

Mjere suzbijanja korova u voćnjacima i vinogradima

Plavi, David

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:380592>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-18**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

David Plavi

Stručni prijediplomski studij Vinogradarstvo - vinarstvo - voćarstvo

Mjere suzbijanja korova u voćnjacima i vinogradima

Završni rad

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

David Plavi

Stručni prijediplomski studij Vinogradarstvo - vinarstvo - voćarstvo

Mjere suzbijanja korova u voćnjacima i vinogradima

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Prof.dr.sc. Brankica Svitlica, mentor
2. Prof.dr.sc. Renata Baličević, član
3. Doc.dr.sc. Marija Ravlić, član

Osijek, 2024.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Završni rad

Preddiplomski stručni studij Vinogradarstvo-Vinarstvo-Voćarstvo

David Plavi

Mjere suzbijanja korova u voćnjacima i vinogradima

Sažetak:

U radu se govori o primjeni različitih mjera za suzbijanje korova u voćnjacima i vinogradima, te upotrebi novih tehnologija u kontroli korova. Napredak voćarske i vinogradarske proizvodnje usko je povezan s tehnološkim napretkom. Tijekom godina vidjeli smo značajna poboljšanja u načinima suzbijanja korova, a naglasak je dan na upotrebi ekološki prihvatljivijih mjera suzbijanja korova koje imaju manji negativan utjecaj na okoliš. U ovom radu cilj nam je dati pregled optimalnih načina kontrole korova u voćnjacima i vinogradima.

Ključne riječi: nove tehnologije, voćarstvo, vinogradarstvo, suzbijanje korova

21 stranica, 12 grafikona i slika, 21 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomatskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Final work

Undergraduate professional study Viticulture-enology-pomology

David Plavi

Weed control measures in orchards and vineyards

Summary:

The paper discusses the application of various measures to control weeds in orchards and vineyards, and the use of new technologies in weed control. The progress of fruit and viticulture production is closely related to technological progress. Over the years, we have seen significant improvements in weed control methods and the use of more environmentally friendly control measures that have a less negative impact on the environment. In this paper, we aim to provide an overview of the optimal methods of weed control in orchards and vineyards.

Keywords: new technologies, fruit growing, viticulture, weed control

21 pages, 12 figures, 21 references

The final work is archived: in the Library of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in the digital repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. MATERIJAL I METODE	2
2.1. Korovi u voćnjacima i vinogradima	2
2.2. Podjela korova.....	3
2.3. Najčešći korovi u voćnjacima i vinogradima	4
2.3.1. Slak (<i>Convolvulus arvensis</i>)	5
2.3.2. Pirika (<i>Agropyron repens</i>)	6
2.3.3. Divlji sirak (<i>Sorghum halepense</i>).....	7
2.3.4. Osjak (<i>Cirsium arvense</i>).....	8
2.4. Načini kontrole korova u voćnjacima i vinogradima	9
2.5. Kontrola korova u ekološkim voćnjacima i vinogradima	10
2.5.1. Spaljivanje korova u unutar rednom prostoru	11
2.5.2. Korištenje inertnog malča u unutar rednom prostoru.....	12
2.6. Kontrola korova korištenjem modernih tehnologija.....	13
2.6.1. Uništavanje korova spaljivanjem	13
2.6.2. Uništavanje korova zagrijanom pjenom	14
2.6.3. Uništavanje korova uz pomoć vode pod visokim tlakom.....	15
2.6.4. Precizna kontrola korova upotrebom robotskih samohodnih uređaja.....	16
3. REZULTATI I RASPRAVA	17
4. ZAKLJUČAK	19
5. POPIS LITERATURE	20

1. UVOD

Jedan od najizazovnijih dijelova voćarske i vinogradarske proizvodnje je uspješna kontrola korova u vinogradima i voćnjacima. Upravo su korovi najviše u kompeticiji sa biljkom koja se uzgaja i ukoliko nismo dobro odradili njihovo suzbijanje kao posljedica dolazi do značajnog opadanja prinosa i posljedično dolazi do velikih šteta i ekonomske neisplativosti voćarske ili vinogradarske proizvodnje. Svjedoci smo i prekomjerne uporabe kemijskih metoda suzbijanja korova, što je dovelo do prekomjernog zagađenja tla i podzemnih voda i imalo je značajan negativan utjecaj na ekologiju.

Danas se teži intenzivnije koristiti integrirane metode kontrole korova uz značajno smanjenje upotrebe herbicida. Sve veći je naglasak na upotrebi efikasnih mehaničkih metoda kontrole, te se koristi nagli razvoj tehnologije i koriste se novi precizni vučeni i autonomni strojevi koji efikasno mehanički uništavaju korove. Cilj rada je dati pregled učinkovitih metoda za suzbijanje korova u voćnjacima i vinogradima, a pogotovo će naglasak biti na korištenju metoda suzbijanja korova koji imaju pozitivan utjecaj na okoliš.

