UDK 632.51: 634.047

Naučni rad – Scientific paper

Uticaj starosti zasada i mera u suzbijanju korova na zakorovljenost vinograda Belje

Jelena Jelenić

Belje d.d. PC Vinski podrumi, Kamenac planina, Kamenac, Kn. Vinogradi 31309 Hrvatska

e-mail: jelena.jelenic@belje.hr

REZIME

Korovske vrste u vinogradima, ali i ostalim višegodišnjim zasadima, predstavljaju glavnu kompeticiju biljci za hranjiva i vodu. Kako bi se osigurali kvalitetni prinosi, smanjila invazija patogena i biljnih štetnika potrebno je redovito suzbije korovne flore. Primena hemijskih sredstava uvelike je smanjila mehaničke prohode, a time i eroziju, zbijenost zemljišta, evapotranspiraciju, ali je i za posledicu imala pojavu rezistentnosti, a time i selekcionisanja korovskih vrsta. U ovom istraživanju učena je pojava selekcionisanja korovskih vrsta od kojih su najznačajnije *Convolvulus arvensis*, *Sorghum halepense*, *Cirsium arvense* i *Amarantulus retroflexus*.

Ključne reči: vinograd, korovska flora, herbicidi, rezistentnost, *Convolvulus arvensis*, *Sorghum halepense*.

UVOD

Za uspešnu vinogradarsku proizvodnju veoma važno je očuvanje zemljištakoje uključujepoboljšavanje njegovog vodo-vazdušnog kapaciteta, strukturnost i fizičko-hemijske osobine, prihranu, povećanje biodiverziteta korisnih insekata te smanjenje staništa za štetočine, zatim zaštita zasada od biljnih štetočina, patogena i korova (Guerra i Steenwerth, 2012). Prisutnost korova u vinogradima iznad praga štetnosti može dovesti do značajnog smanjenja prinosa i kvaliteta

plodova vinove loze. Pored toga, korovi troše značajne količine vode pa time isušuju i osiromašuju zemljište. Nadalje, intenzivnom transpiracijom povećavaju vlažnost vazduha u prizemnim slojevima i stvaraju povoljne uslove za infekciju i razvoj prouzrokovaca biljnih bolesti. Mnogobrojni korovi su i prelazni ili primarni domaćini i prenosioци prouzrokovaca biljnih bolesti i štetočina (Brmež, 2010).

Pravila struke nalažu da suzbijanje korova u višegodišnjim zasadima započinje i pre podizanja samog vinograda, odnosno voćnjaka, što za cilj ima redukciju invazivnih (npr. *Ambrosia artemisiifolia*, *Iva xanthifolia*, *Eleusine indica*, *Asclepias syriaca*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*, itd. (Vrbničanin i sar., 2008a,b, 2009), višegodišnjih (naročito geofite poput vrsta *Sorghum halepense*, *Cynodon dactylon*, *Agropyrum repens*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Calystegia sepium*, *Sonchus arvensis*, *Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius* (Jovanović, 1996) i drugih ekonomski štetnih korova koji bi mogli naneti značajne štete mladim vinogradima (Sinkins, 2014; Bryne i Howell, 1978). Nakon podizanja vinograda suzbijanje korova je osnovna mera jer su onijaki kompetitori za hranivo i vodu. Koren mlade loze je slab (Balerdi, 1972) i potrebno mu je određeno vreme da se uspostavi dobra asimilacija mineralnih materija i vode te mu korovi koji brže rastu „kradu“ dostupna hraniva i time brže razvijaju vegetativnu masu čime potiskuju i guše mlade biljke vinove loze. Kompetitivni pritisak je veći ukoliko su korovi robusniji što najčešće podrazumeva i jače razvijene podzemne organe.

Nakon što mlade biljke vinove loze prođu kritičnu fazu ukorenjivanja, suzbijanje korova je i dalje važno, jer u periodu cvatnja a potom i dozrevanja rast i evapotranspiracija vinove loze je najveća te je potražnja za vodom izraženija, i ukoliko je zasad visoko zakorovljen onda su čokoti često pod stresom što se manifestuje umanjenoj prinosa. Prema Tešić i sar. (2007) kompeticija između biljaka vinove loze i korova može uticati na vlagu u zemljištu tokom proleća što je direktno povezano s rastom i razvojem vinove loze. Ukoliko je korovska flora izrazito dominantna može doći do pojave vodnog stresa usled deficita vode. Međutim, postoje i suprotne tvrdnje poput Matthews i sar. (1990) koji navode da vodni stres može pozitivno uticati na kvalitet i aromu bobica. Takođe, Smith i saradnici (2008) ističu da za vreme petogodišnjih istraživanja u vinogradima okruženim korovskom florom nije imala uticaja na prinos vinove loze.

Tri su osnovna načina borbe protiv korova u vinogradima: primena herbicida, agrotehnika (tanjiranje, kultiviranje) i gajenje pokrovnih useva („cover crops“) (Fourie i sar., 2006; Monnen i Barbieri, 2004). Većina tretmana se direktno odnosi na površinu ispod samog čokota gde se očekuje velika kompeticija korova i loze za prirodne resurse. Takođe, osim održavanja zemljišta u zoni reda potrebno je voditi računa i o međurednom prostoru koji može biti potencijalni izvor semena (posebno važno za jednogodišnje korovske vrste). Herbicidi u širokoj upotrebi mogu oštetiti mlade izbojke i tkivo korena loze i pri primeni u preporučenim količinama. Osim

oštećenja na lozi, u uslovima njihove intenzivne primene moguć je i razvoj rezistentnosti korova na herbicide (Baleardi, 1972). Mehanička obrada zemljišta, ukoliko se misli na konvencionalnu obradu u vidu tanjiranja i kultiviranja može dovesti do povećanja rizika od erozije, ali isto tako osigurava bolje uslove za klijanje nekih korovnih vrsta koje se šire rizomima (Gago i sar., 2007) poput *Sorghum halepense*, *Cynodon dactylon*, *Agropyrum repens* itd.

