

KOROVI ZASADA JABUKE I NJIHOVO SUZBIJANJE

Šikuljak Danijela¹, Anđelković Ana¹, Janković Snežana²,
Marisavljević Dragana¹, Đurović Sanja¹, Vrbničanin Sava³

¹Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd;

²Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd

³Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun, Beograd

E-mail: pavlovicdk@gmail.com

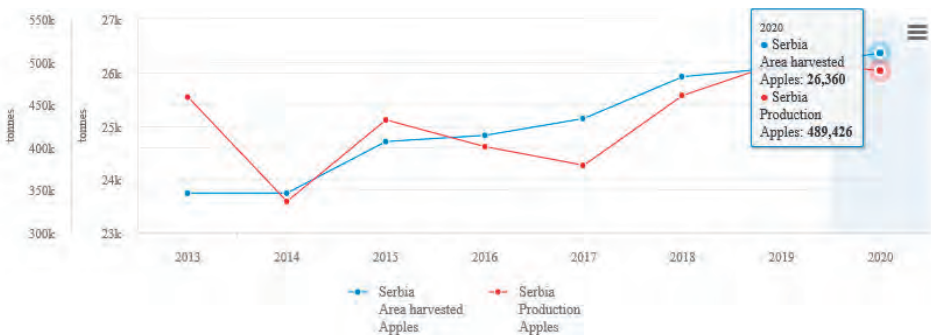
Izvod

Floristički sastav korovske zajednice zasada jabuke se razlikuje u zavisnosti od toga da li se radi o ekstenzivnim ili intenzivnim zasadima. U ekstenzivnim zasadima dominiraju korovsko-ruderalno-livadske vrste, a u intenzivnim zasadima u međurednom prostoru spram načina održavanja tog prostora mogu dominirati jednogodišnje (terofite) vrste (ako se međured mehnički obrađuje), ili su dominantno prisutne travne vrste (ako je međured zatravnjen), a u zoni reda su prisutne višegodišnje korovske vrste (geofite, hemikriptofite). Takođe, floristički sastav zajednice zavisi i od starosti zasada. U mlađim zasadima dominiraju korovi okopavina, a sa starenjem zasada zajednica dobija korovsko-ruderalno-livadski karakter. Najčešće korovske vrste zasada jabuka u Srbiji su: *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Carduus acanthoides*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Erigeron canadensis*, *Hordeum murinum*, *Lamium amplexicaule*, *L. purpureum*, *Medicago lupulina*, *Setaria* spp., *Sonchus arvensis*, *Stellaria media*, *Stenactis annua*, *Taraxacum officinale*, *Veronica* spp., *Vicia* spp. itd. Za suzbijanje korova u zasadu jabuke preporučuju se agrotehničke (obrađa zemljišta), fizičke (košenje, malč prostrirke), termičke, hemijske i biološke mere, kao i gajenje pokrovnih useva. U praksi za suzbijanje korova u zasadu jabuka se dominantno koriste herbicidi i to na bazi sledećih aktivnih supstanci: napropamid, glifosat, 2,4-D, flazasulfuron, fluohloridon, cikloksidim, fluazifop-p-butil, kletodim, dikvat, fluoksipir-meptil, piraflufen-etil i dr. S obzirom na dolazeće trendove sa imperativom proizvodnje zdravstveno bezbedne hrane i zahteva međunarodnog tržišta za očekivanje je da će biopreparati dobiti prednost u suzbijanju korova u zasadu jabuka u odnosu na klasične sintetičke herbicide. Osim toga, nehemijske mere takođe dobijaju sve više na značaju u sklopu integralnih mera zaštite zasada jabuka od korova.

