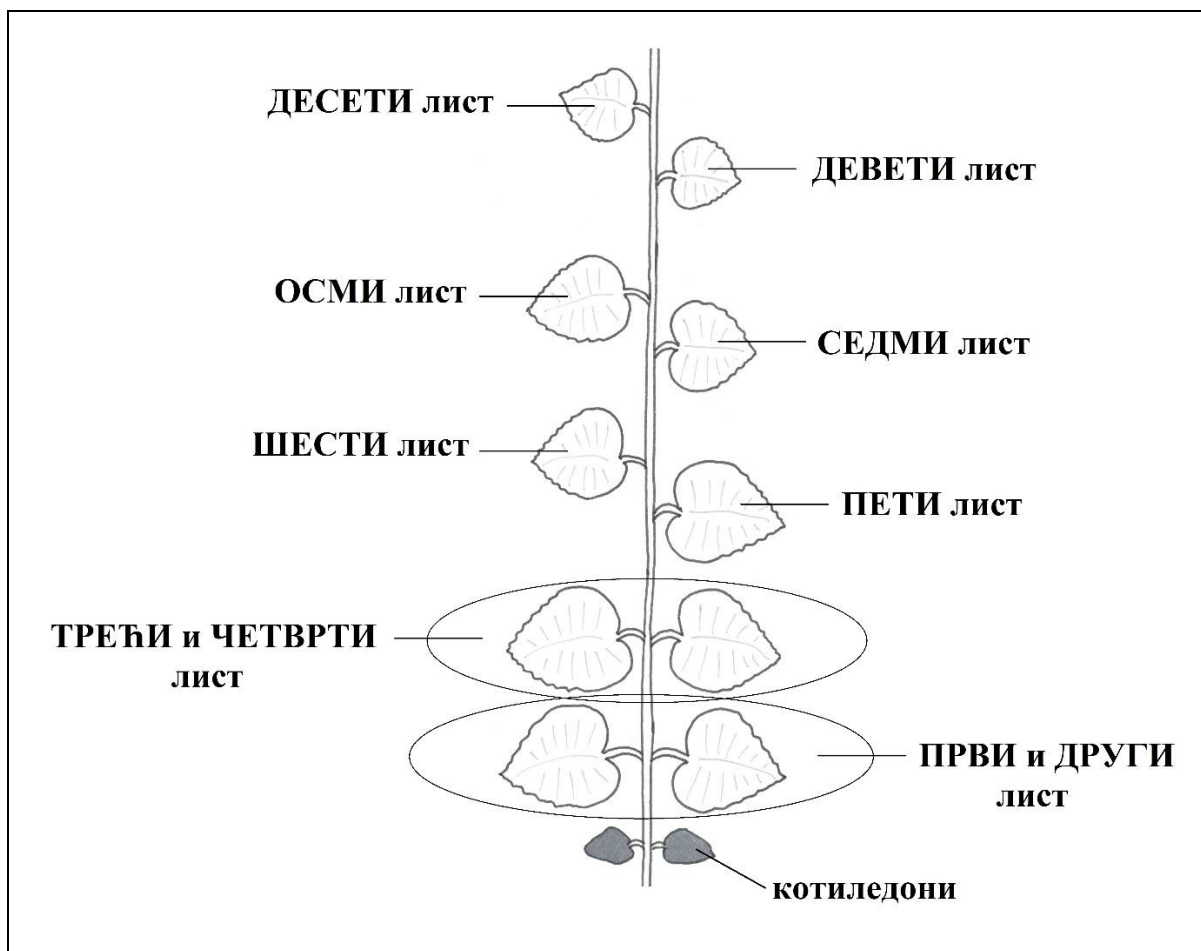
Слика 56. Шећерна репа од котиледона до затварања редова или фенофазе четвртог пара листова (оригинал, Немања Стошић)

Код АЛС хибрида шећерне репе отпорни су и у тим репиштима се примењује хербицид форамсулфурон+тиенкарбазон-метил (од ницања до фенофазе 8 пара листа) сузбија већину широколисних корова као и усколисне. Једино од ограничења је што *Chenopodium album* не сме да прерасте 3. лист, јер на њега има слабију ефикасност. У ове хибриде наравно могу да се користе сви хербициди намењени за обичне хибриде репе.

Од актиних материја за сузбијање усколисних корова у шећерној репи и АЛС хибрида шећерне репе користе се хербициди: циклоксидим, феноксапроп-П-етил, феноксапроп-П-бутил, флуазифоп-П-бутил, халоксифоп-П-метил, клетодим, квизалофоп-П-етил, квизалофоп-П-тефурил, пропаквизафоп.

Сунцокрет се сеје од почетка па до краја априла, што погодује раном заснивању коровске заједнице усева сунцокрета. Он је највише осетљив на присуство корова у периоду од ницања па до образовања првих сталних листова, а због спорог раста, постоји опасност да буде угушен од стране корова. Флористички састав коровске заједнице сунцокрета је сличан са другим окопавинама (шећерна репа, соја).

У коровској заједници сунцокрета налази се око 80% свих врста заједница, а доминирају терофите 9%, геофите 10% док су најмање присутне хемикриптофите са 4%. Једногодишње коровске врсте које доминирају код нас у усеву сунцокрета су: *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium hybridum*, *Bilderdykia convolvulus*, *Sinapis arvensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria glauca*, *Chenopodium album*, *Setaria viridis*, *Datura stramonium*, *Sonchus oleraceus*, *Solanum nigrum*, *Stachys annua*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Xanthium strumarium*, *Abutilon theophrasti*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum persicaria*, *Hibiscus trionium*. и др.



Слика 57. Сунцокрет од котиледона до десетог листа (оригинал, Немања Стошић)

Од вишегодишњих коровских врста најчешће се срећу: *Sorghum halepense*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Rubus caesius*, *Lathyrus tuberosus* и др. Последњих година широколисни корови представљају растућу проблем у сунцокрету, а посебно коровске врсте: *Ambrosia artemisiifolia*, *Xanthium strumarium*, *Convolvulus arvensis*, *Datura stramonium*, *Abutilon theophrasti* и др.

У производњи сунцокрета значајне су паразитне цветнице из рода: *Orobanchе*, док се паразитне цветнице из рода *Cuscuta* ретко јављају. Такође и сам сунцокрет постаје коров када се нађе у другим усевима.

Треба напоменути да поред стандардних хибрида сунцокрета постоје и такозвани ИМИ (*clearfield* технологија) хибриди који су отпорни на активну материју хербицида имазамокс. Хербицид активне материје имазамокс се примењује у фенофази од ницања до 5 пара листова сунцокрета хибрида ИМИ (слика 57). ИМИ хибриди су предвиђени за сузбијање воловода- *Orobanchе cumanа*, али и за сузбијање пре свега

усколисних корова и као неких широколисних. Поред овога постоји и хибрид сунцокрета **Express** који је отпоран на активну материју хербицида трибенурон-метил. Хербицид (трибенурон-метил) се примењује у фенофази од 2-8 пара листова сунцокрета хибрида **Express** и намењен је за широколисне корове (слика 57).

Од земљишних хербицида у свим сунцокретима се користе: С-метолахлор, пендиметалин, флурхлоридон, диметенамид-П (сузбијају пре свега усколисне корове и неке широколисне), аклонифен, тербутилазин (сузбијају пре свега широколисне и неке усколисне корове).