Korovi pripadaju malom broju različitih porodica te su im osnovne značajke slične. Većinu vrsta karakterizira sposobnost nicanja u različitim pedoklimatskim uvjetima, faze rasta i razvoja od nicanja do plodonošenja prolaze brzo (npr. štir – *Amaranthus retroflexus* - doseže visinu do 1,5 m, može u nepovoljnim uvjetima cvasti i plodonositi i kad dosegne samo 15 cm , te osjak - *Cirsium arvense* dozrijeva već dva tjedna nakon cvatnje), klijavost im je dugotrajna (npr. divlja zob - *Avena fatua* ili loboda *Chenopodium album* , mogu zadržati klijavost u poljskim uvjetima i do 20 godina), mnoge jednogodišnje vrste proizvode sjeme neprestano i u velikim količinama, imaju izraženu sposobnost samoodržavanja tj. sposobnost prilagodbe različitim pedoklimatskim i agrotehničkim promjenama, rasprostranjeni su širom svijeta (ubikvisti). Mnogi korovi se osim sjemenom mogu razmnožavati i različitim vegetativnim organima (vriježe, rizomi, lukovice, stoloni i dr.) a vegetativni organi su lomljivi, te se ne daju lako iskorijeniti čupanjem ili motikom. Podzemni vegetativni organi su bogati rezervnim tvarima te lakše odole bilo kojem stresu. Mnogi se korovi osim sjemenom mogu razmnožavati i različitim vegetativnim organima (vriježe, rizomi, lukovice, stoloni i dr.). Vegetativni organi su im lomljivi, te se ne daju lako iskorijeniti čupanjem ili motikom, a podzemni vegetativni organi su bogati rezervnim tvarima te lakše odole bilo kojem stresu.

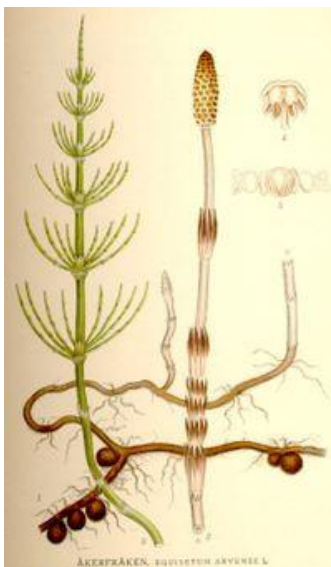
2. MATERIJAL I METODE

Ovaj pregledni rad izrađen je pažljivim konzultiranjem stručne literature iz područja voćarstva, vinogradarstva, informacijskih te tehničkih znanosti, U radu su korišteni znanstveni i stručni članci te internetski portali koji tematiziraju razvoj tehnologija koje se koriste u suzbijanju korova i njihovu konkretnu primjenu u poljoprivrednoj proizvodnji.

2.1. Korovi u voćnjacima i vinogradima

Korovi su biljke koje ne moraju nužno biti štetne ali ako su široko i agresivno rasprostranjene unutar kultiviranih biljnih vrsta koje uzgajamo za hranu tada ih nazivamo korovima i kao uzgajivačima cilj nam je da ih uništimo jer oni u pravilu predstavljaju uzgajanim biljkama konkurenciju u pogledu potreba za hranom i vodom, te čine direktnu štetu umanjujući prinose kultiviranih biljki. Često puta su takve biljke izrazito korisne, pogotovo kada je riječ o njihovoj ljekovitosti, pa se čak i uzgajaju za potrebe proizvodnje lijekova ili čajeva poput preslice (*Equisetum arvense* L.) (Slika 1.), biljke koja je izuzetno ljekovita, a u isto vrijeme i korovska vrste koju je izrazito teško iskorijeniti.

Puno je različitih definicija koje opisuju što je to korov, ovdje izdvajamo onu koja u korove svrstava „sve biljne vrste na nekoj uzgojnoj površini koje nisu cilj uzgoja“.



Slika 1. Preslica (*Equisetum arvense* L.) (Izvor: Wikipedia.org

<https://bs.wikipedia.org/wiki/Preslica>)

Prema Ostojić (2004.), u svjetskoj poljoprivredi ekonomske štete nanosi oko 250 vrsta korova, iako po drugim definicijama korov može biti svaka biljna vrsta koja raste na neželjenom mjestu od željezničkih pruga, aerodroma, sportskih objekata, ribnjaka pa sve do poljoprivrednih gospodarstava. Prema Brmež i sur, (2010.) korovi u voćnjacima smanjuju urod i kvalitetu te poskupljuju proizvodnju, pa se suzbijanju korova treba posvetiti posebna pažnja ako su prisutni iznad praga štetnosti.

Hanson i sur. (2017.) navode da je suzbijanje korova u uzgoju voća i vinove loze glavni činitelj uspjeha uzgoju i proizvodnji navedenih kultura. Čimbenici koji utječu na odabir metode suzbijanja korova u voćnjacima i vinogradima uključuju vrste i gustoću korovne flore, starost nasada, raspored sadnje i sustave navodnjavanja, kao i raspoloživo vrijeme uzgajivača, opremu, te raspoloživu radnu snagu i ekonomske resurse. Tehnike suzbijanja korova obično uključuju mehaničke metode, kao što su košnja ili kultivacija unutar redova, kemijske metode uključujući primjenu herbicida prije ili nakon nicanja, te uzgojne metode kao što je uništavanje korova malčiranjem.

2.2. Podjela korova

Prema Hulina (1998.), korovne biljke mogu se podijeliti na dvije osnovne skupine: korovi u užem smislu i korovi u širem smislu. Korovi u užem smislu nazivaju se i segetalni krovi koje nalazimo isključivo u poljoprivrednim usjevima i nasadima. Segetalni korov pojavljuje se u samo određenoj kulturi što je rezultat izražene sposobnosti prilagodbe korova na antropogene utjecaje. Korovi u širem smislu predstavljaju sve štetne i nekorisne biljke koje se pojavljuju na antropogenim staništima izvan ratarskih, povrtlarskih i voćarsko-vinogradskih kultura. Prema Baličević i Ravlić (2014.), njima pripadaju ruderalne biljke, korovi livada i pašnjaka, korovi kanala, šuma, ribnjaka i ostali.