Ključne reči: korovi, voćnjak, jabuka, mere suzbijanja

UVOD

Ukazom kralja Aleksandra Obrenovića 1898. godine formiran je prvi voćno-lozni rasadnik na prostoru današnjeg Instituta za voćarstvo u Čačku, a Prvi kongres voćara Jugoslavije je održan 1932. godine, takođe u Čačku. Od tog vremena pa do danas analiza voćarske proizvodnje je pokazala da proizvodnja jabuka u Srbiji zauzima 14% od ukupne proizvodnje, a najzastupljenije sorte su: Ajdared (41%), Zlatni delišes (14%) i ostale sorte 20% (Republički zavod za statistiku, 2018). Takođe, posmatrano kroz površine pod zasadima jabuke uočava se da ove površine iz godine u godinu rastu, kao i prinosi. Za period 2006-2020. godina površine pod jabukama su povećane sa 24.000 na 26.360 ha, a prinos je skoro duplo uvećan (sa 240.320 na 489.426 t u 2020. godini) (Grafik 1, www.fao.org).



Grafik 1. Trend rasta površina pod zasadima jabuka u Srbiji, 2013-2020. godina

U Srbiji najveće površine pod voćnjacima se nalaze u južnoj Srbiji, zapadnoj Srbiji, Podunavlju (Grocka i Smederevo) i Šumadiji. U navedenim krajevima površine pod jabukom zauzimaju 23.737 ha (odmah iza šljive), a u evropskim razmerama te površine su na 12. mestu. Posmatrano po opštinama, jabuka se najviše gaji u: Subotici (1.596 ha), Smederevu (1.340 ha), Grockoj (1.219 ha), Čačku (831 ha) i Arilju (778 ha) (Keserović i sar., 2013). Prema načinu održavanja voćnjaci se dele na četiri tipa: okućnica, ekstenzivni, poluekstenzivni i intenzivni voćnjaci. Ekstenzivni tip voćnjaka je najšire prisutan na području južne i zapadne Srbije i nekim delovima Šumadije. Ovaj tip voćnjaka se još definiše i kao napušteni voćnjak. U njima se ne primenjuju standardne mere nege zasada, osim kosidbe jednom do dva puta godišnje. U ovim voćnjacima broj stabala je proređen, krošnje su visoke i neorezane, voćke su na većim razmacima i prostor između stabala obrasta travom. Kod poluekstenzivnih zasada gustina stabala je takođe proređena, ali su stabla dužeg veka i sprovode se mere nege koje podrazumevaju minimalnu primenu pesticida i đubriva. Za razliku od takvih zasada u intenzivnim voćnjacima postiže se maksimalan prinos gušćom sadnjom stabala, kraćeg veka na patuljastim podlogama, značajnom primenom pesticida i đubriva, intenzivnom rezidbom i košenjem/prskanjem prisutnih korovskih vrsta (Dapena i sar., 2005).

Ekonomska korist proizvodnje zavisi od ponude i tražnje, uloženi sredstava za negu zasada, a najviše od klimatskih promena i nege zasada. Efekat globalnog zagrevanja planete utiče na klimatske promene koje menjaju životni ciklus i brojnost fitopatogenih mikroorganizama (gljive, bakterije, virusi itd.), štetočina (insekti, glodari, grinje itd.) i korova. Porast koncentracije ugljen dioksida u atmosferi doводи do globalnih promena u životnoj sredini, posebno porasta temperature za 0,03 °C godišnje (Magan i sar., 2011). Zbog toga, kao i tendencije proizvodnje zdrave i bezbedne hrane, proizvođačima voća se nameće potreba pažljivog odabira mera nege zasada tokom cele godine (agrotehničke i pomotehničke mere) i planiranja ulaganja u zaštitu zasada od svih štetnih organizama.

Ostvareni prinosi u voćnjacima zavise od: kvaliteta zemljišta (sastav, nagib, ek-spozicija terena), meteoroloških prilika (raspored i količina padavina, temperatura, broj sunčanih dana, grad, vetrovi) i najviše od intenziteta napada štetočina, patogena, vrste i brojnosti korova kao i primenjenih agrotehničkih/pomotehničkih mera (Keserović i sar., 2014). U zasadima intenzivne proizvodnje jabuka pažnja se najviše usmerava na zaštitu od patogena i štetočina. Za razliku od te dve grupe štetnih organizama štetnost korova u zasadima voća se ogleda kroz njihovu konkurentnost sa voćkama za vodu, svetlost, hranljive materije (fiziološka/indirektna kompeticija) i životni prostor (fizička/direktna kompeticija) (Monaco i sar., 2001; Belding i sar., 2004, Zimdahl, 2007). Naime, korovi usporavaju rast sadnica u mladim zasadima i smanjuju kvalitet i količinu prinosa kod zrelih stabala (Atay i sar., 2017; Abbas i sar., 2018). Abouziena i sar. (2016) navode da u zavisnosti od nivoa zakorovljenosti zasada rast voćke može da bude redukovana 15-96%, a prinos i do 35%. Štetnost korova kroz indirektnu kompeticiju za prirodne resurse tj. hranljive materije je prikazana u tabeli 1 (Lipecki, 2006).