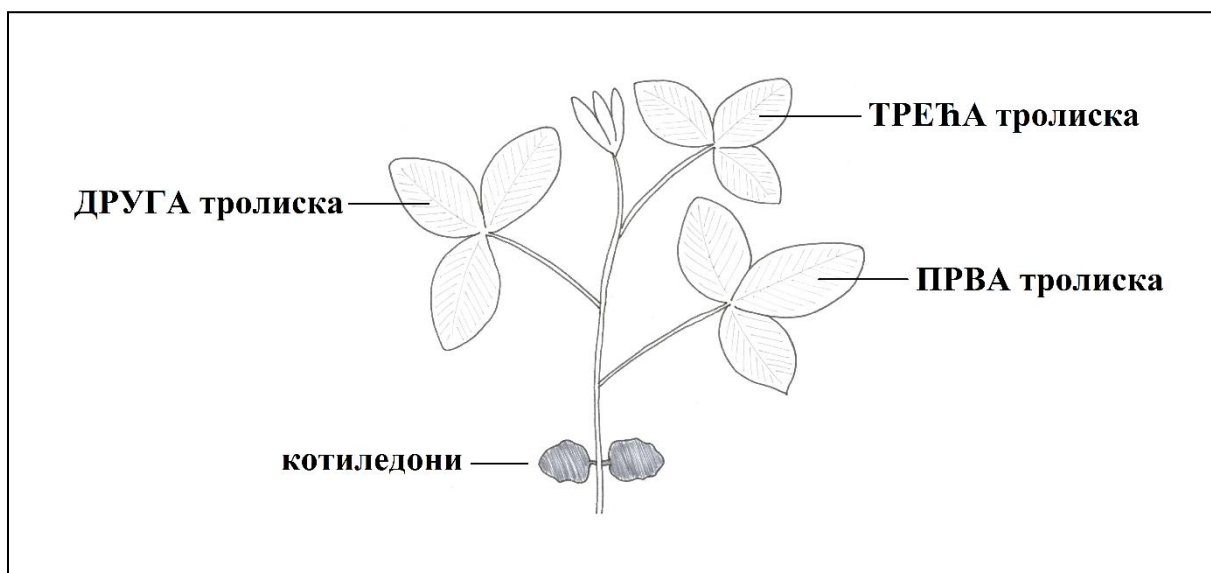
За широколисне корове се у свим хибридама користи активна материја халауксифен-метил (од 4-8 пара листова сунцокрета).

Од активних материја за сузбијање усколисних корова у свим хибридама сунцокрета користе се хербициди: циклоксим, феноксапроп-П-етил, феноксапроп-П-бутил, флуазифоп-П-бутил, халоксифоп-П-метил, клетодим, квизалофоп-П-етил, квизалофоп-П-тефурил, пропаквизафоп.

Соја - Сетва у нашем окружењу за ову културу је обично крајем марта и почетком априла, што, наравно, зависи од временских услова и падавина које омогућавају или спречавају сетву. Сорте соје са дужом вегетацијом се сеју прве, јер оне највише смањују принос уколико се касни са сетвом; затим средњестасне сорте соје из такозване I групе зрења и ране сорте соје 0 (једна нула) и 00 (две нуле) групе зрења и веома ране сорте соје из 000 (три нуле) групе зрења. Размак између редова је од 50 и од 70 cm. Соја је у односу на сунцокрет и кукуруз нижег раста, али иде већи број биљака по хектару (400-600.000 биљака у зависности од групе).

Једногодишње коровске врсте које доминирају и због свог хабитуса представљају проблем у усеву соје су: *Ambrosia artemisiifolia*, *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium hybridum*, *Bilderdykia convolvulus*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus oleraceus*, *Stachys annua*, *Datura stramonium*, *Xanthium strumarium*, *Polygonum lapathifolium*, *Solanum nigrum*, *Chenopodium album*, *Polygonum persicaria*, *Hibiscus trionium*, од усколисни (*Echinochloa crus-galli*, *Setaria glauca*, *Setaria viridis*). *Ambrosia artemisiifolia* је веома заступљен коров у сојиштима, где је доказана позитивна алелопатија (соја производи хемикалије које утичу позитивно на раст, опстанак и репродукцију *Ambrosia artemisiifolia*).

Од вишегодишњих коровских врста најчешће се срећу: *Sorghum halepense*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Rubus caesius*, *Lathyrus tuberosus* и др. Последњих година широколисни корови представљају растујући проблем у соји, а посебно коровске врсте: *Ambrosia artemisiifolia*, *Xanthium strumarium*, *Convolvulus arvensis*, *Datura stramonium*, *Abutilon theophrasti*. Коровска врста која све више развија резистентност у соји и другим широколисним окопавинама је *Sorghum halepense*.



Слика 58. Приказ соје до 3 тролиске, котиледон се не рачуна (оригинал, Немања Стошић)

Од земљишних хербицида у соји се користе: С-метолахлор, кломазон, метрибузин, пендиметалин, флумиоксазин, диметенамид-П (сузбијају пре свега усколисне корове и неке широколисне).

Примена хербицида за сузбијање широколисних корова се у соји врши од фенофазе котиледона до треће тролиске соје (слика 58). Обично је реч о комбинацији танк-микс смеше неколико хербицида (нпр. бентазон+имазамокс+тifenсулфурон метил+кломазон), па се дозе хербицида деле на два (сплит) третмана. Кломазон је земљишни хербицид, али се у веома малим дозама око 0,15 л/ха користи у смеси, поготово где имамо већу количину корова *Abutilon theophrasti* и *Ambrosia artemisiifolia* коју врло ефикасно сузбија.

Од хербицида који се користе као фолијарни након ницања соје па све до фенофазе треће, тролиске су: имазамокс, тifenсулфурон-метил, бентазон.

Од активних материја за сузбијање усколисних корова у соји користе се хербициди: циклоксидим, феноксапроп-П-етил, феноксапроп-П-бутил, флуазифоп-П-бутил, халоксифоп-П-метил, клетодим, квизалофоп-П-етил, квизалофоп-П-тефурил, пропаквизафоп.

4.3. КОРОВИ У ПОВРЋУ И ЊИХОВО СУЗБИЈАЊЕ

Поврће се обично гаји на већем међуредном размаку, док успорено ницање и веома мала покривност гајених биљака у почетним фазама развоја обезбеђује неометан раст и високу закоровљеност гајеног поврћа. Поврће које се сеје, а не расађује, обично има веће предуслове за закоровљавање њива због дужег развоја. Један од метода сузбијања корова је и постављање фолија дуж редова како би се смањио број корова у редном простору, док се међуредни простор може култивирати.

Повртарски усеви имају коровске заједнице доста сличне окопавинама. У кромпиру, цвекли, шаргарепи, целеру и паштрнаку честе проблеме чине једногодишњи широколисни корови: *Polygonum lapathifolium*, *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus* spp., *Ambrosia artemisiifolia*, *Datura stramonium*, *Chenopodium album*, *Chenopodium hybridum*, *Sinapis arvensis*, *Hibiscus trionum*, *Portulaca oleracea*, *Solanum nigrum* и друге. Вишегодишњи широколисних корова који стварају велике штете у поврћу су пре свега: *Sonchus arvensis*, *Convolvulus arvensis* и *Cirsium arvense*. Једногодишњи усколисни корови најчешће се јављају *Setaria viridis*, *Setaria glauca*, *Digitaria sanguinalis* и *Echinochloa crus-galli*, а од вишегодишњих корова најдоминантнији су *Agropyron repens*, *Cynodon dactylon* и *Sorghum halepense*.

Сузбијање корова у поврћу је захтевна операција у технологији гајења. Већина повртарских усева је слабог хабитуса биљке, па је самим тим и врло малих конкуритивних могућности, па их корови веома брзо надвладају. У односу на ратарске усеве код којих се критично време закоровљености дешава током пар недеља након ницања, код већине повртарских усева критично време закоровљености траје пуно дуже, док код неких врста траје током целе вегетације. Проблеми сузбијања корова у поврћу су велики и условљени су са неколико фактора, а то су: велики број култура,

начин гајења, услови подручја за гајење, време сетве, циљ узгоја, особине усева и ограничен избор активних материја хербицида.

Од фолијарних хербицида, за сузбијање широколисних корова и неких усколисних коровских врста у повртарству користе се: римсулфурон, бентазон, имазамокс, пиридат, метазахлор, МЦПБ, флуроксипир, клопиралид, метамитрон.