Hulina (1998.), dijeli korove na slijedeći način:

1. S obzirom na stanište i kulturu koju zakorovljuju
2. Biološka podjela korova
3. S obzirom na podrijetlo, vrijeme unošenja i ponašanje
4. Podjela korova prema značajkama lista

2.3. Najčešći korovi u voćnjacima i vinogradima

Prema Barić i sur. (2021.), među najčešćim korovima koje možemo naći u voćnjacima i vinogradima našeg podneblja izdvajamo:

zimsko-proljetne korove: kojima pripadaju: mišjakinja (*Stellaria media*), crvena mrtva kopriva (*Lamium purpureum*), pastirska torbica (*Capsella bursapastoris*), perzijska čestoslavica (*Veronica persica*), bršljanolisna čestoslavica, (*Veronica hederifolia*), gorčica (*Sinapis arvensis*), kostriš (*Senecio vulgaris*), kamilica (*Matricaria chamomilla*), jarmen – (*Anthemis arvensis*), obični grbak (*Rorippa sylvestris*), jednogodišnja vlasnjača (*Poa annua*), ljulj (*Lolium temulentum*), puzajuća petoprsta (*Potentilla reptans*), dobričica (*Glechoma hederacea*).

Zimsko-proljetni, odnosno ozimi korovi niču u jesen ili rano u proljeće. Imaju sposobnost prezimljavanja, a tijekom zime sporo se razvijaju, a uglavnom već u rano proljeće završavaju svoj životni ciklus. (Barić i sur., 2021.).

Prema Barić i sur. (2021.), u skupinu **proljetno-ljetnih i kasnojletnih korova** pripada velik broj jednogodišnjih vrsta: loboda (*Chenopodium album*), šćir (*Amaranthus retroflexus*), visoka hudoljetnica (*Erigeron canadensis*), konica (*Galinsoga parviflora*), ptičji dvornik (*Polygonum aviculare*), uzlati dvornik (*Polygonum lapathifolium*), dvornici (*Polygonum spp.*), crna pomoćnica (*Solanum nigrum*), tušt (*Portulaca oleracea*), svinjak (*Sonchus oleraceus*), kostrva (*Echinochloa crus-galli*), sivi muhar (*Setaria glauca*), zeleni muhar (*Setaria viridis*), svračica (*Digitaria sanguinalis*), te nekolicina važnih **višegodišnjih vrsta:** osjak (*Cirsium arvense*), slak (*Convolvulus arvensis*), ladolež (*Calystegia sepium*), maslačak (*Taraxacum officinale*), poljska preslica (*Equisetum arvense*), kopriva (*Urtica dioica*), štavelji (*Rumex spp.*), pirika (*Agropyron repens*), troskot (*Cynodon dactylon*), divlji sirak (*Sorghum halepense*).

Proljetno-ljetni i ljetni korovi znatno su višeg i jačeg habitusa, zbog čega nanose puno veće štete nego ozimi korovi i redovito ih treba suzbijati (Barić i sur., 2021.).

2.3.1. Slak (*Convolvulus arvensis*)

Slak (Slika 2,) je višegodišnji korov kojega je izuzetno teško suzbiti te se redovno pojavljuje u vinogradima i voćnjacima naših krajeva. Ova biljka ima spratolik korijenov sustav koji ide u dubinu do šest metara, što čini problem kod suzbijanja. Prepoznaje se po srcolikim listovima i bijelom-trubastom cvijetu.



Slika 2. Poljski slak (Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Poljski_slak)

2.3.2 Pirika (*Agropyron repens*)

Pirika (Slika 3.), je višegodišnja biljka iz porodice trava (Poaceae). Vlati su uspravne i čvrste, naraste do 150 cm visine. Podanak je puzajuć, bijeli, dubok do 20 cm no vrlo dug. Dužina podanka na jednom hektaru može iznositi i do 5000 km, a na 1 m² mogu se naći podzemni organi čija je težina oko 3 kg (www.plantea.com.hr, 2024.). Listovi su dugački, uski i plosnati, ušiljenog vrha, na licu su hrapavi. Lisni rukavci su goli ili češće dlakavi. Cvjeta od svibnja do kolovoza cvjetovima skupljenima u oko 10 cm dugačkim klasovima. Klas se sastoji od 7-36 klasića jajastog oblika od kojih svaki sadrži 3-5 cvjetova. Plod je dlakavo pšeno. Biljka proizvede do 1000 pšena godišnje a zadržava klijavost do 4 godine. (www.plantea.com.hr, 2024.). Jako je invazivna korovska vrsta koja se teško iskorijenjuje a širi se uz pomoć rizoma.



Slika 3. Pirika (Izvor: <https://www.plantea.com.hr/pirika/>)