Tabela 1. Sadržaj makroelemenata (% suve mase) u nadzemnom delu korovskih biljaka prisutnih u voćnjaku

Vrsta	N	P	K	Ca	Mg
<i>Amaranthus retroflexus</i>	2,46	0,64	2,79	1,28	0,22
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	3,51	0,57	2,19	1,01	0,13
<i>Chenopodium album</i>	3,08	0,37	1,15	0,32	0,23
<i>Convolvulus arvensis</i>	2,99	0,31	3,35	0,60	0,15
<i>Echinochloa crus-galli</i>	2,39	0,48	3,31	0,20	0,17
<i>Erigeron canadensis</i>	3,60	0,61	2,53	0,42	0,12
<i>Senecio vulgaris</i>	3,06	0,41	2,07	0,57	0,13
<i>Taraxacum officinale</i>	3,55	0,34	1,97	0,50	0,17

Na osnovu analize ukupne korovske flore i vegetacije višegodišnjih zasada za područje R. Srbije može se zaključiti da te zajednice imaju sličan karakter (kvalitativni i kvantitativni sastav) kao i sistem monokulture. Korovske zajednice se u višegodišnjim zasadima smenjuju zavisno od načina održavanja zasada. Takođe, prisut-

na je i sezonska dinamika korovskih zajednica pri čemu se izdvajaju tri spektra: 1) prolećne vrste (*Stellaria media*, *Lamium purpureum*, *Veronica hederifolia*), 2) letnje (*Chenopodium album*, *Erigeron canadensis*, *Setaria viridis*, *Taraxacum officinale*) i 3) jesenje (jednogodišnje trave). Prisustvo korovskih vrsta i tip korovske zajednice u voćnjaku zavisi od: područja uzgajanja (mikroklima, tip zemljišta), starosti zasa- da i načina održavanja. Problemi prisustva korova su najviše zastupljeni u mladim zasadima gde je izbor mera za njihovo uklanjanje relativno sužen. Najveći problem pričinjavaju korovske vrste tzv. povijuše (*Convolvulus arvensis*, *Calystegia sepium*, *Bilderdykia convolvulus* i dr.) i divlja kupina (*Rubis caesius*) koje obrastaju mlada stabla, kao i višegodišnje vrste iz grupe geofita (*Cirsium arvense*, *Agropyrum repens*, *Cynodon dactylon* i dr.). U mladim zasadima dominiraju korovi okopavina, a u sta- rijim korovsko-ruderalno-livadske vrste. Sastav korovske flore se menja zavisno od primene pomotehničkih i agrotehničkih mera. U zoni reda voćaka, najviše zbog pri- mene herbicida dominiraju višegodišnji korovi (hemikriptofite, hamefite, fanerofite, geofite) tipa korovsko-ruderalno-livadske vrste, a u međurednom prostoru (gde je prisutna obrada zemljišta) jednogodišnji korovi (terofite, tero-hemikriptofite) i neke geofite (Vrbničanin i Božić, 2021) (Slika 1). Pregled najzastupljenijih korovskih vrsta koje se sreću u voćnjacima kod nas dat je u tabeli 2 (Jovanović, 1996).