Gajenje pokrovnih useva (sideratne kulture) su rešenje za smanjenu obradu zemljišta i primenu herbicida. Efekat setve pokrovnih useva manifestuje se na korove preko kompeticije siderata i korova, alelopatske supresije korova kao posledica bioloških procesa razgradnje leguminoza (*Trifolium* vs *Secale cereale*) (Gago i sar, 2007), te kao fizičko potiskivanje korova učestalim košnjima tzv. „mow and throw“ metoda kojom se sprečava dozrevanje semena i time smanjuje njegova klijavost (Elmore i sar., 1988). Osim sprečavanja plodonošenja korova na ovaj način se smanjuje i ukupna biomasa koja se ne može dostići primenom herbicida i kultiviranjem (Steinmaus i sar., 2008). Kompeticija korova i siderata najbolje se vidi prilikom setve ozimih useva kao što je ovas, raž, tritikale, ječam i pšenica. Strna žita rastu brže od korova i nakon učestalih setvi ozimi korovi poput vrsta *Stellaria media*, *Poa annua*, *Erodium cicutarium*, *Lamium purpureum*, *L. amplexicaule*, *Capsella burs-pastoris* i druge bivaju redukovani (Steinmaus i sar., 2008). Setva ozimih useva može značajno uticati na smanjenje brojnosti i višegodišnjih korovskih vrsta poput *Sorghum halepense*, *Cyperus* sp., *Cynodon dactylon* itd. Osim ove kombinacije, u jesen moguće je kombinovati i ozima strna žita sa leguminozama pri čemu se, osim ranijeg kretanja vegetacije, usev zasjenjuje zemljište te zbog nedostatka svetlosti ne dolazi do klijanja mnogih korovskih vrsta. Međutim, sideracija može imati i suprotan efekat po zasad u smislu smanjenja prinosa. U studiji izvedenoj u Bordou (Francuska) setvom *Festuca arundinacea* kao pokrovnog useva uočeno je smanjenje vigora loze i pad prinosa. Naime, rezultati analiza pokazali su da je usled smanjenog usvajanja azota kod vinove loze došlo do smanjenja lisne mase i time i kvalitete mošta (Rodriguez – Lovelle i sar., 2000).

Prema brojnim autorima navedene mere predstavljaju efikasan način u borbi protiv širenja korova u međurednom prostoru, no unutar reda osim mehaničkog održavanja zemljišta koje je izuzetno skupo, savremena poljoprivredna praksa sugerise primenu herbicida u preporučenim količinama. Trenutno je na tržištu dostupna široka lepeza preparata koji u različitim momentima primene mogu redukovati brojnost korova u vinogradu. Upotreba herbicida u velikoj meri olakšava proizvodnju, ali isto tako sprečava eroziju, zbijenost zemljišta, nepotreban gubitak vode, osigurava bolju ocedenost zemljišta te smanjuje troškove mehanizacije i manualnog rada. Osim navedenog, održavanje vinograda bez učestale obrade zemljišta, kroz duži vremenski period, povećava količinu organske materije u zemljištu u odnosu na konvencionalnu obradu (npr. tanjiranje) (Pool i sar., 1990).

Međutim, s druge strane, konvencionalna poljoprivreda kako u ratarstvu tako i u vinogradstvu dovela je i do negativnih posledica usled intenzivne primene herbicida. Ne poštovanje količina primene i konstantna upotreba istog preparata ili različitih preparata pa čak i različitih aktivnih supstanci, ali istog mehanizma delovanja, dovela je do razvoja rezistentnosti gde posebno mesto zauzimaju GR („glyphosate – resistente“) korovne vrste. Pretpostavlja se da je bar jedna GR vrsta prisutna u svim ratarskim usevima. Najznačajnije GR vrste za SAD i Južnu Ameriku su *Ambrosia artemisiifolia*, *Lolium multiflorum*, *Sorghum halepense*, *Amaranthus palmeri*, *Amaranthus tuberculatus*. Od navedenih korovskih vrsta sirak je „najmlađa“ rezistentna vrsta (Dilpreet i sar., 2011) čiji prvi primerak je pronađen u Argentini 2005. godine. Prema istraživanjima Fenga i sar. (2004) mehanizmi GR rezistentnosti mogu biti različiti. Najčešće dolazi do smanjenja translokacije glifosata u mlade listove (*Conyza canadensis*), zatim može doći do redukcije apsorpcije i vakuolarnog „zarobljavanja“ glifosata (*Lolium multiflorum*) ili može doći do mutacije gena koji je odgovoran za sintezu 5-enolpiruvatšikimat-3-fosfat sintetaze (*Eleusine indica*).

Imajući u vodu sve napred navedeno, a polazeći od sopstvenih zapažana negativnih efekata korova u zasadu vinove loze cilj ovih istraživanja je bio da se (i) utvrdi zavisnost zakorovljenosti zasada vinove loze od njegove starosti, zatim (ii) proceni uticaj vremenskih prilika i obrade zemljišta na nivo zakorovljenosti zasada, (iii) i determinišu dominantne korovske vrste vinograda Belje.