Од фолијарних хербицида за сузбијање усколисних корова у повртарству користе се: циклоксидим, клетодим, флуазифоп-П-бутил, квизалофоп-П-етил, пропаквизафоп, квизалофоп-П-тефурил.

Од земљишних хербицида, за сузбијање усколисних и широколисних корова у повртарству користе се: метрибузин, просулфокарб, аклонифен, флуорохлоридон, пендиметалин, диметенамид-П, метобромурон, кломазон, напропамид, пропизамид.

4.4. КОРОВИ У ВОЋУ И ВИНОВОЈ ЛОЗИ И ЊИХОВО СУЗБИЈАЊЕ

Услед специфичности начина гајења у вишегодишњим засадима и интензитета примене агротехнике, постоје разлике између коровских заједница вишегодишњих засада у односу на коровске заједнице између воћњака и винограда као и њивских усева. Коровска заједница винограда, по свом флористичком саставу и грађи, садржи део коровске заједнице њивских окопавина и воћњака. Од коровске вегетације воћњака се разликује по томе што су мање заступљене рудералне, а више коровске биљне врсте. У виноградима је такође већа заступљеност терофита у односу на воћњаке, али мања него у окопавинама. Заступљеност геофита и хемикриптофита је у виноградима већа у односу на воћњаке, а мања у односу на окопавине. У виноградима, при нормалном интензитету гајења засада, закоровљеност је мања и у односу на воћњаке (Константиновић 2011; Благојевић, 2018).

У виноградима највише доминирају корови из животне форме терофита, који чине 60-70% од свих заступљених врста. У једнаком интензитету, али са мањом заступљеношћу у изградњи коровске заједнице, учествују геофите и хемикриптофите, мада некада геофите (*Cynodon dactylon*-зубача, *Agropyron repens*-пиревина, *Convolvulus arvensis*-попонац, *Cirsium arvense*-паламида и *Sorghum halepense*-дивљи сирак) имају

већу бројност и покровност. Ове врсте се поред семена размножавају и вегетативно. Међу хемикриптофитама, које се размножавају пупољцима образованим на површини земље, најзначајнија је *Rubus caesius*-дивља купина. У зони редова винове лозе претежно су заступљене геофите и хемикриптофите, док у међуредном простору доминирају терофите (Благојевић, 2018).

Најзаступљеније коровске врсте већине виногорја у регионима су: *Amaranthus retroflexus*-штир обични, *Chenopodium album*-пепељуга обична, *Stellaria media*-мишјакиња обична, *Agropyron repens*-пиревина обична, *Cynodon dactylon*-зубача обична, *Sorghum halepense*-дивљи сирак, *Capsella bursa-pastoris*-тарчужак обични, *Cirsium arvense*-њивска паламида, *Taraxacum officinale*-маслачак, *Convolvulus arvensis*-обични попонац, *Rubus caesius*-дивља купина, *Rumex crispus*-штавел обични, *Anagallis arvensis*-поњска кривичица, *Brassica rapa*-дивља репа, *Conyza canadensis*-репушњача, *Erodium* spp.-жива трава, *Lamium amplexicaule*-мртва коприва, *Lolium perenne*-обични љуљ, *Plantago lanceolata*-мушка боквица, *Plantago major*-женска боквица, *Poa annua*-ливадарка, *Portulaca oleracea*-тушт, *Raphanus raphanistrum*-дивља ротква, *Senecio vulgaris*-жабља трава, *Sonchus* spp.-пољска горчика, *Veronica persica*-честославица (Благојевић, 2018).

Фолијарни хербициди који се користе за сузбијање широколисних и неких усколисних корова у вишегодишњим засадима су: Флуроксипир, флуроксипир-мептил-хептил, флурохлоридон, 2,4-Д, пирафлуфен-етил, *тотални хербициди* (глифосат, флазасулфурон).

Фолијарни хербициди који се користе за сузбијање усколисних корова у вишегодишњим засадима су: циклоксидим, клетодим, флуазифоп-П-бутил.

Земљишни хербициди који се користе за сузбијање усколисних и широколисних корова у вишегодишњим засадима за третирање трака дуж редова су: пендиметалин, оксифуорфен, напропамид (Девринол-45 Ф и Раза).

4.5. КОРОВИ У УРБАНИМ СРЕДИНАМА И ЊИХОВО СУЗБИЈАЊЕ

Корови који се појаве на антропогеним стаништима који су под већим или мањим утицајем човека представљају коровске скупине корова урбаних (антропогенизованих) средина. Састав ове вегетације корова је присутан поред путева и стаза, на железничким насипима, долмама, нагибима канала, парлозима, гробљима, рушевинама, сметлиштима, травњацима и утринама итд.

Од корова који се срећу на овим стаништима су: *Artemisia vulgaris*-коморика, *Arctium lappa* - велики чичак, *Conium maculatum*-кукута, *Datura stramonium*-татула, *Cirsium* spp.-паламиде, *Solanum nigrum*-кереће грозђе, *Silybum marianum*-госпин трн, *Ambrosia artemisiifolia*-амброзија, *Onopordum acanthium*-магарећи трн, *Hoiscianus niger*-буника, *Urtica* spp.-коприве, *Xanthium strumarium*-боца, *Chenopodium* spp.-пепељуге, *Carduus* spp.-чичак, *Amaranthus* spp.-штиреви, *Atriplex* spp.-лободе, *Daucus carota*-дивља мрква, *Cichorium intybus*-цикорија, *Erigeron canadensis*-лисичији реп. На местима са повећаном влажношћу земљишта: *Equisetum* spp.-раставићи, *Polygonum persicaria*-мали дворник, *Polygonum laphathifolium*-велики дворник.

На збијеним и угаженим земљиштима јављају се корови : *Polygonum aviculare*-птичији трскот, *Malva neglecta*-ситни слез, *Plantago* spp.-боквице.

На долмама и насипима обично су корови из фамилије Роасае: *Agropyrum repens*-пиревина, *Bromus* spp.-класаче.

Поред превентивних мера које се примењују за контролу и одржавање корова у урбаним срединама (кошење, малчирање) могућа је и примена хербицида активне материје глифосат.

ПИТАЊА ЗА ПРОВЕРУ ЗНАЊА

1. Које коровске врсте доминирају у стрним житима?
2. Које коровске врсте доминирају у окопавинама?
3. Које коровске врсте доминирају у поврћу?
4. Које коровске врсте доминирају у виноградима и воћњацима?
5. Које коровске врсте доминирају у урбаним срединама?

5. ПРЕЦИЗНА ПОЉОПРИВРЕДА У ДЕТЕКЦИЈИ И СУЗБИЈАЊУ КОРОВА

Резиме: Прецизна пољопривреда, кроз примену савремених технологија као што су сензори, дрони и вештачка интелигенција, омогућава прецизно откривање и сузбијање корова, чиме се смањује употреба хербицида, трошкови производње и негативан утицај на животну средину.

Циљ је да се развију и примене напредне технологије које омогућавају прецизно откривање, мониторинг и контролу корова.

5.1. ПРИНЦИПИ ПРЕЦИЗНЕ ПОЉОПРИВРЕДЕ

Прецизна пољопривреда представља савремену пољопривредну праксу која омогућава оптимизацију агротехничких мера кроз коришћење технологија за прикупљање података и доношење одлука на основу њих. Историјски гледано, пољопривредна производња се вековима ослањала на интуитивне и емпиријске праксе. Пољопривредници су одувек прилагођавали своје активности специфичностима локалних услова, било да су у питању тип земљишта, клима, или појава корова и штеточина. Међутим, све до развоја модерне технологије, није било могуће извршити детаљне анализе тих фактора и доносити прецизне одлуке на бази конкретних података. Прецизна пољопривреда уводи револуционарне промене у начин на који се обављају кључни процеси као што су: сетва, ђубрење, заштита биљака и, наравно, сузбијање корова.