Tabela 2. Pregled korovskih vrsta najčešće prisutnih u zasadima jabuke u R. Srbiji

Vrsta	Familija	Ekološki indeks					Životni oblik
		V	K	N	S	T*	
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	2	3	4	4	4	T
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Asteraceae	2	3	3	4	4	T
<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	2	3	4	3	3	T
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	2	4	3	4	3	G
<i>Carduus acanthoides</i> L.	Asteraceae	2	3	4	4	4	TH
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	2	3	3	4	5	G
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Asteraceae	2	3	3	4	4	TH
<i>Hordeum murinum</i> L.	Poaceae	2	3	4	4	4	T
<i>Lamium purpureum</i> L.	Lamiaceae	3	4	4	4	3	TH
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Lamiaceae	2	3	4	3	3	TH
<i>Medicago lupulina</i> L.	Fabaceae	2	4	3	3	4	TH
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.B.	Poaceae	2	3	4	4	4	T
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Caryophyllaceae	3	3	4	3	3	TH
<i>Stenactis annua</i> (L.) Ness.	Asteraceae	3	3	3	4	4	TH
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Asteraceae	3	3	4	3	3	H
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Asteraceae	3	3	4	4	3	H
<i>Veronica hederifolia</i> L.	Scrophulariaceae	3	3	4	3	3	TH
<i>Vicia sativa</i> L.	Fabaceae	3	3	3	3	4	TH

V-vlažnost, K-pH zemljišta, N-obezbeđenost zemljišta azotom, S-svetlost, T*-toplota, T-terofite, G-geofite, TH-tero-hemikriptofite, H-hemikriptofite

Najproblematičnije korovske vrste u zasadima jabuka su višegodišnje travne vrste (*Agrostis stolonifera*, *A. capillaris*, *A. alba*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Inula* spp., *Lolium multiflorum*, *L. perenne*, *Sorghum halepense*), širokolisne geofite i hemikriptofite (*Artemisia vulgaris*, *Carduus acanthoides*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Crepis biennis*, *Galium crucinata*, *G. verum*, *Lathyrus tuberosus*, *Lepidium draba*, *Linaria vulgaris*, *Malva sylvestris*, *Medicago falcata*, *Mentha arvensis*, *Plantago* spp., *Rosa canina*, *Rubus caesius*, *Sonchus arvensis*, *Symphytum officinale*, *Taraxacum officinale*).

Zbog svega navedenog, kao i činjenice da su korovi često prelazni domaćini biljnim štetočinama i patogenima, proizvođači jabuka posvećuju dosta pažnje uklanjanju korova sa ovih površina. Najefikasnija i ujedno najčešća direktna mera je primena herbicida na bazi više aktivnih supstanci kao što su: napropamid, glifosat, 2,4-D, flazasulfuron, fluorloridon, cikloksidim, fluazifop-p-butil, kletodim, dikvat, fluoksipir-meptil, piraf্লufen-etil i dr. Kod odabira aktivnih supstanci potrebno je povesti računa o: 1) kvalitetu i sastavu zemljišta, 2) mogućnostima razvoja rezistentnosti korova na herbicide (zbog smanjene mogućnosti rotacije mehanizma delovanja herbicida), 3) efikasnijem suzbijanju jednogodišnjih korovskih vrsta čime se favorizuje širenje višegodišnjih vrsta i 4) zanošenju (driftu) herbicida na lisnu površinu jabuke. Osim toga, preporučuje se korišćenje prskalica sa diznama lepezastog mlaza (kapljice većeg prečnika) koje imaju štitnike, a da primena bude po mirnom (nevetrovitom) vremenu i temperaturama ispod 25°C (Slika 2).



Slika 1. Korovi u voćnjaku, *Sonchus oleraceus* i dr. vrste



Slika 2. Primena herbicida u voćnjaku (<https://www.jagoda.com.>)

Najbolji efekat se postiže kombinacijom zemljišnih i folijarnih herbicida uz čestu promenu mehanizma delovanja aktivne supstance. U tabeli 3 prikazani su rezultati biološke efikasnosti različitih količina primene herbicida na bazi tri aktivne supstance (piraf্লufen-etil, oksifluorfen, glifosat) u suzbijanju korova u zasadu jabuke na četiri lokaliteta.

Uprkos činjenici da je primena herbicida najefikasnija mera za održavanje zasada jabuka u nezakorovljenom stanju voćari sve više proizvodnju usmeravaju ka sistemima zaštite zasada bez upotrebe herbicida kako bi bili konkurentni na svetском tržištu za koji je neophodno obezbediti sertifikat zdrave i bezbedne hrane. U tom smislu zastupaju primenu nehemijskih mera u suzbijanju korova, a to podrazumeva: intenzivniju mehaničku obradu zemljišta (plitko zaoravanje), košenje, malčiranje, solarizaciju, gajenje pokrovnih useva, termičko uništavanje korova (topla voda, zračenje, plamen i vodena para), biološku kontrolu i dr.