MATERIJAL I METODE

Osnovni podaci o zasadu: Belje d.d. PC Vinski podrumi obuhvataju 639,97 ha pod zasadom vinograda i ubraja se u najveće proizvođače grožđa s vlastitih površina u Hrvatskoj. Vinogradi Belje prostiru se na potezu od Belog Manastira do Zmajevca, što je razdaljina od 25 km. Zasadi su podignuti na Banskoj kosi, s najvišom tačkom od 258 m n.v., dok je najniža tačka na 98 m n.v. Banska kosa pripada nižem humlju istočne Slavonije i Baranje, a naslanja se prirodno na Fruškogorski plato i pretežno se sastoji od pleistocentskih naslaga prapora ili lesa. Lesivirano zemljište je uglavnom žućkaste boje sa osnovnim sastavom od kvarca i feldspata, što ovakva zemljišta čini izrazito pogodnim za vinogradarsku proizvodnju.

Struktura zasada je organizovana spram sortimenta i starosti. Najzastupljenija sorta je „graševina“ sa 516,42 ha te pratećim sortama od kojih su površinom najznačajnije „chardonnay“ (40,6 ha), „cabernet sauvignon“ (20,47 ha) i „merlot“ (16,43 ha). Prema starosnoj strukturi vinogradi Belje podeljeni su u 3 kategorije: (1) mladi zasadi do 3 godine, (2) zasadi u punom rodu, i (3) zasadi stari preko 25 godina. Obrada zemljišta i celokupni proces proizvodnje grožđa baziran je na principima integralne poljoprivrede, i površine su u ovakvom načinu obrade od 2010. godine.

Međuredni prostor vinograda se održava na dva načina i to: zatraavljenim međuredom koji se održava mašinskim košnjom i međurednim kultiviranjem. Korovi se suzbijaju na dva načina, primenom herbicida, mašinskim kopanjem (heksagonom) u zasadima starijim od 4 godine, dok u mladim zasadima se uklanjaju ručno.

Plan ogleda i uzorkovanje: Tokom 2015. godine urađen je monitoring korovskih vrsta na površinama vinograda Belje. Za reprezentativni primer odabrana su 3 vinograda različite starosti i različitog načina obrade: (1) mladi vinograd - T 3 (star 2 godine) površine 25,77 ha, (2) vinograd u punom rodu - T1 i T2 (star 6 godina) površine 65,64 ha, i (3) stari vinograd - T15 (star 43 godine) površine 15,99 ha. Sva tri zasada podignuta su sa sortom graševina, međuredni razmaci u vinogradima internih oznaka T3, T1 i T2 iznose 2,8 x 0,80 m, dok je stari zasad T15 podignut na međurednom razmaku 3,0 x 0,80 m. Održavanje međurednog prostora u zasadima tabli 1 i 2 i tabli 15 bazirano je na zimskom podrivanju, proletnjem tanjiranju te kultiviranjima kojima se zadržava vlaga, ali se uništavaju i korovi u periodu od maja do početka avgusta kada se izvodi poslednja obrada zemljišta. Mladi zasad od 2 godine je zatraavljen smešom trava (vlasulje) koje su najpogodnije za plato Banske kose (259 m n.v. najviši vrh). Sistem održavanja ovog zasada je mašinsko košenje tj. prirodni živi malčiji su godišnji prohodi različiti s obzirom na padavine.

Međuredni prostor zasada starih 6-42 godine održava se obradom sa heksagonom (Clemens) i primenom herbicida koji su u zadnje dve godine rađeni jednom u sezoni (sredina ili početak marta). Prethodnih godina (do 2014. godine) herbicidni prohodi rađeni su 2 puta, u rano proleće pre nicanja korova (PRE-EM tkz. zemljišni herbicidi) i sredinom juna (POST-EM tkz. folijarni herbicidi). Promena u načinu obrade u odnosu na prethodne godine dogodila se zbog bolje iskorišćenosti mehanizacije. Hemijski preparati koji su korišteni u zaštiti vinograda od 2011-2015 god. prikazani su u tabeli 1.

Ocena zakorovljenosti zasada rađena je 10. jula, 18. avgusta i 12. septembra metodom kvadrata (Gago i sar., 2007). Datumi uzimanja uzorka prilagođeni su obradi u vinogradima, odnosno uzimani su pre heksagonskih tretmana. Na svakoj parceli odrađeno je 20 ocena (Slika 1) tokom 3 meseca gde je merena masa korovskih vrsta na površini 0,5 x 0,5 m. Čokoti ispod kojih su se uzimali uzorci odabirani su slučajno. Kvadrati su birani nasumično s napomenom da nije bilo moguće ispratiti metodološki rad da se polovina uzoraka uzima na istočnoj strani, dok je ostatak redova uziman na zapadnoj strani redova, jer su redovi orjentisani u smeru sever-jug. Svakakorovska vrsta unutar kvadrata je determinisana i merena (Fredrikson i sir., 2011). Primena glifosata (količina primene 2,5 l po ha) i flazasulfurona (količina primene 65 gr po ha) rađena je od druge dekade marta do 10. aprila 2015. u zavisnosti od vremenskih prilika. Dobijeni rezultati obrađeni su statistički u programu SPSS 17.0. Za testiranje homogenosti uzoraka korišćen je Kolmogorov test, a potom Kruskal Wallisov test.