2.3.3 Divlji sirak (*Sorghum halepense*)

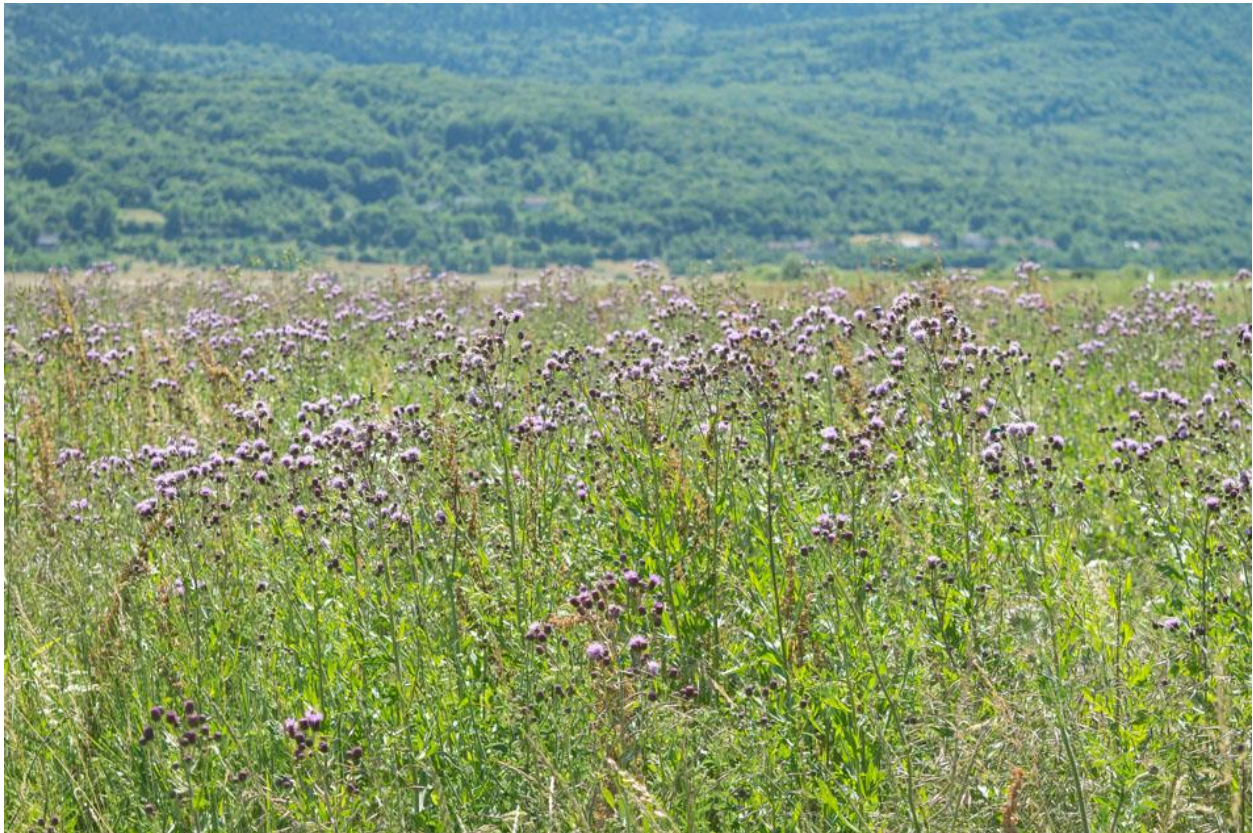
Višegodišnja zeljasta biljka iz porodice trava (Slika 4.). Stabljika je uspravna i glatka, može narasti i do 2 metra visine. Podanak je jak, horizontalan, puzajuć s brojnim bijelim vriježama. Raste i snažnije nego nadzemni dio biljke. U jednoj sezoni može narasti i do 90 metara u duljinu a na jednom hektaru moglo bi ga se skupiti do tri tone. Listovi su plosnati, glatki, hrapavih rubova, dugi oko 50 cm, široki 1-2 cm i s izraženom bijelom ili blijedozelenom glavnom žilom u sredini. Rukavci su glatki. Cvjetovi su skupljeni u razgranate metličaste cvatove na vrhovima stabljika, piramidalnog su oblika, veliki do 30 cm, sastavljeni od nekoliko grana smještenima u pršljenove. Klasići su dvospolni. Cvate od lipnja do rujna. Plod je pšeno, a jedna biljka u sezoni proizvede do 1800 sjemenki. (www.plantea.com.hr/piramidalni-sirak, 2024.).



Slika 4. Divlji sirak (Izvor: <https://www.plantea.com.hr>)

2.3.4 Osjak (*Cirsium arvense*)

Osjak (Slika 5.) je trajna zeljasta biljka iz porodice glavočika (Asteraceae). Stabljika mu je uspravna, bridasta, u gornjem dijelu razgranata, naraste do 2 metra visine. Korijen je jak, ovisno o staništu. Na rahlim oranicama ide u dubinu do 200 cm, na teškim zemljištima korijen je obično plitak. Listovi su naizmjenični, lancetasti, cjeloviti, na licu goli, naličje je sivo pustenasto, donji se nalaze na kratkim peteljicama a gornji su sjedeći i obuhvaćaju stabljiku, perasto su urezani i prekriveni su mnogobrojnim bodljama. Dvodomna je biljka. Cvjetovi su tamnoljubičaste boje, skupljeni u oko 1,5-2 cm velike glavice su pojedinačne ili po 2-3 čine cvat. Ovojni listići na cvjetovima smješteni su poput crijepa na krovu. Cvate od lipnja do rujna. Plod je plosnata i glatka roška s bijelim papusom dužine do 3 cm. U prosjeku biljka proizvede 4000-5000 sjemenki, no može ih dati i do 40 000, a zadržavaju klijavost i preko 6 godina (www.plantea.com.hr/poljski-osjak, 2024).