Tabela 3. Efikasnost herbicida u suzbijanju korova u zasadu jabuke

	I ocena			II ocena		
	Piraflufen-etil (0,8 l/ha), lok. Morović					
	K	br/m ²	efikasnost	K	br/m ²	efikasnost
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	4,0	0,25	93,75	7,0	0,50	92,86
<i>Cirsium arvense</i>	7,5	0,50	93,33	8,0	0,75	90,62
<i>Conyza canadensis</i>	6,0	0,50	91,67	8,0	0,75	90,62
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	5,0	0,25	95,00	7,0	0,50	92,86
<i>Rumex crispus</i>	4,0	0,50	87,50	6,0	0,75	87,50
Piraflufen-etil (0,8 l/ha), lok. P. Skela (Beograd)						
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	5,0	0,25	95,00	7,0	0,5	92,86
<i>Echinochloa crus-galli</i>	7,0	5,00	28,57	9,0	7,0	22,22
<i>Stellaria media</i>	8,0	0,50	93,75	10,0	1,0	90,00
<i>Taraxacum officinale</i>	5,0	1,00	80,00	7,0	1,5	78,57
Oksifluorfen + glifosat (3 l/ha), lok. N.Slankamen						
<i>Convolvulus arvensis</i>	8,0	1,25	84,37	10,0	1,75	82,50
<i>Hordeum murinum</i>	22,5	2,50	88,89	25,0	1,00	88,00
<i>Lamium purpureum</i>	6,0	2,00	66,67	8,5	3,00	58,33
<i>Stellaria media</i>	10,	0,50	95,00	15,0	1,00	93,33
<i>Veronica hederifolia</i>	12,5	1,00	92,00	15,0	1,00	93,33
Oksifluorfen + glifosat (3 l/ha), lok. Skela (Obrenovac)						
<i>Lamium purpureum</i>	6,0	2,00	66,67	9,5	3,50	63,15
<i>Plantago major</i>	5,0	0,50	90,00	8,0	1,00	87,50
<i>Poa trivialis</i>	18,0	2,50	86,11	21,0	3,00	85,71
<i>Rumex acetosella</i>	8,5	1,25	85,29	11,0	2,00	81,82
<i>Stellaria media</i>	7,5	0,50	93,33	9,5	0,75	92,10
<i>Taraxacum officinale</i>	6,0	1,00	83,33	9,0	1,75	80,55
<i>Veronica persica</i>	6,0	0,50	91,67	10,0	1,00	90,00

K-kontrola, br/m²- broj korova po metru kvadratnom, a.s.-aktivna supstanca

Obrada zemljišta

Obradom zemljišta seme korovskih vrsta se potiskuje u dublje slojeve zemljišta i time otežava njihovo klijanje. Najbolji efekat ove mere se dobija njenom primenom pre podizanja zasada ali se može ponoviti više puta u toku godine. Međutim, neke korovske vrste zadržavaju sposobnost klijanja i više decenija bez obzira što se nalaze u dubljim slojevima zemljišta kao npr. *Ambrosia artemisiifolia* i *Amaranthus retroflexus* do 40 godina (Vrbničanin i Šinžar, 2003). Prilikom izvođenja ove mere mora se voditi računa da ne dođe do oštećenja korenovog sistema i stabla jabuke, što bi otvorilo put za ulaz nekih prouzrokovala biljnih bolesti. Takođe, korišćenje motokultivatora u zasadima sa visokom brojnošću rizomatoznih (*Agropyrum repens*, *Agrostis stolonifera*, *Cynodon dactylon*, *Lolium perenne*, *L. multiflorum*, *Sorghum halepense*) i korenastih geofita (*Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*) se ne preporučuje jer ova mera može dovesti do usitnjavanja podzemnih izdanaka i provociranja vegetativnog razmnožavanja tj. povećanja nivoa zakorovljenosti zasada. Ovaj problem je posebno izražen kod vrsta: *A. repens*, *C. dactylon* i *S. halepense* (Gago i sar., 2007).