Tabela 1. Herbicidni tretmani u vinogradima od 2011 do 2015 godine

Godina primene	Trgovački naziv	Aktivna supstanca	Doza po ha	Tretman u rano proleće	Tretman sredinom jula	Napomena
2011	Herkules 480SI	Glifosat 480	2,4 L	da	ne	pola terena radeno s Prim extra, a pola s Pledgeom
	Prim extra II Magnum	Metahlor 400 i atrazin 313	1,5 L	da	ne	
	Pledge	Flumiksazin 500	300 GR	da	da	
2012	Ouragan system 4	Glifosat 480	2 L	da	da	
	Pledge	Flumiksazin 500	250 GR	da	ne	
2013	Ouragan system 4	Glifosat 480	2 L	da	da	
	Pledge	Flumiksazin 500	250 GR	da	ne	
	Basta	Glufosinat 150	2,5 L	ne	da	
2014	Ouragan system 4	Glifosat 480	2 L	da	ne	pola terena radeno s Chikarom, a pola s Pledgeom
	Pledge	Flumiksazin 500	250 GR	da	ne	
	Chikara	Flazasulfuron 250	65 GR	da	ne	
2015	Clinik	Glifosat 380	2,5 L	da	ne	
	Chikara	Flazasulfuron 250	65 GR	da	ne

Slika 1. Ocena zakorovljenosti metodom kvadrata (org.)

REZULTATI I DISKUSIJA

Sastav korovske flore u vinogradima uveliko zavisi od agrotehničkih mera (Lososova i sar., 2003). Korovske zajednice u vinogradima formirane su od vrsta adaptiranih na uslove koji vladaju u vinogradu, odnosno, uglavnom se radi o vrstama koje su manje osetljive na herbicidne i frekventne prohode mehanizacije. U istraživanim vinogradima evidentirano je ukupno 16 korovskih vrsta, od kojih su 4 bile zastupljene u svim pregledanim zasadima. Na svim prikupljenim podacima odrađeno je testiranje homogenosti uzoraka na osnovu Kolmogorovog testa i ustanovljeno je da raspodela nije normalna te su podaci obrađeni prema neparametrijskim testovima. S obzirom da je istraživanjem obuhvaćeno tri seta podataka isti su obrađeni na bazi Kruskal Wallisovog testa. Prikupljeni podaci obrađeni su statistički prema tipu vinograda i prema mesecu uzorkovanja, kao i zastupljenosti korovskih vrsta. Važno je naglasiti da su vinogradi u punoj rodnoći i stari zasadi tretirani herbicidima prema pravilima struke sa zemljišnim i folijarnim herbicidima te da su svakih 21 dan unutar redni i međuredni prostori kod zatravljenog vinograda (stari vinograd) obrađivani prolaskom heksagona i malčera, dok su na ne zatravljenim površinama kombinovani prohod i kultivator i heksagonskog prolaza u zoni reda zasada. Ovakvom kombinacijom prohoda smanjuje se kompeticija korova za hraniva i vodu, ali se smanjuje i zadržavanje vlage unutar zasada kao „okidač“ za razvoj kriptogamskih bolesti. Mladi vinograd nije tretiran herbicidima, a korovi su uklanjani ručno.

Uporedna analiza zakorovljenosti vinograda u zavisnosti od njegove starosti: Rezultati Kruskal Wallisovog testa pokazali su statistički značajnu razliku u težinama za sva tri meseca urađene ocene zakorovljenosti kod zasada u punoj rodnoći. Najveće razlike u pojavi korovskih vrsta zabeleže su za vreme jula i septembra kada je razvoj korova pogodio toplo vreme i pravilan raspored pravina. Nakon agrotehničkih zahvata krajem jula nastupio je period suše pri čemu je uočeno smanjenje boja korovskih vrsta. U tabeli 2. prikazani su rezultati uporedne analize mase korovskih vrsta za sva tri meseca istraživanja za zasad u punoj rodnoći.

Tabela 2. Uporedna analiza mase korova između ocena iz jula, avgusta i septembra u zasadu vinove loze u punoj rodnoći

Tip vinograda	Zasad u punoj rodnoći	
Mesec istraživanja	Medijana	p*
Jul	15,5 (9 -86,3)	0,045
Avgust	37 (26,25 -67,00)	
Septembar	66 (34,62 – 84,25)	

Među vrstama koje su bile dominantne ističu se geofite: *Convolvulus arvensis*, *Sorghum halepense* i *Cirsium arvense*. U istraživanjima koja su izvedena u zasadima mandarina na području Španije (Verdu i Mas, 2007) uočena je slična zastupljenost geofita, odnosno biljaka koje se šire rizomima. Prema istraživanju, koje je uključivalo proučavanje florističke strukture, rezistentnost vrsta na herbicide i delovanje malča na razvoj populacije korova, uočeno je da su biljke iako tretirane sa herbicidima i prekrivene malčom, imale dovoljno izvora hrane da formiraju izbojke kojima su se biljke širile. Prema Baumgartnerovoj i saradnicima (2007) raste broj vrsta koje su rezistentne na herbicide što potvrđuje prečesto i/ili nepravilno korišćenje preparata što vodi ka selekcionisanju korovskih vrsta. Učestali prohodi mehanizacije takođe vode ka selekciji određenih korovskih vrsta. Plitka obrada zemljišta, osim što uzrokuje širenje rizoma, dovodi i do promena u vertikalnoj distribuciji semena u podlozi, zagrevanja zemljišta, a time i boljem prezimljavanju kao i slabijem efektu herbicida. U vinogradima, gde se ne primenjuje obrada zemljišta seme se zadržava u plićim slojevima a samim time je izloženo uticajima koji mogu pojačati ili oslabiti njegovo klijanje. U mladom vinogradu je utvrđena statistički značajna razlika između meseci uzorkovanja, ali i između dominantnih korovskih vrsta. Rezultati Kruskal–Wallisovog testa prikazani su u tabeli 3a i 3b.