Slika 5. Osjak (Izvor: <https://www.plantea.com.hr>)

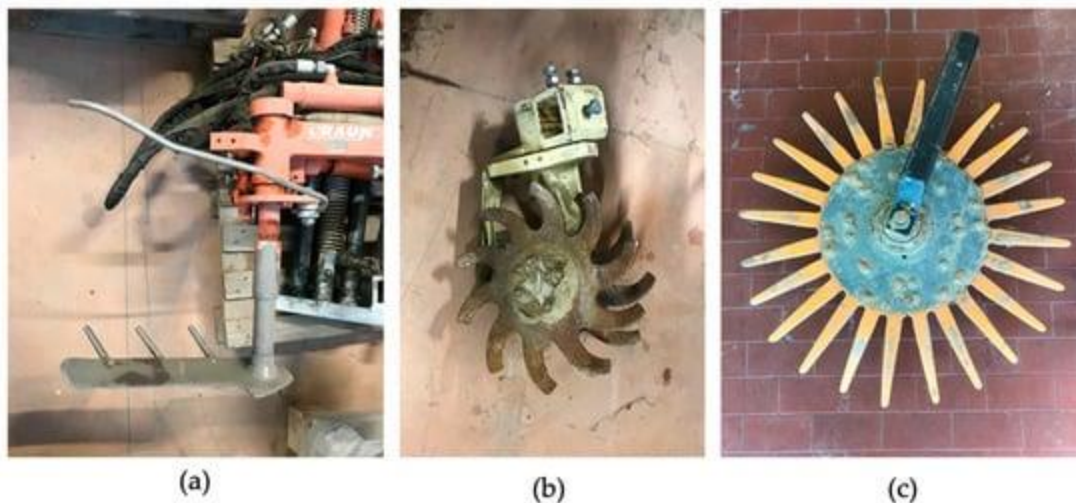
2.4. Načini kontrole korova u voćnjacima i vinogradima

Prema Ostojić (1999.) u suvremenim plantažnim nasadima voćnjaka i vinograda tlo je moguće održavati na jedan od sljedećih načina:

- a) obradom tla oruđem (jesenska obrada, podrivanje, nagrtanje, proljetna i ljetna obrada),
- b) zatravljivanjem i košnjom te ostavljanjem malča u nasadu
- c) primjenom herbicida.

Veoma često se u modernim nasadima primjenjuju dva ili više agrotehničkih zahvata istovremeno. Tako se npr. međuredni prostor zatravni i košnjom održava kao zeleni sag, dok se prostor unutar redova obrađuje oruđem (kopačicom, rotokopačicom). Još je češći slučaj da se međuredni prostor zatravni, dok se korov unutar reda suzbije jednokratnom ili višekratnom primjenom različitih herbicida.

Prema Gagliardi i sur. (2023) mehaničko suzbijanje korova unutar redova u vinogradu pokazalo se kao održivi izbor u usporedbi s kemijskim suzbijanjem, pri čemu su se pristupi koji se temelje na obradi tla pokazali posebno učinkovitima. Posebno su se uspješnim pokazale pljevilice s prstima i pljevilica s oštricom (Slika 6.) u odnosu na dosadašnje mehaničke alternative poput unutar rednih rotofreza koje uzrokuju prekomjerno oštećenje tla i pokazuju lošu učinkovitost.



Slika 6. Priključci korišteni za pokus mehaničkog uništavanja korova (Izvor: <https://www.mdpi.com/2073-4395/13/12/3005>)

2.5. Kontrola korova u ekološkim voćnjacima i vinogradima

Kontrola korova u ekološkoj proizvodnji voća i vinove loze najkritičniji je segment. Voćari i vinogradari imaju izuzetno ograničene načine borbe protiv korova, kao i načine unosa hranjiva. Proizvođač treba voditi računa i o glodavcima, biološkoj ravnoteži u tlu, strukturi tla, kompeticiji u hranivima između korova i voćaka, mogućoj eroziji, dostupnosti vode.

Za svaku voćnu vrstu i poziciju uzgoja potrebno je odabrati najpogodniji način održavanja tla i borbe protiv korova. Jako je važno razmotriti sve dostupne tehnologije i najnovija rješenja kako bi se olakšao proces kontrole korova. Postoje velike mogućnosti za unapređenje proizvodnje kroz korištenje naprednih tehnika održavanja površinskog dijela tla.

U organskim sustavima proizvodnje voća i vinove loze, imamo generalno lošiju kontrolu korova. Oni se natječu sa voćkama i vinovom lozom u potrošnji hranjiva i vode, te se ovo negativno odražava na rast i rodnost voćaka i vinove loze. Unutar redna obrada tla je glavna mjera u kontroli korova, što vrlo često zna negativno utjecati na rast voćaka i vinove loze, te na kvalitetu tla (uništavanje strukture).

Površinu tla u voćnjacima i vinogradima dijelimo s obzirom na različitost njihove funkcije i načina održavanja :

UNUTAR REDNI PROSTOR - 1-2 m širine , gdje kontroliramo korove (različitim načinima)

MEĐUREDNI PROSTOR – 2-4 m širine, koji obično održavamo košnjom

Primarni zadatak obrade tla unutar redova je unaprijediti rast i rodnost voćaka kroz ograničavanje kompeticije između korova i voćaka.

Voćke su relativno loš kompetitor u usporedbi sa korovima. Voćke cijepljene na slabo bujne podloge imaju po 1 cm² tla, 1-10 cm korijena a korovske trave imaju 10³ cm korijena po 1 cm² tla. Postoje četiri glavna načina održavanja tla u konvencionalnom uzgoju u proizvodnji voća i grožđa: Zatravnjivanje, Malčiranje, Kultivacija i upotreba herbicida.

Danas je najčešći sistem obrade tla i kontrola korova u konvencionalnoj proizvodnji voća i grožđa upotreba herbicida unutar redne trake i košnja korova u među rednom prostoru. Na ovaj način se rješava i problem prekomjernog razmnožavanja glodavaca.