У самој сржи прецизне пољопривреде налази се концепт "праве мере у право време и на правом месту." Ово значи да свакој биљци, али и сваком делу поља, треба приступити индивидуално на основу његових специфичних потреба и услова. Уз помоћ технологија као што су Глобални позициони системи (GPS), Географски информациони системи (GIS), сензори и напредни софтвери за анализу података, пољопривредници су

у могућности да тачно измере потребе биљака и земљишта, као и да на основу тих података прилагоде своје агротехничке мере.

Доминантан изазов са којима се суочава савремена пољопривреда јесте контрола корова. Корови представљају сталну претњу производњи, јер конкуришу усевама за основне ресурсе као што су вода, хранљиве материје, простор и светлост. Традиционалне методе сузбијања корова укључују масовну примену хербицида на целокупну површину поља, што често резултује прекомерном употребом хербицида, већим трошковима и штетним утицајем на животну средину. Овакав приступ, иако ефикасан у кратком року, дугорочно може довести до појаве резистентних врста корова, што додатно компликује њихово сузбијање и повећава трошкове.

Прецизна пољопривреда доноси значајне промене у овој области, јер омогућава прецизну примену хербицида само на оним местима где је потребно. Помоћу савремених технологија, као што су сензори за детекцију корова, хиперспектралне камере и дронови, могуће је направити детаљне мапе поља које приказују тачну расподелу корова. Ове мапе омогућавају пољопривредницима да на прецизан начин управљају применом хербицида, што доводи до смањења употребе хемикалија, мањих трошкова и мањег утицаја на животну средину.

Сензорска технологија игра кључну улогу у детекцији корова. Сензори (Слика 59) су у стању да разликују биљке на основу њихових рефлексионих својстава, односно на основу тога како апсорбују и одбијају светлост. Овај принцип омогућава детекцију корова и на местима где је њихова концентрација ниска или где је визуелна разлика између корова и усева минимална. Једна од најчешће коришћених технологија за детекцију корова јесте хиперспектрална анализа, која омогућава да се биљке идентификују на основу њиховог спектралног потписа – јединственог образаца апсорпције и рефлексије светлосних таласа.



Слика 59. MicaSense RedEdge-P Dual Multispectral Dronefly
<https://www.dronefly.com/micasense-rededge-p-dual-multispectral-kit.html>

Поред тога, технологија беспилотних летелица, односно дронова, омогућава да се поља прате из ваздуха. Дронови опремљени камерама високе резолуције и сензорима могу у кратком временском року прикупити детаљне податке о стању поља, укључујући и расподелу корова. Ови подаци се потом анализирају помоћу софтвера за обраду слике, који генерише мапе са тачним локацијама где су корови присутни. Оваква технологија омогућава да се хербициди примењују само тамо где је потребно, чиме се, не само смањује количина хемикалија, већ се и спречава прекомерна изложеност усева и земљишта пестицидима.

Један од главних принципа прецизне пољопривреде у контексту сузбијања корова јесте примена Variable Rate Technology (VRT), односно технологије варијабилне примене хербицида. Ова технологија омогућава прилагођавање количине хербицида у реалном времену, на основу података о густини и фази развоја корова на различитим деловима поља. На местима где је присуство корова велико, примењује се већа доза хербицида, док се на местима где корова нема или су слабо присутни, употреба хербицида смањује или потпуно избегава. Овакав приступ, не само да смањује трошкове и употребу хемикалија, већ помаже и у спречавању развоја отпорности корова на хербициде.

Прецизна пољопривреда се такође ослања на примену вештачке интелигенције (AI) у препознавању и сузбијању корова. Роботизовани системи и машине опремљене сензорима и камерама могу се кретати по пољу и у реалном времену разликовати корове од усева, чиме се омогућава селективна примена хербицида или чак физичко уклањање корова. Ова технологија је још увек у развоју, али има велике могућности да промени начин на који се обавља заштита биљака.

Једна од највећих предности прецизне примене хербицида је економска исплативост. Смањивањем количине хербицида који се користи, пољопривредници могу значајно умањити трошкове производње. Поред тога, смањује се и негативан утицај на животну средину, јер се смањује количина хербицида које завршавају у земљишту и подземним водама. Прецизна примена такође може спречити развој отпорних популација корова, јер се смањује употреба хербицида у оним областима где то није неопходно, чиме се избегава прекомерна изложеност хемикалијама.

Иако прецизна пољопривреда нуди бројне предности, постоје и технолошки изазови. Главни изазов лежи у трошковима набавке и одржавања опреме за детекцију и сузбијање корова. Многи пољопривредници, нарочито у мањим системима, нису у могућности да улажу у најсавременије технологије. Међутим, са даљим развојем технологије и њеним појефтињењем, очекује се да ће прецизна пољопривреда постати доступнија ширем кругу пољопривредника.

Будућност сузбијања корова у прецизној пољопривреди вероватно ће бити усмерена на даљи развој вештачке интелигенције, роботике и употребе беспилотних летелица. Ови системи ће омогућити још прецизнију детекцију и третман корова, уз минималну употребу хербицида, што ће допринети еколошки одрживој производњи хране. Осим тога, нове технологије ће омогућити и бољу интеграцију података са различитих платформи, чиме ће се повећати тачност и ефикасност процеса одлучивања.

Нове технологије доносе бројне предности у односу на традиционалне методе управљања коровима, међу којима су смањење трошкова, ефикасније коришћење ресурса, смањење негативног утицаја на животну средину и спречавање појаве резистентних врста корова. Међутим, имплементација ових технологија није без изазова, посебно у смислу трошкова и доступности опреме, као и потребе за едукацијом пољопривредника о примени нових технологија. Без сумње, прецизна пољопривреда је будућност пољопривредне производње и играће кључну улогу у одрживом развоју ове виталне привредне гране у годинама које долазе.

5.2. ТЕХНОЛОГИЈЕ ЗА ДЕТЕКЦИЈУ КОРОВА

Технологије за детекцију корова представљају један од најважнијих аспеката прецизне пољопривреде, омогућавајући пољопривредницима да на ефикасан и економичан начин управљају коровима у пољима. Уместо традиционалног приступа који укључује масовну и униформну примену хербицида на целој површини поља, савремене технологије омогућавају да се корови прецизно детектују и третирају само на оним местима где су присутни. Овај приступ не само да смањује употребу хербицида, већ и побољшава ефикасност у сузбијању корова и доприноси очувању животне средине.

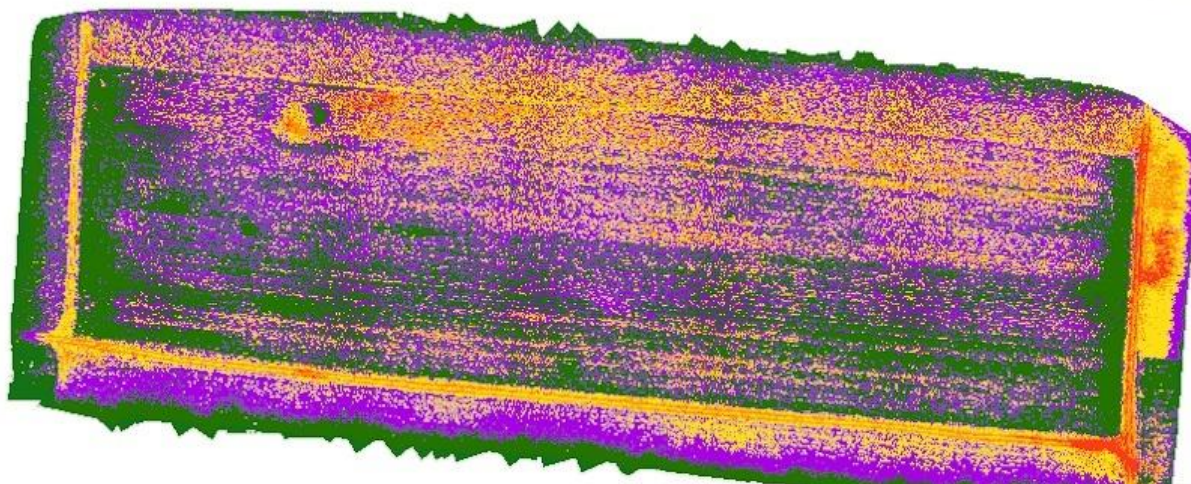
Прва и основна функција технологија за детекцију корова јесте разликовање корова од усева. Ово је изазован задатак јер корови често расту у близини усева и могу имати сличне физиолошке карактеристике. Зато је развој напредних технологија фокусиран на идентификацију специфичних разлика у физиологији и морфологији биљака, као и на њихову просторну расподелу унутар поља.