Tabela 3a. Uporedna analiza mase korova između ocena iz jula, avgusta i septembra u mladom zasadu vinove loze

Tip vinograda	Mladi zasad	
Mesec istraživanja	Medijana	p*
Jul	60 (17- 84)	<0,001
Avgust	70 (41,5 - 112)	
Septembar	143 (72,5 - 190)	

Ovakvi rezultati se mogu dovesti u vezu sa vremenskim prilikama, ali i agrotehničkim merama održavanja zasada. Naime, početkom jula meseca, nakon sporadičnih letnjih pljuskova, cela površina vinograda okopana je ručno, čime su uklonjene sve korovske vrste kao i delovi rizoma sirka. Sredinom meseca zabeležen je mali kišni period koji je osigurao izvore vlage za predstojeće sušno razdoblje koje je trajalo do zadnje dekade avgusta.

U mladom vinogradu izbegavani su tretmani herbicidima zato što su biljke izrazito mlade i izdanci nemaju dovoljnu količinu zaštitnog tkiva (like). Održavanje mladog zasada koji je zatravljen međuredno, bazirano je na prohodima ručnog kopanja bez ulaska mehanizacije (osim

malčera). Dominantnost sirka, kao najzastupljenije vrste posledica je širenja rizoma prilikom pripreme zemljišta za sadnju. Kod sirka uočena je i statistički značajna razlika između vremena njegove pojavei. Rezultati Krukal–Wallis testa prikazani su u tabeli 4b.

Tabela 3b. Uporedna analiza mase *Sorghum halepense* između ocena iz jula, avgusta i septembra u mladom zasadu vinove loze

<i>Sorghum halepense</i>	Mladi zasad	
Mesec istraživanja	Medijana	p*
Jul	121,5 (95,5 -188,5)	<0,001
Avgust	110 (95 -157,5)	
Septembar	190 (165 -197,5)	

Najveća masa sirka utvrđena je tokom avgusta i septembra. Ovakvi rezultati su opravdani činjenicom da je zadnji prohod mehaničkog kopanje odrađen početkom juna te da je sredinom istog meseca zabeleženo 15 l mm padavina koje su uz visoke letnje temperature pogodovale razvoju biljaka tokom avgusta i septembra. U avgustu je zabeležena stagnacija u porastu vegetacije zbog izrazito dugog sušnog perioda (22 dana sa temperaturama višim od 30°C). Nakon padavina krajem avgusta sirak je nastavio s rastom te je ukupna zabeležena masa iz jednog kvadrata bila i preko 250 g. Ovakvi rezultati su i posledica i izrazito plodnog zemljišta. Površina, na kojoj je sađen mladi vinograd u godini pre sadnje, je obilato đubrena kalijumom i fosforom. Do sličnih rezultata došli su i Hoffmana i Buhlerb (2002) kao i Alkamper (1976) i dr.

Za razliku od prethodnih kod starog zasada nisu utvrđene statistički značajne razlike u masi korova između tri meseca ocanjivanja. Rezultati Kruskal–Wallisovog testa prikazani su u tabeli 4.

Tabela 4. Uporedna analiza mase korova između ocena iz jula, avgusta i septembra u starom zasadu vinove loze.

Tip vinograda	Stari zasad	
Mesec istraživanja	Medijana	p*
Jul	45 (34 – 75,25)	0,167
Avgust	63 (36,75 -82,5)	
Septembar	71 (44 -101,5)	

Dominantne korovske vrste vinogorada Belje: Nakon tromesečnog monotoringa ustanovljeno je da u ispitivanim zasadima ima 7 zajedničkih korovskih vrsta, od kojih su najdominantnije *Convolvulus arvensis*, *Sorghum halepense*, *Cirsium arvense* i *Amaranthus retroflexus*. Zastupljenost dominantnih vrsta prema tipu vinograda i mesecu uzorkovanja (ukupne sume) prikazana je u tabeli 5.

Tabela 5. Dominantne korovske vrste u ispitivanim zasadima vinove loze

Redni broj	Naziv korova	Zasad u punoj rodnosti			Mladi zasad			Stari zasad			Ukupne težine
		Mesec uzorkovanja/težina u gramima			Mesec uzorkovanja/težina u			Mesec uzorkovanja/težina u			
		Jun	Avgust	Septembar	Jun	Avgust	Septembar	Jun	Avgust	Septembar	
1	<i>Convolvulus arvensis</i>	546,5	325	360	63	100	113	519	492	406	2924,5
2	<i>Sorghum halepense</i>	213,5	94	229	689,5	1103	1695	51	75	58	4208
3	<i>Cirsium arvense</i>	212,5	162,5	234,5	15	70	107	0	30	0	831,5
4	<i>Amaranthus retroflexus</i>	0	0	34,5	346,5	152,3	342	0	46	176	1097,3
5	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	85	0	0	0	0	0	21,5	0	0	106,5
6	<i>Chenopodium album</i>	11,5	25	40	158	0	0	0	40	97	371,5
7	<i>Conyza canadensis</i>	0	77	0	65,5	0	0	0	70	97	309,5
8	<i>Polygonum persicaria</i>	0	74	0	0	0	0	0	0	0	74
9	<i>Solanum nigrum</i>	0	40	19	0	0	0	187,5	207	420	873,5
10	<i>Portulaca oleracea</i>	0	26,5	0	249,5	121	100	0	30	0	527
11	<i>Setaria viridis</i>	0	0	8	71	0	39	68	67	147	400
12	<i>Polygonum aviculare</i>	0	0	100	80,5	0	0	0	200	0	380,5
13	<i>Rumex crispus</i>	0	0	0	208,5	140	316	0	0	0	664,5
14	<i>Echinochloa crus-galli</i>	0	0	0	15	0	0	38	50	39	142
15	<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0	0	0	25	0	0	25
16	<i>Cynodon dactylon</i>	0	0	0	0	0	0	389	0	69	458