Košenje

Primenom različitih vrsta kosačica je moguće održavati nezakorovljenu međurednu površinu u voćnjacima. Za ove svrhe potrebna su dobra oruđa kojima se efikasno uklanjaju sve vrste korova i u svim fenofazama razvića. Savremene kosačice za tu namenu su niske i neoštećuju krošnje (grane) stabala (Slika 3).

Malčiranje

Malčiranje predstavlja prekrivanje površine zemljišta posebnim materijalom, malčem. Za ove namene mogu se koristiti prirodni i sintetički malčevi (prostirke). Svi organski materijali (slama, pokošena trava, natrulo seno, šumsko lišće, treset, strugotina, pepeo) se mogu koristiti kao malč prostirke (Slika 4). Efekat ovih prostirki je višestruk: 1) dobri izvori hranljivih materija, 2) poboljšavaju vodni, vazdušni i toplotni režim zemljišta, 3) pojačavaju tj. stimulišu aktivnost mikroorganizama, 4) olakšavaju kretanje mehanizacije i ljudi u zasadima i dr. Prilikom izbora malč prostirki mora se voditi računa o posledicama njihove primene jer neke od njih mogu biti idealna sredina za razvoj biljnih patogena (npr. usitnjeno drvo), povećavaju rizik od požara, otežavaju prihranu zasada preko zemljišta i dr. Malčevi su posebno pogodni za organsku proizvodnju, jer smanjuje finansijska ulaganja i sprečavaju pojavu semena novih jedinki korova u zasadu (Madge, 2007; Chen i sar., 2017). Takođe, njihovom primenom izostaje rizik od razvoja rezistentnosti korova na herbicide.



Slika 3. Rotaciona kosačica
(www.agrosad-germany.com)



Slika 4. Malč od pepela u voćnjaku,
(www.agrotv.net)

Solarizacija

Solarizacija je postupak zastiranja zemljišta providnom folijom u cilju njegovog zagrevanja što dovodi do uništavanja semena i korovskih vrsta niskog habitusa. Ova mera nije visoko efikasna ako su na površinama prisutni korovi sa duboko pozicioniranim korenovim sistemom kao npr. *C. arvense* ili rizomima kao što je slučaj sa *S. halepense*, dok je vrlo efikasna za suzbijanje zimskih i zimsko-prolećnih korovskih vrsta (*Lamium* spp., *Veronica*, spp., *Capsella bursa-pastoris*, *Thlaspi arvense* itd.) Metoda podrazumeva pokrivanje površina pod korovima u vreme toplog dela godine, čime se sprečava njihov dalji rast i klijanje novih biljaka. Pre pokrivanja (plastičnim folijama) potrebno je površine zaliti da bi se sprečilo odavanje zemljišne vlage usled prevelikih temperature.

Gajenje pokrovnih useva

Gajenje pokrovnih useva u zasadu jabuka daje višestruki efekat a to je da pored suzbijanja korova se obezbeđuje i veća plodnost zemljišta. Često se koriste mešavine žitarica (pšenica, ovas, ječam, raž, triticale) i trava (Rice, 1984). Kod ovakvog načina borbe protiv korova treba voditi računa o navodnjavanju i đubrenju zasada. U međuredni prostor se seju višegodišnje klasaste trave: *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *F. ovina*, *F. arundinacea*, *Poa pratensis* i dr. Najpogodnija travna smeša je 25% udela *L. perenne* + 30% *F. rubra* + 45% *P. pratensis* (Kojić i sar., 2005; Vrbničanin i Božić, 2021). Košenje se obavlja kada travni pokrivač dostigne visinu 10-15 cm nekoliko puta godišnje (Slika 5).