Детекција се углавном заснива на сензорима и оптичким технологијама које анализирају рефлексију светлости са биљака или користе камере и друга средства за визуелно праћење стања у пољу. Коришћење вештачке интелигенције и алгоритама за обраду слике игра све већу улогу у томе да се брзо и прецизно идентификују корови и разликују од усева.

Оптичке технологије су један од најчешћих приступа за детекцију корова. Ове технологије се ослањају на различите сензоре који могу регистровати специфичне карактеристике биљака. Најчешће коришћене технологије у овом домену укључују хиперспектралне и мултиспектралне камере, као и сензоре на основу видљивог и инфрацрвеног светла.

Хиперспектрална анализа омогућава детекцију разлика у рефлексији светлосних таласа између усева и корова. Хиперспектралне камере снимају спектрални потпис биљака у широком спектру таласних дужина, што омогућава разликовање биљака на основу њихове структуре и хемијског састава. Ова технологија је посебно корисна у условима где је визуелна разлика између корова и усева минимална.

Мултиспектралне камере функционишу на сличан начин, али снимају у ограниченом броју спектралних опсега, често укључујући видљиву светлост и близу инфрацрвене зраке (Слика 60). Оне су често постављене на дроне или тракторе који се крећу по пољу, и омогућавају креирање мапа које приказују где су корови присутни.



Слика 60. Мултиспектрални снимак поља са детекцијом различитих коровских врста (оригинал, Милан Благојевић)

Машински вид и вештачка интелигенција играју кључну улогу у савременим технологијама за детекцију корова. Камере које се користе у овим системима прикупљају слике у реалном времену, а софтвери засновани на алгоритмима машинског учења анализирају те слике и класификују биљке као усева или корова. Ова технологија постаје све прецизнија како се вештачка интелигенција унапређује кроз „обуку“ на великим сетовима података који укључују различите типове усева и корова.

Препознавање образаца је основа машинског вида. Камере снимају слике поља, а софтвер идентификује одређене обрасце који указују на присуство корова. На основу тих података, систем доноси одлуке о примени хербицида или другим мерама за контролу корова.

Вештачка интелигенција (AI), нарочито дубоко учење и неуронске мреже, омогућавају системима да постану све бољи у препознавању корова, чак и у сложеним условима где су корови и усеви веома слични по изгледу. AI технологије такође омогућавају континуирано унапређење система кроз самостално учење на основу прикупљених података.

5.3. ПРСКАЛИЦЕ ЗА ПРОСТОРНО ПРИЛАГОДЉИВУ ПРИМЕНУ ПЕСТИЦИДА

Прскалице за просторно прилагодљиву примену пестицида (Слика 61) представљају један од најважнијих алата у прецизној пољопривреди. Оне омогућавају да се пестициди примене само тамо где је потребно, узимајући у обзир просторну варијабилност унутар поља. Традиционалне прскалице су дизајниране за равномерну примену пестицида на целокупну површину, али такав приступ често доводи до прекомерне употребе хемикалија, што не само да повећава трошкове производње већ и штети животној средини. Просторно прилагодљиве прскалице, с друге стране, опремљене су сензорима, GPS навигацијом и другим напредним технологијама које омогућавају прецизно и контролисано прскање, на основу података добијених из сензора и мапа које приказују тачне локације корова, штеточина или болести.



Слика 61. Сензор за детекцију корова на прскалици (оригинал, Милан Благојевић)

Основни принцип рада ових прскалица заснива се на технологији која омогућава варијабилну дозу примене пестицида у различитим деловима поља. Помоћу сензора који мере различите параметре на терену, као што су влажност, густина усева или присуство штеточина, прскалице могу аутоматски подешавати количину пестицида која се примењује. Тако, на местима где постоји велика концентracија корова или штеточина, прскалица ће применити већу дозу пестицида, док ће на местима где нема потребе за третманом, примена бити сведена на минимум или чак потпуно избегнута.

Овакав приступ значајно смањује трошкове за пестициде и смањује ризик од контаминације околине.

Уз помоћ GPS система, прскалице могу пратити тачне локације унутар поља и применити пестициде са изузетном прецизношћу. GPS подаци омогућавају прскалицама да се крећу по дефинисаним путањама и избегавају поновљену примену пестицида на истом месту. Осим тога, напредни софтвери који се користе у овим системима омогућавају прикупљање података у реалном времену, што омогућава да пољопривредник има тачан увид у то како се пестициди примењују у различитим деловима поља. Ови подаци могу се користити за даљу оптимизацију процеса примене у наредним сезонама, чиме се омогућава дугорочна ефикасност у употреби хемикалија.

Један од значајних аспеката ових прскалица је њихова способност да смање штетан утицај хемикалија на животну средину. Пошто се пестициди примењују само тамо где су заиста потребни, смањује се ризик од прекомерне контаминације земљишта и водотокова. Ово је посебно важно у контексту одрживе пољопривреде, која тежи ка томе да се минимизирају негативни ефекти по екосистеме. Осим тога, смањена употреба пестицида такође смањује ризик од развоја отпорних врста корова и штеточина, што је чест проблем у конвенционалној пољопривреди.

Системи као што су [WeedSeeker](#) и [WeedIT](#) користе сензоре који могу детектовати корове и применити хербициде само на тачно одређеним местима, смањујући употребу хербицида до 90%. Ови системи раде у реалном времену, а њихова ефикасност је потврђена у бројним пољопривредним системима широм света.

5.4. ПРИМЕНА ДРОНОВА У СУЗБИЈАЊУ КОРОВА

Дронови су у последњих неколико година постали незаобилазан део савремене пољопривреде, а посебно су нашли широку примену у даљинској детекцији (Слика 62) и примени средстава за заштиту биља. Ова технологија омогућава више предности у односу на традиционалне методе, чинећи га све популарнијим избором за пољопривреднике широм света.

Једна од кључних предности дронова је могућност да се примени одмах након падавина јер нема гажења земљишта и усева. Такође, дронови могу да приступе тешко доступним подручјима, као што су стрме падине, ивице поља или велике површине, што олакшава сузбијање корова у овим условима. Ова флексибилност је посебно важна у модерној пољопривреди, где се често сусрећемо са сложеним и хетерогеним теренима.



Слика 62. DJI Matrice 300 (оригинал, Милан Благојевић)

Брзина и ефикасност су још неке од предности које издвајају дронове. Они могу да обраде велике површине у краћем временском периоду у поређењу са традиционалним методама, што повећава ефикасност и продуктивност. Ово је посебно важно у периоду интензивног раста корова, када је брза реакција од кључне важности. Опремљени различитим сензорима и камерама високе резолуције, дронови могу да прикупљају детаљне податке о стању усева и присуству корова. Ове информације се затим анализирају помоћу специјализованог софтвера, што омогућава пољопривредницима да доносе прецизне одлуке о третманима и оптимизују употребу ресурса.

У поређењу са традиционалним методама, употреба дронова у сузбијању корова доноси бројне предности. Поред смањења употребе пестицида и повећања

ефикасности, дронови омогућавају и прецизнију примену средстава за заштиту биља, што доводи до смањења трошкова и повећања приноса. Такође, дронови су прилагодљиви различитим условима и типовима усева, што их чини свестраним алатом у модерној пољопривреди.