Dve vrste, *Convolvulus arvensis* i *Sorghum halepense*, nađene su na svim lokacijama u svim mesecima, dok su *Cirsium arvense* i *Amaranthus retroflexus* takođe bile prisutne na svim lokacijama, ali ne i u istim vremenskim intervalima. *Cirsium arvense* nije zabeležen u junu i septembru na ispitivanim površinama starog vinograda, dok je *Amaranthus retroflexus* izostao u junu i avgustu u vinogradu u punoj rodnosti, kao i u starom zasadu u junu mesecu. Prisutnost sarka i poponaca može dovesti u vezu sa njihovom ekologijom i fiziologijom. *Convolvulus arvensis* je dominantna biljka Evroazijskog platoa koja se prodajom semena i žitarica širila kontinentima (Wright i sar., 2011). Poponac se širi preko korena i anemohorno. Svi delovi korena mogu obrazovati pupoljke te je na taj način mehaničko suzbijanje ove vrste otežano. Efikasno suzbijanje bazira se na kombinaciji višekratne primene herbicida i dubokog oranja. Dubokim oranjem, redukuju se rezervne hranjive materije (ugljenihidrati) te se na taj način biljka iznuruje (Bell, 1990). Poponac je bio zastupljenost na svim lokacijama sa velikim brojem pojedinačnih biljaka ali relativno malih dimenzija. Prilikom uzorkovanja primećeno je da biljke imaju mali habitus te da koren nije prodirao u veliku dubinu već se širio lateralno. Na nekoliko uzoraka merena je dužina iščupanog korena koja nije iznosila više od 30 cm, što je neobično ukoliko se zna da se korenov sistem po-

ponca može širiti i na površinama od 6m i prodirati u dubinu veću od 9 m (Jacobs, 2007). Jedno od objašnjenja ovakvih rezultata jeste to da su herbicidi tretmani sa flazasulfuronom i glifosatom u kombinaciji, uzrokovali zastoj u razvoju te da je biljci trebao duži vremenski period da se oporavi. Ovo objašnjenje se odnosi na biljke koje su klijale posle primene herbicida. Takođe, niske temperature mogle su uticati na klijanje mladih biljaka u proleće, pa je time moglo doći do smanjenja populacije poponca. Prema rezultatima Jacobsa (2007), na temperaturama nižim od -8°C dolazi do izmrzavanja poponca. Prema ovom autoru, skrob akumuliran tokom letnjih meseci se do kraja oktobra razgradi u glukozu koja služi kao antifriz, no ukoliko je koren u površinskoj zoni, šećeri nemaju veliki uticaj na izmrzavanje biljaka.

Sirakje vrlo rasprostranjena vrsta i javlja se u oko 30 useva u preko 53 zemlje. Biljka je kratkog dana i zahteva 8-16 h svetlosti da bi procvetala. U optimalnim uslovima jedna biljka može proizvesti 80000 semena (Hartzler i Chappell, 1981). Osim ogromne produkcije semena, sirak se razmnožava i rizomima koji se razvijaju od početka klijanja i rastu tokom cele sezone. Primarni rizom je razvijen u stadijumu 5-og lista, ali je njegov razvoj usporen. Nakon što je razvijeno 10 listova dolazi do ubrzanja rasta rizoma. Sekundarni i tercijarni rizomi se razvijaju u narednim godinama te se njihov rast zaustavlja za vreme cvetanja. Vrhunac razvoja rizoma je u periodu sazrevanja semena, kada jedna biljka može formirati rizome i do 90 m dužine (McWhorter, 1981). Širenje sirka vezano je za anemohoriju, zoohoriju ali i mehanizaciju. Prema istraživanjima rađenim u Argentini, anemohorno širenje sirka bilo je i do 1 km (Ghersa i sar., 1993).

Najveća brojnost (Tabela 5) sirka zabeležena je u i mladim zasadima vinograda u kojima je suzbijanje korova izvođeno ručnim kopanjem. Sirak je bio prisutan na istim lokacijama i pre podizanja zasada. Mladi vinograd na lokaciji Begovac, površine 25,77 ha podignut je u proleće 2014. godine nakon 3 godine odmaranja zemljišta. Plodored, pre sadnje, uključivao je pivarski ječam (2011. god.), suncokret (2012. god.) i kukuruz (2013. god.). U toku vegetacijske 2013. godine, zbog velikih proletnjih padavina došlo je do truljenja semena na nižem delu parcele te usev nije nikao. Zbog relativno dugog zadržavanja vode parcela nije presijana, te je zemljište delimično ostalo ne obrađeno. Kako su u blizini vinograda prisutne i privatne parcele koje su godinama zapuštene, izvori semena za razvoj sirka su osigurani u 2013. godini. Vremenski uslovi tokom zime 2013/2014 godine nisu doveli do izmrzavanja rizoma te su se isti pripremom zemljišta za sadnju raširili po celoj parceli. Dominantne oaze razvoja sirka na površini vinograda prikazane su na karti (Slika 2).