Malčiranjem prostora unutar redova u ekološkoj proizvodnji možemo se učinkovito boriti protiv korova a postizemo i dobar porast stabala te imamo pozitivan utjecaj na kvalitetu tla. Organski proizvođači imaju na raspolaganju nekoliko načina borbe protiv korova u voćnjacima i vinogradima: Kultivacija, Spaljivanje, Inertni malč, Živi malč.

2.5.1 Spaljivanje korova u unutar rednom prostoru

Metoda uništavanja korova spaljivanjem (Slika 7.) uz korištenje plina propana jako je učinkovita metoda kontrole korova, osobito uz samu provodnicu voćke ili čokota. Ova metoda je i relativno jeftina u usporedbi sa drugim načinima suzbijanja korova. Na ovaj način možemo se učinkovito riješiti i glodavaca unutar redova, te smanjiti štete na korijenovom sustavu. Negativne strane ovakvog načina kontrole korova mogu biti oštećenja čokota ili debla uslijed nestručnog rukovanja, te moguće oštećenje sistema za navodnjavanje kap po kap.



Slika 7. Spaljivanje korova unutar redova (Izvor: <https://flameengineering.com>)

2.5.2 Korištenje inertnog malča u unutar rednom prostoru

Korištenjem inertnog malča (Slika 8.) unutar redova postižemo dobar porast stabala i čokota, te odlične prinose. Kao materijal se najčešće koriste: slama, sijeno, drvena sječka, papir, tkanina, pa čak i kamenje. Izbor materijala ima do nekog stupnja utjecaj na performanse stabala i čokota, budući da različito utječu na okolinske faktore temperature i vlage. Malč ima pozitivnog utjecaja na mikro i makro faunu u tlu, te pozitivno utječe i na očuvanje strukture tla. Negativnost je da su sirovine relativno ograničene i skupe u odnosu na druge načine borbe protiv korova. Pogoduje razvoju poljskih miševa i voluharica te razvoju Phythophtore, jer se ispod mulcha razvija povećana vlažnost. Općenito materijal koji ima širi odnos C: N je poželjniji, jer traje dulje i manje se razvijaju korovi.



Slika 8. Korištenje organskog malča unutar redova (Izvor: <https://rowmulchers.com>)

2.6. Kontrola korova korištenjem modernih tehnologija

Sve više se prakticira u kontroli korova koristiti alternativne pristupe koji bi eliminirali upotrebu štetnih kemikalija. Razvojem tehnologije sve više se koriste visoko sofisticirani samohodni strojevi i uređaji, koji polako zamjenjuju standardne alternative kemijskom načinu suzbijanja korova, poput unutar rednog frezanja, košnje ili upotrebe malča. Danas se razvijaju uređaji koji uništavaju korove spaljivanjem, visokotlačnim vodenim mlaznicama, laserskim te robotskim sustavima.

2.6.1 Uništavanje korova spaljivanjem

Prema Mia i sur. (2020.) moderna tehnologija značajno je unaprijedila učinkovitost propanskih plamenika kao učinkovite alternativne metode suzbijanja korova u voćnjaku i vinogradu. Prema Wei i sur. (2010.) ovaj sustav zahtijeva jedan ili više metalnih plamenika koja se usmjeravaju na zakorovljenu površinu unutar reda (Slika 9.). U ovom načinu kontrole korova održava se temperatura na površini korova između 60 °C pa do 70 °C korištenjem propanskog plamena koji se uz pomoć specijalne opreme zagrijava korov do njegove degradacije. Bond i Grundy (2021.) tvrde da je za optimalan učinak potrebno održavati kut između plamenika i korova od 22,5° do 45,0°, a korove bi trebalo spaliti dok ne prijeđu visinu od 5 cm. Najlakše je uništiti na ovaj način širokolisne korove, dok je uskolisne travne korove nešto teže uništiti. Potreban je i češći broj prohoda jer se korov relativno brzo regenerira.



Slika 9. Uništavanje korova plamenom (Izvor: <https://www.pakiranje.net/poljoprivredna-mehanizacija/unistavanje-korova-plamenom/>)

2.6.2. Uništavanje korova zagrijanom pjenom

Vrlo učinkovita metoda koja je patentirana je uništavanje korova primjenom zagrijane pjene. Danas već imamo i patentirani uređaj koji na korov nabacuje biorazgradivu zagrijanu pjenu bez koja je bez štetnih kemijskih spojeva, i to je vrlo dobra alternativa za sve proizvođače koji se bave ekološkom proizvodnjom (www.tecnovict.com, 2024). Pjena se zagrijava na 70 °C, te se postepeno hladi i uništava korov. Uređaj je posebno pogodan za ekološke vinograde (Slika 10.)



Slika 10. Ekološka kontrola korova zagrijanom pjenom (Izvor: <https://en.tecnovict.com/ecological-thermal-weeding-system-with-hot-foam/>)

2.6.3. Uništavanje korova uz pomoć vode pod visokim tlakom

Ova metoda bazira se na principu korištenja mlaza vode pod vrlo visokim pritiscima, koji dostižu i do 1000 bara. Uređaj koristi pumpu pogonjenu preko priključnog vratila traktora, a voda pod tlakom dolazi do mlaznica koje su postavljene ispod rotirajućih glava, koje imaju mogućnost bočnog pomaka, pa je radno tijelo u mogućnosti da zaobiđe stablo ili trs. Ovaj uređaj je izuzetno učinkovit u kontroli korova u vinogradima i voćnjacima (Slika 11.).