Иако постоје одређени изазови повезани са употребом дрона, као што су регулација, временски услови и висока почетна инвестиција, потенцијал ове технологије је огroman. Са даљим развојем, дронови ће постајати све софистициранији и приступачнији, што ће омогућити њихову ширу примену у пољопривреди и допринети одрживом развоју пољопривредне производње.

Примена средстава за заштиту биља (Слика 63) је специфична по томе што се примењује значајно мања количина радне течности што најчешће око 15 L/ha у ратарству, 30 L/ha у повртарству, 70 L/ha у виноградарству и 100 L/ha у воћарству. Ово су 10-20 пута мање количине од стандардно примењиваних, те је потребно посебно обратити пажњу на сваки препарат који у тој концентрацији може показати различиту осетљивост гајених биљака. Такође, од параметара лета зависи величина капљица и покровност, те је и ризик од дрифта јако важно предупредити третирањем само кад је брзина ветра до 2 m/s. Обука пилота, техничка исправност летелице, као и пријава летова део су регулативе која се интензивно унапређује и шири знање о овом систему заштите биља.



Слика 63. DJI T30 (оригинал, Милан Благојевић)

У будућности можемо очекивати да ће дронови бити опремљени још софистициранијим сензорима и камерама, као и већом аутономијом лета. Ово ће омогућити да се дронови користе за шири спектар пољопривредних активности, од праћења здравља усева до прецизног дозирања ђубрива и пестицида.

Дронови представљају иновативну технологију која има потенцијал да унапреди пољопривреду. Њихова примена у сузбијању корова омогућава прецизнију, ефикаснију и еколошки прихватљивију производњу хране. Иако постоје одређени изазови, предности које дронови нуде су више него довољан разлог да се верује у њихову светлу будућност у пољопривреди.

Брзина развоја технологије у овој области је толика да се готово свакодневно појављују нови модели са унапређеним карактеристикама. Широки спектар произвођача и дистрибутера широм света додатно компликује ситуацију, чинећи тешким праћење свих доступних опција.

Приликом избора оптималног модела дрона за примену хербицида, неопходно је узети у обзир неколико кључних фактора. Носивост је од пресудног значаја, јер одређује количину хербицида коју дрон може да носи у једном лету. Домет и време лета су такође важни, посебно за веће површине. Прецизност прскалице је кључна за ефикасну примену хербицида и минимизирање штете по околну вегетацију. Аутономија, односно способност да дрон самостално извршава задатке, је такође пожељна карактеристика. Отпорност на временске услове је неопходна за поуздан рад у различитим условима, док је цена битан чинилац који се мора имати у виду.

Да бисте пронашли најновије моделе дрона за примену хербицида, препоручује се да контактирате локалне дистрибутере пољопривредне механизације. Они ће вам моћи пружити детаљне информације о доступним моделима, њиховим карактеристикама и ценама. Такође, препоручује се да посетите специјализоване сајтове и форуме посвећене дроновима и пољопривреди. На овим платформама можете пронаћи рецензије, упоредне анализе и искуства других корисника. Учесће на пољопривредним сајмовима и конференцијама је такође одлична прилика да се упознате са најновијим трендовима и производима.

Избор дрона за примену хербицида је сложена одлука која захтева пажљиву анализу ваших специфичних потреба и ограничења. Пре него што донесете коначну одлуку, препоручује се да се консултујете са стручњацима из области пољопривреде и

дронova. Они ће вам помоћи да изаберете модел који највише одговара вашим потребама и да вас упуте у све потребне процедуре за регистравање и употребу дронova.

Тржиште дронova за пољопривреду се динамично развија, а нови модели са све напреднијим карактеристикама се непрестано појављују. Приликом избора одговарајућег модела, неопходно је узети у обзир низ фактора и консултовати се са стручњацима. Овако можете бити сигурни да ћете одабрати дрона који ће вам омогућити ефикасну и прецизну примену хербицида и допринети повећању приноса и квалитета ваших усева. Неке од познатих компанија које се баве производњом дронova за пољопривреду су DJI, Autel Robotics, Yamaha и XAG. Међутим, ово је један мали део тржишта, које се непрестано шири и мења.

5.5. ПРИМЕНА РОБОТА У СУЗБИЈАЊУ КОРОВА

Роботи за сузбијање корова представљају револуционарну технологију у оквиру прецизне пољопривреде која омогућава аутоматизовано, прецизно и ефикасно уклањање корова, чиме се значајно смањује потреба за употребом хемијских хербицида. Ови роботи користе напредне сензоре, вештачку интелигенцију (AI), машински вид и друге савремене технологије за идентификацију и уништавање корова у пољима, било механичким путем или применом минималне количине хербицида директно на корове. Оваква примена технологије доноси бројне предности, међу којима су смањење трошкова, заштита животне средине и већа ефикасност сузбијања корова.

Принцип рада робота за сузбијање корова заснива се на њиховој способности да уоче разлику између корова и усева, а затим ефикасно уклоне коров. Роботи користе различите методе сузбијања у зависности од технологије којом су опремљени. Механичко уклањање корова један је од најчешћих начина – роботи користе ротирајуће оштрице или "канце" за физичко уклањање корова из земљишта. Овај метод не укључује употребу хемикалија, што га чини изузетно погодним за органску пољопривреду. Други метод укључује прецизну примену хербицида – роботи детектују корове и примењују хербициде само на захваћена места, чиме се минимизује количина хемикалија која се користи. Поред тога, неки роботи користе ласере за уништавање

корова, што је изузетно прецизан и ефикасан метод који елиминише потребу за хемијским средствима.

Компоненте и технологије које ови роботи користе укључују сензоре, камере, вештачку интелигенцију и механичке алате. Сензори и камере високе резолуције омогућавају роботима да разликују усеве од корова на основу спектралних података. Најчешће се користе мултиспектрални и хиперспектрални сензори који препознају специфичне карактеристике биљака. Вештачка интелигенција игра кључну улогу у процесу идентификације, јер роботи уче на основу великог броја података како би временом постали прецизнији у свом раду. Механички алати, попут ножева или оштрица, користе се за директно уклањање корова, док роботи који користе хербициде имају прскалице које прецизно дозирају хемикалије.

Предности работа за сузбијање корова су бројне. Прва и најзначајнија предност је смањење употребе хемикалија. Роботи који користе хербициде примењују их само тамо где је коров присутан, што доводи до значајног смањења количине хербицида који се користе. Поред тога што се смањују трошкови производње, смањују се и негативни утицаји на животну средину. Ефикасност је такође велика предност – роботи могу радити 24 сата дневно, што омогућава брзо и ефикасно сузбијање корова на великим површинама. Ова технологија је такође одржива, јер смањује употребу хемијских средстава, чиме се штите екосистеми, земљиште и водени ресурси. Поред тога, роботи значајно смањују потребу за ручним радом у пољопривреди, што је веома важно у условима недостатка радне снаге и растућих трошкова за људски рад.



Слика 64. Робот за ласерско уклањање корова
(извор: <https://www.fira-agtech.com/en/schedule-2020>)

Примери робота за сузбијање корова укључују разне системе као што су WeedBot (Слика 64), који користи ласере за уништавање корова без употребе хербицида, и роботи француске компаније Naio Technologies, који механички уклањају корове у редовима усева, што их чини идеалним за органску производњу. Blue River Technology's (<https://bluerivertechnology.com>) "See & Spray" је још један систем који користи напредну камеру и вештачку интелигенцију за препознавање корова и прскање хербицида само на њих, чиме се употреба хербицида смањује до 90%.

Роботи за сузбијање корова представљају будућност пољопривреде, смањујући зависност од хербицида и омогућавајући прецизније, ефикасније и еколошки прихватљивије сузбијање корова. Како технологија напредује, очекује се да ће ови роботи постати све доступнији и економски исплативији, што ће значајно побољшати одрживост и продуктивност савремене пољопривреде.