Sirak je na spomenutoj parceli suzbijan mehaničkim putem (čupanjem) u 4 navrata 2014. i u 6 navrata 2015. godine posle svake kiše, kada su biljke bile visine 45 cm pri čemu su rizomi izvlačeni zajedno s biljkom, a zatim kopanjem motikom kako bi se ostatak rizoma izbacio na površinu i time površina očistila od preostalih korova. Primena herbicida nije rađena zbog sta-

rostiti zasada (neposredna sadnja i rezidba u glavu) i zabrane zbog pravila integralne proizvodnje. Osim toga, prema nekim autorima čupanje sirka iz zemljišta nije najbolji način suzbijanja korova (Hutchison, 1992; Solecki, 1997) jer dolazi do kidanja rizoma i na taj način se stimuliše razvoj novih izdanaka. Nakon sadnje vinograda u 2014. godini površina zahvaćena sa sirkom iznosila je 9,4 ha te je u 2015. smanjena na 5,42 ha. Najveće smanjenje uočeno je na oazama 1 i 3 gde se biljkama u protekloj vegetacionoj sezoni nije dozvolilo da procvetaju. Pored mehaničkog suzbijanja, veliku ulogu u smanjenju zastupljenosti sirka odigrale su i niske temperature koje su dovele do izmrzavanja rizoma (temperature ispod -20°C u periodu od 6 dana). Naime, u istraživanjima u Illinoisu (SAD) dokazano je da sirak ne prezimljuje na temperaturama nižim od -17°C uz napomenu da rizom mora biti dublje od 25 cm u zemljištu (Stoller, 1977). Uticaj niskih temperatura definitivno je smanjio populaciju sirka u oazi 1 koja se nalazi u depresiji u kojoj se vlaga i hladan vazduh zadržavaju jako dugo, te je uz smrzavanje rizoma zabeleženo i smrzavanje loznih sadnica. Što se tiče oaze 3, ona se nalazi na vrhu brda, te je za istu nemoguće dati pravo objašnjenje da li je niska temperatura bila bitan faktor za smanjenje populacije divljeg sirka. Mehaničko čupanje imalo je za posledicu redukciju rezerve ugljenih hidrata te je na taj način biljka postala manje kompetitivna u odnosu na druge vrste.

Slika 2. Oaze razvoja sirka u mladom zasadu vinograda (org.)

U ostala dva vinograda sirak je bio prisutan, ali u znatno manjoj meri, što je pripisano delovanju herbicida primenjenih u proleće kao i konstantnim prolazima heksagona. Stari zasad vinograda izolovan je od ratarskih parcela te je na istoj zabeleženo svega 4 uzorka sa sirkom. Što se tiče vinograda u punoj rodosti, parcela se generalno održavala primenom herbicida zadnje

3 godine, međutim potencijalni izvori semena nalazili su se u okolnim parcelama pod ratarskim usevima koji su neadekvatno održavani ili u zapuštenim njivama gde je dominantno uz sirak zastupljena i ambrozija.

Od preostalih vrsta, *Cirsium arvense*, zastupljena je u svim vinogradima u svim mesecima uzorkovanja izuzev juna i septembra u starom zasadu. Ovaj višegodišnji korov širi se brzo zahvaljujući bočnim korenovima. To je ekonomski štetna vrsta za sve ratarske useve (okopavine, strna žita). Palamida koristi svetlost, vlagu i hraniva podjednako potrebne za useve te na taj način smanjuje prinose. U istraživanjima realizovanim u Montani, utvrđeno je da palamida može redukovati prinos ozime pšenice i do 60% (Moore, 1975). U našim vinogradima palamida se proširila zbog izrazito velikog broja okolnih zapuštenih parcela kao i obilatog genetskog potencijala. Poznato je da jedna biljka palamide njivske može produkovati od 1530-5300 semena (Moore, 1975).

ZAKLJUČAK

Biljke koje rastu u vinogradima svrstavaju se u tri osnovne kategorije: rezidentna vegetacija, korovi i sideratne kulture. Razvoj prethodno navedenih tipova biljne vegetacije može biti od velike važnosti ili štete u komercijalnoj produkciji grožđa.

U mladim zasadima, vinogradima podignutim na škrtom tlu ili vinogradima s oskudicom vode učestalo se pojavljuje kompeticija biljaka. U određenim primerima kompetitorni odnosi mogu pojačati rast vinove loze tako što se poboljšava struktura tla, humus, propusnost tla ali i broj živih organizama bitnih za organogenezu.

Borba protiv neželjene vegetacije, koja može negativno delovati na prinose, u prošlosti se rešavala učestalim mehanizacijskim prohodima dok se danas nastoji rešiti primenom hemije.

Suzbijanje korova herbicidima smanjuje mehaničku obradu zemljišta, a time se umanjuje mogućnost erozije terena, zbijenost zemljišta, evapotranspiracije, ali i troškove zaštite zasada od korova.

Glifosat je dominantni herbicid koji se koristi za suzbijanje svih grupa korova (jednogodišnji, višegodišnji, uskolisni, širokolisni) u zadnjih 40 godina. Glifosati predstavljaju najčešće korišćenu grupu preparata, a dugi eksploatacijski vek primene ogleda se u visokoj toksičnosti na korove, te niskim delovanjem na životinje i sigurnošću za okolinu.