Slika 11. Ekološka kontrola korova zagrijanom pjenom (Izvor: <https://www.caffini.com/en/grasskiller/121-grasskiller.html>)

2.6.4 Precizna kontrola korova upotrebom robotskih samohodnih uređaja

Prema Bajwa i sur., (2015.) precizna kontrola korova danas je najmoderniji način suzbijanja korova, jer se izvodi uz pomoć samohodnih robota. Autonomni pristup suzbijanju korova osmišljen je uzimajući u obzir četiri ključna aspekta: usmjeravanje, otkrivanje i identifikaciju korova, preciznu kontrolu plijevljenja i mapiranje (Slaughter i sur., 2008).

Danas na tržištu imamo u ponudi nekoliko sistema robotske kontrole korova, a prema Peruzzi i sur. (2017.), sistem nazvan „Robovator“ bio je jedan od najučinkovitijih i prikladan za ekološki uzgoj te unutar redno suzbijanje korova (Slika.12). On reže korov na dubini tla od 1-2 cm pomoću par zubaca, gdje svaki zub ima ravnu oštricu nalik nožu.



Slika 12. Robovator u povrćarskoj proizvodnji (Izvor: <https://www.visionweeding.com/robovator-mechanical/>)

3. REZULTATI I RASPRAVA

U intenzivnom uzgoju vinove loze i voćnih vrsta borba protiv korova zauzima važno mjesto. Korjenov sustav vinove loze prožima zemljište i iz njega crpi vodu i mineralne tvari. Isto tako i korovi koji se nalaze u njegovoj blizini za svoj razvoj. Stoga radi održavanja redovitih uroda i kvalitete, nasadi vinograda i voćnjaka trebaju imati sustavnu kontrolu praćenja pojavnosti korova.. Osobito je to važno na onim tlima koja zbog svoje teksture loše gospodare vodom (pjeskovita tla) i onim staništima za uzgoj voća gdje padaju ukupno manje godišnje količine oborina ili su one nejednako raspoređene. Hrvatska zbog svoje klimatske i pedološke raznolikosti traži vrlo različit pristup održavanja tla pod voćkama i vinogradima kao i pristup u suzbijanju korova.

Opće gledano u uvjetima aridnije (sušnije) klime korove suzbijamo primjenom herbicida i obradom tla. U kontinentalnim dijelovima Hrvatske prevladavajući način održavanja tla je međuredna košnja (malčiranje) trave, a ispod reda tlo održavamo primjenom herbicida. Isto tako važno je znati da se u mladim nasadima (od 1 do 4 godine) izbjegava primjena herbicida. Međutim nezamislivo je danas održavanje voćnjaka i vinograda bez primjene herbicida jer radne snage za održavanje tla kopanjem sve je manje. Isto tako preporučujemo u voćnjacima i vinogradima okopavanje nasada sve do 4 godine starosti. Okopavanjem takovih nasada stvaraju se povoljni uvjeti za rast i razvoj korjenove mreže, akumulaciju i čuvanje vlage.

Osobito su za razvoj voćaka i vinove loze štetni višegodišnji korovi koji zbog svojih podzemnih rizoma vrlo snažno konkuriraju korjenovoj mreži voćaka i vinove loze. Jednokratnom primjenom bilo kojeg herbicida ne možemo kroz cijelu godinu riješiti problem korova. Stoga je vrlo važno poznavati korovnu floru i odabrati najbolji način suzbijanja.

Korovnu floru stručnjaci najčešće razvrstavaju na jednogodišnju i višegodišnju, na specifičnu floru intenzivnih i onu drugu ekstenzivnih nasada, te, s obzirom na pojavu u pojedinom godišnjem dobu na zimsko-proljetnu, ljetnu i jesensku. Za razliku od zimsko-proljetne, najveće štete izazivaju korovi koji se pojavljuju ljeti i u jesen. Od dvadesetak različitih jednosupnica i dvosupnica, najčešće se susrećemo s pirikom (*Agropyron repens*), slakom (*Convolvulus arvensis*), divljim sirkom (*Sorghum halepense*), kostrvom (*Echinochloa crusgalli*) i troskotom (*Cydonon dactylon*), a manje sa štiorom (*Amaranthus spp.*) i lobodom (*Chenopodium spp.*). Opće gledano herbicide za suzbijanje korova u voćnjacima i vinogradima dijelimo na one koji djeluju preko lista i one koji djeluju preko tla.

Herbicidi kojima se suzbijaju korovi u rastu primjenjuju se obično nakon gnojidbe, odnosno prihrane, u proljetnom razdoblju. Preporuke su da se iznikli korovi prskaju kada dostignu 15 do 20 cm visine, najkasnije do početka svibnja, kako bi se u zemlji zadržala što veća količina vlage, a kako bi istovremeno osušeni korovi služili kao pokrivač protiv nepoželjnog sušenja tla u toplim danima koji nastupaju. Jednokratnom primjenom bilo kojeg herbicida ne možemo kroz cijelu godinu riješiti problem korova. Stoga je vrlo važno poznavati korovnu floru i odabrati najbolji način suzbijanja.

Za bolje prijanjanje uz korovske listove često se uz herbicide koriste okvašivači, odnosno pomoćna sredstva, koja omogućuju bolji raspored herbicida na listu, bolje prijanjanje i potpunije upijanje u list korova. Primjena okvašivača posebno se preporučuje u nepovoljnim uvjetima za djelovanje herbicida (suša, niske temperature) ili kod korova koji imaju glatke listove i voštanu prevlaku. Jednako tako okvašivači pomažu i kod uništavanja starijih korova jer povećavaju učinkovitost primjene herbicida.