ПИТАЊА ЗА ПРОВЕРУ ЗНАЊА

1. Шта су прскалице за просторно прилагодљиву примену пестицида?
2. Како прскалице са варијабилном применом пестицида помажу у смањењу употребе хемикалија?
3. Чему служе сензори на прскалицама за прецизну пољопривреду?
4. Шта омогућава GPS систем у раду прскалица за прецизну примену пестицида?
5. Зашто је важно прилагодити количину пестицида различитим деловима поља?

ЛИТЕРАТУРА

1. Adeniji, A., Jack, K., Idris, M., Oyewobi, S., Musa, H., & Oyelami, A. (2023). Deployment of an Artificial Intelligent Robot for Weed Management in Legumes Farmland. *ABUAD Journal of Engineering Research and Development (AJERD)*. <https://doi.org/10.53982/ajerd.2023.0602.04-j>
2. Ambrosio, L.A., Iglesias, L., Marin, C., Monte, J.P. (2004): Evaluation of sampling methods and assessment of the sample size to estimate the weed seedbank in soil, taking into account spatial variability. *Weed Research*, 44: 224-236.
3. Angert, A.L., Huxman, T.E., Chesson, P., Venable, D.L. (2009): Functional tradeoffs determine species coexistence via the storage effect. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 106:11641-11645.
4. Augusto, F. i Silveira, O. (2013): Sowing seeds for the future: the need for establishing protocols for the study of seed dormancy. *Acta Botanica Brasilica*, vol. 27(2): 264-269.
5. Baker, H. G. (1974): The evolution of weeds. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 5: 1-24.
6. Bakhshipour, A., Jafari, A. (2018). Evaluation of support vector machine and artificial neural networks in weed detection using shape features. *Comput. Electron. Agric.* 145, 153–160. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.12.032>
7. Bakhshipour, A., Jafari, A., Nassiri, S. M., Zare, D. (2017). Weed segmentation using texture features extracted from wavelet sub-images. *Biosyst. Eng.* 157, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2017.02.002>
8. Baskin, J., Nan, X., Baskin, C. (1998): A comparative study of seed dormancy and germination in an annual and a perennial species of *Senna* (Fabaceae). *Seed Science Research*, Vol. 8(4): 501-512.
9. Bawden, O., Kulk, J., Russell, R., McCool, C., English, A., Dayoub, F., Lehnert, C., & Perez, T. (2017). Robot for weed species plant-specific management. *Journal of Field Robotics*, 34, 1179 - 1199. <https://doi.org/10.1002/rob.21727>

10. Blagojević, M. (2018): „Zemljišna banka semena korovskih biljaka u vinogradima intenzivnog i ekstenzivnog načina gajenja”. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.
11. Blagojević, M., Konstantinović, B., Samardžić, N., Konstantinović, Bo. (2014): Zemljišna rezerva semena korova u usevu kukuruza. Biljni lekar 42 (2-3): 216-223.
12. Bridges, D.C. i Walker, R.H. (1985): Influence of weed management and cropping systems on sicklepod (*Cassia obtusifolia*) seed in the soil. Weed Sci.33:800–804.
13. Chauhan, B.S., Gill, G.S. i Preston, C. (2006): Tillage system effects on weed ecology, herbicide activity and persistence: a review. Aust. J. Exp. Agric, 46: 1557–1570.
14. Christoffoleti, P.J. i Caetano, R.S.X. (1998): Soil seed banks. Scientia Agricola, Vol.55.
15. Conn, J. (2006): Weed seed bank affected by tillage intensity for barley in Alaska. Soil and tillage research, vol. 90 (1-2): 156-161.
16. Crnčević, S., Knežević, A., Stojanović, S. (2002): Botanika: citologija, histologija, organografija skrivenosemenica, razmnožavanje viših biljaka i sistematika skrivenosemenica. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.
17. Dasgupta, I., Saha, J., Venkatasubbu, P., & Ramasubramanian, P. (2020). AI Crop Predictor and Weed Detector Using Wireless Technologies: A Smart Application for Farmers. Arabian Journal for Science and Engineering, 45, 11115 - 11127. <https://doi.org/10.1007/s13369-020-04928-2>
18. Du, Y., Zhang, G., Tsang, D., & Jawed, M. (2021). Deep-CNN based Robotic Multi-Class Under-Canopy Weed Control in Precision Farming. 2022 International Conference on Robotics and Automation (ICRA), 2273-2279. <https://doi.org/10.1109/icra46639.2022.9812240>
19. Доброхотов, В.Х. (1961): Семена сорных растений. Москва.
20. Dyrmann, M., Karstoft, H., Midtby, H. S. (2016). Plant species classification using deep convolutional neural network. Biosyst. Eng. 151, 72–80. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2016.08.024>
21. Fenner, M. i Thompson, K. (2005): The ecology of seeds", Publisher Cambridge University Press: 97, ISBN 978-0-521-65368-8.
22. Fernandez-Quintanilla, C. i Saavedra, M.S. (1991): Malas hierbas: conceptos generales. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas, pp.26-48.

23. Gašparović, M., Zrinjski, M., Barković, Đ., Radočaj, D. (2020). An automatic method for weed mapping in oat fields based on UAV imagery. *Comput. Electron. Agric.* 173, 105385. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105385>
24. Hu, C., Xie, S., Song, D., Thomasson, J., Iv, R., & Bagavathiannan, M. (2022). Algorithm and System Development for Robotic Micro-Volume Herbicide Spray Towards Precision Weed Management. *IEEE Robotics and Automation Letters*, 7, 11633-11640. <https://doi.org/10.1109/LRA.2022.3191240>
25. Hyvonen, T. i Salonen, J. (2003): Weed seedbank development under low-input and conventional cropping practices. *Aspect of Applied Biology* 69: 119-123.
26. Igić R. i Vukov D. (2000): *Praktikum iz sistematike viših biljaka*. Prirodnomatematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.
27. Janjić, V., Kojić, M. (2000): *Atlas korova*. Institut za istraživanja u poljoprivredi, Beograd.
28. Janjić, V., Vrbničanin, S., Jovanović, Lj., Jovanović, V. (2003): Osnovne karakteristike semena korovskih biljaka. *Akta herbologika*, Vol. 12(1-2):1-16.
29. Jovanović, D. (1996): *Korovi u voćnjacima*. Partenon, Beograd.
30. Jovanović, V., Janjić, V., Nikolić, B., Sabovljević, A., Giba, Z. (2005): Uticaj staništa, svetlosti i temperature na klijanje semena mišjakinje *Stellaria media* (L.) Vill. *Acta herbologica*, vol. 14(2): 65-74.
31. Karthikeyan, P., Manikandakumar, M., Subarnaa, D., & Priyadharshini, P. (2020). Weed Identification in Agriculture Field Through IoT. , 495-505. https://doi.org/10.1007/978-981-15-5029-4_41
32. Khan, A., Ilyas, T., Umraiz, M., Mannan, Z. I., Kim, H. (2020). CED-net: Crops and weeds segmentation for smart farming using a small cascaded encoder-decoder architecture. *Electronics* 9, 1602. <https://doi.org/10.3390/electronics9101602>
33. Kojić, M., Popović, R., Karadžić, B. (1997): Vaskularne biljke Srbije kao indikatori staništa. Institut za istraživanja u poljoprivredi «Srbija» i Institut za biološka istraživanja «Siniša Stanković». Beograd.
34. Komljenović, I., Kondić, D. (2011): *Praktikum iz opšteg ratarstva*. Univerzitet u Banjoj Luci. Poljoprivredni fakultet. Banja Luka.
35. Konstantinović B., Popov M., Samardžić N (2021): *Osnovi herbologije praktikum*. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.