Slika 5. Gajenje pokrovnih useva u višegodišnjim zasadima (www.fazos.hr)



Slika 6. Termičko uništavanje korova (www.weedtechnics.com)

Termičko uništavanje korova

Termičko suzbijanje korova podrazumeva primenu infracrvenih i ultraljubičastih zraka, mikrotalasa, električne struje, elektrostatičkog polja, radijacije, lasera, solarne energije, leda, vrele vode, vodene pare i plamena (Vrbničanin i Božić, 2011). Sve ove mere su u relativno maloj upotrebi u zasadu jabuke, mada ih ne treba zanemarivati tim pre što mogu biti interesantnije u organskoj biljnoj proizvodnji.

Termičke mere obezbeđuju dobru kontrolu korova iako se ponekad mora ponoviti nekoliko puta godišnje. Pored efikasnog suzbijanja korova, termičkim merama se čuva zemljišna mikroflora, neoštećuje stablo i korenov sistem voćnih stabala, kao i kvalitet plodova (Chenade i sar., 2018) (Slika 6). Značaj ovih mera se posebno ogleda u visokoj efikasnosti kod suzbijanja dikotiledonih korovskih vrsta (Cisneros i sar., 2008) s tim da je neophodno da se primene kada su korovi u ranim fazama razvoja (faza ponika).

Biološki preparati

Korišćenje biopreparata tj. bioherbicida u suzbijanju korova je još uvek u fazi intenzivnih istraživanja i od njih se očekuje da će tokom vremena preuzeti primat u sistemu integralnog suzbijanja korova. Prva istraživanja ove vrste su pokazala uspehe u biološkoj kontroli nekih korovskih vrsta u zasadima citrusa (Ridings, 1986), a registracija prvog biopreparata je urađena 2006 godine (Bailey, 2014).

LITERATURA

- Abbas, T., Zahir, Z.A., Naveed, M., Kremer, R.J. (2018): Limitation of existing weed control practices necessitate development of alternative techniques based on biological approaches. *Advances in Agronomy*, 147, 239-280. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2017.10.005>.
- Abouziena, H.F., Haggag, W.M., El-saeid, H.M., El-Moniem, E.A.A. (2016): Safe methods for weed control in fruit crops: Challenges, and opportunities: Review. *Der Pharmacia Lettre*, 8(5), 325-339.
- Atay, E., Gargin, S., Esitken, A., Guzel, E.N., Atay, A.N., Altindal, M., Senyurt, H., Emre, M. (2017): The effect of weed competition on apple fruit quality. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 45(1), 120-125. doi:10.15835/nbha45110556.
- Bailey, K.L. (2014): The bioherbicide approach to weed control using plant pathogens, In: *Integrated Pest Management: Current Concepts and Ecological Perspective* (ed. P. Abrol), San Diego, CA, Elsevier, 245-266.
- Belding, D.R., Majek, A.B., Lokaj, R.W.G., Hammerstedt, J., Ayeni, O.A. (2004): Orchard floor management influence on summer annual weeds and young peach tree performance. *Weed Technology*, 18, 215-222.
- Chenade, L.A., Fontanelli, M., Martelloni, L., Frasconi, C., Raffaelli, M., Peruzzi, A. (2018): Effects of Flame Weeding on Organic Garlic Production. *Hort Technology*, 28, 4.
- Chen, N., Shuai, W., Hao, X., Zhang, H., Zhou, D., Gao, J. (2017): Contamination of phthalate esters in vegetable agriculture and human cumulative risk assessment. *Pedosphere*, 27, 439-451. doi: 10.1016/S1002-0160(17)60340-0
- Cisneros, J.J., Zandstra, H.B. (2008): Flame Weeding Effects on Several Weed Species. *Weed Technology*, 22(2), 290-295.
- Dapena, E., Miñarro, M., Blázquez, M.D. (2005): Organic cider-apple production in Asturias (NW Spain). *Integrated Fruit Protection in Fruit Crops*, IOBC wprs Bulletin, 28(7), 161-165.
- Gago, P., Cabaleiro, C., Garcia, J. (2007): Preliminary study of the effect of soil management systems on the adventitious flora of a vineyard in northwestern Spain. *Crop Protection*, 26, 584-591
- Jovanović, V.D. (1996): Korovi u voćnjacima južnomoravskog regiona. Monografska studija. Partenon, Beograd.
- Keserović, Z., Magazin, N., Injac, M., Fabrizio, T., Milić, B., Dorić, M., Petrović, J. (2013): Integralna proizvodnja jabuke. Novi Sad: Poljoprivredni fakultet.
- Keserović, Z., Magazin, N., Kurjakov, A., Dorić, M., Gošić, J. (2014): Poljoprivreda u Republici Srbiji – voćarstvo. Republički zavod za statistiku, Beograd, <http://pod2.stat.gov.rs>