U ekološkom vinogradarstvu (s iznimkom u ekstremno sušnim područjima) preporučuje se trajno zatravljanje vinograda (uz odgovarajuću zastupljenost tog pokrova leguminozama), s tim da se uski pojas u redu ručno okopava ili prekrije otkosom malča.

Naša je zemlja veoma bogata samoniklom vegetacijom u kojoj korovi imaju značajno mjesto, ali I danas su malo poznata svojstva mnogih samoniklih biljaka, njihova vrijednost ili toksično djelovanje, rasprostranjenost, kemijski sastav ili ljekovita upotrebna vrijednost.

4. ZAKLJUČAK

Ekološki proizvođači biti će prisiljeni iznalaziti naprednije načine kontrole korova koristeći najnovija znanstvena saznanja, kako bi se odabrali najpovoljniji načini održavanja tla u voćnjacima i vinogradima, imajući u vidu sve specifičnosti klimata, voćne kulture, tipa tla, te vodnih resursa.

Kada je riječ o načinima kontrole korova, iz pregleda literature vidljivo je da je evidentan prijelaz sa kemijskih metoda kontrole korova na mehaničke i biološke metode. Primjetan je i nagli razvoj novih robotskih i samohodnih sustava koji se uključuju u unapređivanje zaštite od korova u voćnjacima i vinogradima. Ovo sve doprinosi manjem zagađenju okoliša ali i efikasnijoj i jeftinijoj kontroli korova.

Budući se u bližoj budućnosti očekuje potpuni prijelaz sa konvencionalnih proizvodnji u voćarstvu i vinogradarstvu na ekološke proizvodnje, predviđamo još ubrzaniji razvoj finih mehaničkih radnih elemenata, koje će biti pogonjene uz pomoć autonomnih robotskih sustava, te daljnji razvoj i primjenu inertnih malč materijala, kao i samo raspadljivih organskih folija, te ostalih ekološki prihvatljivih alternativnih metoda.

5. POPIS LITERATURE

1. Baličević, R., Ravlić, M. (2014.): Herbicidi u zaštiti bilja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. 58.
2. Barić, K., Ostojić, Z., Valentina Šoštarčić, V., Šćepanović, M. (2021): Korovna flora vinograda. Glasilo biljne zaštite 3/2021
3. Bajwa, A., Mahajan, G., Chauhan, B. (2015): Nonconventional Weed Management Strategies for Modern Agriculture. *Weed Science*, 63(4), 723-747.
<http://dx.doi.org/10.1614/WS-D-15-00064.1>
4. Bond, W., Grundy, A.C. (2001): Non-chemical weed management in organic farming systems. *Weed Research*, 41: 383-405. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.2001.00246.x>
5. Brmež, M., Jurković, D., Štefanić, E., Šamota, D., Baličević, R., Ranogajec, Lj. (2010.): Najznačajniji štetnici, bolesti i korovi u voćarstvu i vinogradarstvu. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
6. Caffini. <https://www.caffini.com> (datum pristupa: 17.09.2024)
7. Flameengineering. <https://flameengineering.com> (datum pristupa: 17.09.2024)
8. Gagliardi, L., Fontanelli, M., Luglio, SM., Frasconi, C., Peruzzi, A., Raffaelli, M. (2023): Evaluation of Sustainable Strategies for Mechanical Under-Row Weed Control in the Vineyard. *Agronomy*. 2023; 13(12):3005. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy13123005>
9. Hanson, B.D., J. Roncoroni, J., Hembree, K.J., Molinar, R., Elmore, C.L. (2017): Weed Control in Orchards and Vineyards, *Encyclopedia of Applied Plant Sciences (Second Edition)*, 479-484, DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394807-6.00032-0>
10. Hulina, N. (1998.): Korovi. Školska knjiga. Zagreb. 222.
11. Mia M.J., Massetani F., Murri, G., Neri, D. (2020): Sustainable alternatives to chemicals for weed control in the orchard – a Review. *Hort. Sci. (Prague)*, 47: 1–12.. 10.17221/29/2019-HORTSCI. <https://www.researchgate.net/publication/>
12. Ostojić, Z. (2004.): Korovi. Enciklopedijska natuknica, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
13. Ostojić, Z. (1999) Mogućnosti suzbijanja korova u voćnjacima i vinogradima. *Gospodarski kalendar*, 1 (1), 93-99.
14. Pakiranje. <https://www.pakiranje.net> (datum pristupa: 17.09.2024)

15. Peruzzi, A., Martelloni, L., Frascioni, C., Fontanelli, M., Pirchio, M., Raffaelli, M. (2017): Machines for non-chemical intra-row weed control in narrow and wide-row crops: a review, *Journal of Agricultural Engineering*, 48(2), pp. 57–70. <http://dx.doi.org/10.4081/jae.2017.583>
16. Plantea. www.plantea.com.hr (datum pristupa: 17.09.2024)
17. Rowmulchers. <https://rowmulchers.com> (datum pristupa: 17.09.2024)
18. Slaughter, D.C., Giles, D.K., Downey, D. (2008): Autonomous robotic weed control: a review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 61: 63–78.
19. Tecnovit. <https://en.tecnovict.com> (datum pristupa: 17.09.2024)
20. Wei, D., Liping, C., Zhijun, M., Guangwei, W., Ruirui, Z. (2010): Review of non-chemical weed management for green agriculture. *International Journal for Agricultural and Biological Engineering*, 3: 52–60. DOI: [10.3965/j.issn.1934-6344.2010.04.052-060](https://doi.org/10.3965/j.issn.1934-6344.2010.04.052-060)
21. Wikipedia. <https://bs.wikipedia.org/wiki> (datum pristupa: 17.09.2024)