36. Konstantinović, B. (1999): Poznavanje i suzbijanje korova. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
37. Konstantinović, B. (2011): Osnovi herbologije i herbicidi. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
38. Konstantinović, I. B., Konstantinović, B. B. (2014): Osnovi herbologije i korovi urbanih sredina. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
39. Konstantinović, B., Popov, M., Samardžić, N. (2021): Osnovi herbologije-praktikum. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
40. Kovačević, D., Dolijanović, Ž. (2006): Opšte ratarstvo praktikum. Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet – Zemun. Rotografika – Subotica, 1-153.
41. Machleb, J., Peteinatos, G., Kollenda, B., Andújar, D., & Gerhards, R. (2020). Sensor-based mechanical weed control: Present state and prospects. Comput. Electron. Agric., 176, 105638. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105638>
42. Malidža G., Glušac D., Ružić S., Jovičić S. (2002): Suzbijanje korova u povrću. Zbornik radova II Savetovanje „Savremena proizvodnja povrća“, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
43. Marx, C., Barcikowski, S., Hustedt, M., Haferkamp, H., Rath, T. (2012). Design and application of a weed damage model for laser-based weed control. Biosyst. Eng. 113, 148–157. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2012.07.002>
44. Menalled, F. (2008): Weed seedbank dynamics and integrated management of agricultural weeds. Montana State University, Agriculture and Natural Resources (Weeds), 7: 1-4.
45. Menalled, F. (2008): Weed seedbank dynamics and integrated management of agricultural weeds. Montana State University, Agriculture and Natural Resources (Weeds), 7: 1-4.
46. Milakovic, I. i Karrer, G. (2016): The influence of mowing regime on the soil seed bank of the invasive plant *Ambrosia artemisiifolia* L. NeoBiota 28: 39-49.
47. Mitrić, S., Trkulja, V., Delić, D., Nježić, B., Stanić, D., Kovačević, Z., Kelečević, B., Marković, D., Mataruga, D. (2021): Priručnik za obuku stručnih lica za rad u poljoprivrednim apotekama. Univerzitet Banja Luka, Poljoprivredni fakultet.
48. Molnar, I. (2004): Opšte ratarstvo, drugo dopunjeno izdanje. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.

49. Morin, L. (2020). Progress in biological control of weeds with plant pathogens. *Annu. Rev. Phytopathol.* 58, 201–223. <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-010820-012823>
50. Nikolić, Lj., Džigurski D., Ljevnajić-Mašić B. (2019): Praktikum iz botanike. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
51. Nikolić, T., Mitić, B., Boršić, I. (2014): Flora Hrvatske, invazivne biljke. Udžbenik sveučilišta Zagreb.
52. Palfi, M. (2007): Skarifikacija sjemena lucerne (*Medicago sativa* L.) kiselinom. *Sjemenarstvo*, 24 (1): 5-16.
53. Pandealea, M., Mihai, G., Iliescu, M., & Vlădăreanu, L. (2022). Advanced Control Subsystem for Mobile Robotic Systems in Precision Agriculture. *International Journal of Robotics and Automation Technology*. <https://doi.org/10.31875/2409-9694.2022.09.02>
54. Peteinatos, G. G., Reichel, P., Karouta, J., Andújar, D., Gerhards, R. (2020). Weed identification in maize, sunflower, and potatoes with the aid of convolutional neural networks. *Remote Sens.* 12, 4185. <https://doi.org/10.3390/rs12244185>
55. Pretto, A., Aravecchia, S., Burgard, W., Chebrolu, N., Dornhege, C., Falck, T., Fleckenstein, F., Fontenla, A., Imperoli, M., Khanna, R., Liebisch, F., Lottes, P., Milioto, A., Nardi, D., Nardi, S., Pfeifer, J., Popovic, M., Potena, C., Pradalier, C., Rothacker-Feder, E., Sa, I., Schaefer, A., Siegwart, R., Stachniss, C., Walter, A., Winterhalter, W., Wu, X., & Nieto, J. (2019). Building an Aerial–Ground Robotics System for Precision Farming: An Adaptable Solution. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 28, 29-49. <https://doi.org/10.1109/MRA.2020.3012492>
56. Quan, L., Jiang, W., Li, H., Li, H., Wang, Q., Chen, L. (2022). Intelligent intra-row robotic weeding system combining deep learning technology with a targeted weeding mode. *Biosyst. Eng.* 216, 13–31. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2022.01.019>
57. Šarić, T. (1991): Atlas korova: 100 najvažnijih vrsta korovskih biljaka u Jugoslaviji, Sarajevo. Svetlost, zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
58. Sarić-Krsmanović, M., Gajić-Umiljendić, J., Šantić, Lj., Radivojević, Lj. (2013): Uticaj temperature na klijanje semena ciganskog perja (*Asclepias syriaca* L.) *Acta herbologica*, vol. 22(1): 65-71.

59. Sharma, A., Jain, A., Gupta, P., & Chowdary, V. (2021). Machine Learning Applications for Precision Agriculture: A Comprehensive Review. *IEEE Access*, 9, 4843-4873. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3048415>
60. Šinžar, B. i Janjić, V. (1995): Korovske biljke. Poljoknjiga, Beograd.
61. Slaughter, D., Giles, D., & Downey, D. (2008). Autonomous robotic weed control systems: A review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 61, 63-78. <https://doi.org/10.1016/J.COMPAG.2007.05.008>
62. Smith, R.G. i Gross, K.L. (2006): Rapid changes in the germinable fraction of the weed seed bank in crop rotations. *Weed Sci*, 54: 1094–1100.
63. Sosnoskie, L.M., Herms, C.P. i Cardina, J. (2006): Weed seedbank community composition in a 35-yr-old tillage and rotation experiment. *Weed Sci*, 54: 263–273.
64. Steenwerth, K.L., Calderón-Orellana, A., Hanifin, R.C., Storm, C. i McElrone, A.J. (2016): Effects of Various Vineyard Floor Management Techniques on Weed Community Shifts and Grapevine Water Relations. *American Society for Enology and Viticulture* (67): 2 153-162.
65. Swanton, C.J., Shrestha, A., Knezevic, S.Z., Roy, R.C., Ball-Coelho, B.R. (2000): Influence of tillage type on vertical weed seedbank distribution in a sandy soil. *Can. J. Plant Sci.* 80, 455–457.
66. Tomanović, S. (2004): Alohtona adventivna flora na području Beograda, hronološkogeografska i ekološka analiza. Magistarska teza, Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet.
67. Tretyakova, A., Grudanov, N., Kondratkov, P., Baranova, O., Luneva, N., Mysnik, Y., et al. (2020). A database of weed plants in the European part of Russia. *Biodiver. Data J.* 8, e59176. <https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e59176>
68. Ukaegbu, U., Tartibu, L., Okwu, M., & Olayode, I. (2021). Development of a Light-Weight Unmanned Aerial Vehicle for Precision Agriculture. *Sensors* (Basel, Switzerland), 21. <https://doi.org/10.3390/s21134417>
69. Umamaheswari, S., Arjun, R., & Meganathan, D. (2018). Weed Detection in Farm Crops using Parallel Image Processing. 2018 Conference on Information and Communication Technology (CICT), 1-4. <https://doi.org/10.1109/INFOCOMTECH.2018.8722369>

70. Vasileiadis, V.P., Froud-Williams, R.J. Eleftherohorinos, I.G. (2007): Vertical distribution, size and composition of the weed seed bank under various tillage and herbicide treatments in a sequence of industrial crops. *Weed Research*, 47: 222-230.
71. Vrbničanin, S., Božić, D., Sarić, M., Pavlović, D., Raičević, V. (2011): Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria on *Ambrosia artemisiifolia* L. Seed Germination. *Pesticides and Phytomedicine*, vol. 26: 141-146.
72. Vrbničanin, S., Karadžić, B., Dajić-Stevanović, Z. (2004): Adventivne i invazivne korovske vrste na području Srbije. *Acta herbologica*, 13: 1-13.
73. Wang, A., Zhang, W., Wei, X. (2019). A review on weed detection using ground-based machine vision and image processing techniques. *Comput. Electron. Agric.* 158, 226–240. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.02.005>
74. Zanin, G. i Berti, A. (1998): Incorporation of weed spatial variability in to the weed control decision-making process. *Weed Res.*38:101-118.