- Kojić, M., Đurić, G., Janjić, V., Mitrić, S. (2005): Korovi voćnjaka Bosne i Hercegovine. Naučno voćarsko društvo Republike Srpske, Banja Luka.
- Lipecki, J. (2006): Weeds in orchards- pros and contras. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 14 (Suppl. 3).
- Madge, D. (2007): Organic Farming: Vineyard Weed Management. Agriculture Notes, 1-10.
- Magan, N., Medina, A., Aldred, D. (2011): Possible climate-change effects on mycotoxin contamination of food crops pre-and postharvest. Plant Pathology, 60, 150-163.
- Monaco, T.J., Weller, S.C., Ashton, F.M. (2001): Weed Science, Principles and Practices, fourth edition, John Wiley & Sons.
- Republički zavod za statistiku (2018): <https://www.publikacija.stat.gov.rs>
- Rice, E.L. (1984): *Allelopathy*. Academic Press.
- Ridings, W.H. (1986): Biological control of stranglervine in citrus- A researchers view. Weed Science, 34, 31-32.
- Vrbničanin, S., Božić, D. (2021): Korovi. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd.
- Vrbničanin, S., Šinžar, B. (2003): Elementi herbologije. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Zavet, Beograd.
- Zimdahl, R.L. (2007): Fundamentals of weed science. Elsevier, Academic Press.
- <https://www.agrotv.net>
- <https://www.agrosad-germany.com>
- <https://www.fao.org>
- <https://www.jagoda.com>
- <https://www.fazos.hr>
- <https://www.weedtechnics.com>

Abstract

WEEDS IN APPLE ORCHARDS AND THEIR CONTROL

Šikuljak Danijela¹, Anđelković Ana¹, Janković Snežana², Marisavljević Dragana¹, Đurović Sanja¹, Vrbničanić Sava³

¹Institute for plant protection and environment, Belgrade;

²Institute of science application in agriculture, Belgrade

³University of Belgrade, Faculty of agriculture, Zemun, Belgrade

E-mail: pavlovicdk@gmail.com

Floristic composition of the weed community in apple orchards differs, depending on the type of management – extensive or intensive. In extensive orchards, weedy-ruderal-grassland species are dominant. On the other hands, in intensive orchards the inter-row can be dominated by annual (therophyte) weed species, if mechanically cultivated, or grass species, if grasses are used as cover crops, while the rows are dominated by perennial weed species (geophytes, hemicryptophytes). The floristic composition of the weed communities is also dependent on the age of the orchard. In younger orchards row crop weeds are dominant, while as the orchard ages, the community gets a more weedy-ruderal-grassland character. The most common weed species in apple orchards in Serbia are: *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Carduus acanthoides*, *Cynodon dactylon*, *Erigeron canadensis*, *Hordeum murinum*, *Lamium purpureum*, *L. amplexicaule*, *Medicago lupulina*, *Setaria* spp., *Stellaria media*, *Stenactis annua*, *Sonchus arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Veronica* spp. and *Vicia* spp. Weed control in apple orchards can be done using agrotechnical (soil cultivation), physical (mowing, mulching), thermic, chemical, biological measures, and by growing cover crops. In practice, weed control in apple orchards is dominantly done by herbicides, based on the following active substances: napropamide, glyphosate, 2,4D, flazasulfuron, flurochloridone, cycloxydim, fluzafop-p-butyl, cletodim, diquat, fluroxypyr-meptyl, and pyraflufen-ethyl. Given that nowadays the production of healthy and safe food is an imperative, also demanded by the international market, it is expected that bioproducts will be prioritized over classical synthetic herbicides. Moreover, non-chemical measures are also becoming more important as part of integral weed control measures of weeds in apple orchards.

Keywords: weeds, orchard, apple, control measures