U provedenom istraživanju promatrana su tri zasada različite starosti i načina obrade koja su rezultirala pojavom selekcionisanja 16 korovskih vrsta. Kao najdominantnije za površine Vinograda Belje ustanovljene su *Convolvulus arvensis*, *Sorghum halepense*, *Cirsium arvense*

i *Amaranthus retroflexus*. Potencijalno objašnjenje selekcionisanja korova je primena hemijskih sredstava istog mehanizma delovanja.

Učestalo korištenje herbicida može dovesti do pojave rezistentnosti te su zbog toga neophodna biohemijska i molekularna istraživanja kako bi se ustanovilo da li je neka od dominantnih korovskih vrsta razvila ili ne rezistentnost na glifosat.

Osim pojavnosti selekcionisanja korova, veliku problematiku stvaraju i neobrađene parcele koje su izvor semena koji se anemohorijom prenosi na obradive površine.

Primer izražene anemohorije i širenja korovskih vrsta uočen je na vrsti *Sorghum halepense*.

Uz anemohoriju, košenje i kultiviranje često stimulatивно utiče na pojavu, bujniji rast i širenje *Sorghum halepense*. I na kraju, prisutne korovske vrste su veliki potrošači vode i hraniva i time negativno utiču na razvoj i prinos biljaka vinove loze.

LITERATURA

- Alkamper, J.:** Influence of weed infestation on effect of fertilizer dressings, Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, 29(3): 191-235, 1976.
- Balerdi, C.F.:** Weed control in young vineyards. American Journal of Enology and Viticulture, 23:58-60, 1972.
- Baumgartner, K., Steenwerth, K.L., Veilleux, L. :** Effects of Organic and Conventional Practices on Weed Control in a Perennial Cropping System, Weed Science, 55:352-358, 2007.
- Bernard, H., Dooley, A.N., Areshian, G., Gsaparyan, B., Faull, K.F.:** Chemical evidence for wine production around 4000 BCE in the late Chalcolithic near eastern highlands. Journal of Archaeological Science, 38: 977-984, 2001.
- Bell, C.:** Non chemical control of field bindweed, Californian weed Sci. 42: 74-77, 1990.
- Brmež, M.:** Najznačajniji štetnici, bolesti i korovi u voćarstvu i vinogradarstvu, Sveučilište u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, 2010.
- Byrne, M.E., Howell, G.S.:** Initial response of Baco Noir grapevines to pruning severity, sucker removal, and weed control. American Journal of Enology and Viticulture, 29:192-198, 1978.
- Elmore, C.L., Donaldson, D.R., Smith, R.J.:** Weed management, p. 107- 112. In: C.A. Ingels (ed.). Cover cropping in vineyards. Univ. California, Div. Agr. Natural Resources, Publ. 3338, 1998.
- Feng, P.C.C., Tran, M. Chiu, T., Sammons, R.D., Heck, G.R., Jacob, C.A.:** Investigations into glyphosate-resistant horseweed (*Conyza canadensis*): retention, uptake, translocation, and metabolism. Weed Science, 52:498-505, 2004.
- Fourie, J.C., Louw, P.J.E. Agenbag, G.A.:** Cover crop management in a Chardonnay/ 99 Richter vineyard in the coastal wine grape region, South Africa, Effect of two management practices on selected grass and broadleaf species. South African Journal of Enology and Viticulture, 27:167-177, 2006.
- Fredrikson, L., Skinkis, P.A. , Peachey, E.:** Cover Crop and Floor Management Affect Weed Coverage and Density in an Establishing Oregon Vineyard, Hortechology, 21(2), 2001.

- Gago, P., Cabaleiro C., Garcia, J.:** Preliminary study of the effect of soil management systems on the adventitious flora of a vineyard in northwestern Spain. *Crop Protection*, 26:584-591, 2007.
- Ghersa, C.M., Martinez-Ghersa, M.A., Satorre, E.H., Van Esso, M.L., Chichotky, G.:** Seed dispersal, distribution and recruitment of seedlings of *Sorghum halepense* (L.) Pers. *Weed Research*, 33(1): 79-88, 1993.
- Guerra, B., Steenwerth, K.:** Influence of floor management technique on grapevine growth, disease pressure, and juice and wine composition: a review, *American Journal of Enology and Viticulture*, 63: 2, 2012.
- Hartzler, R.G., Chappell, W.E.:** Johnsongrass and its control. Blacksburg, VA: Virginia Polytechnic Institute and State University. 3 p., 1981.
- Hoffmana, M.L., Buhlerb, D.D.:** Utilizing *Sorghum* as a functional model of crop-weed competition. I. Establishing a competitive hierarchy, 50(4): 466-472, 2002.
- Hutchison, M.:** Vegetation management guideline: Johnson grass (*Sorghum halepense* [L.] Pers.). *Natural Areas Journal*, 12(4): 219-220, 1992.
- Jacobs, J.:** Ecology and managemant of field bindweed, US Departmant of agriculture, Invasive species techical note No.MT-9, 2007.
- Jovanović, V.D.:** Korovi u voćnjacima južnomoravskog regiona. Monografska studija. Partenon, Beograd, 1996.
- Lososova, Z., Danihelka, J., Chytry, M.:** Seasonal dynamics ond diversity of weed vegetation in tilled and mulched vineyards, *Biologia Bratislava*, 58(1): 49 -57, 2003.
- Matthews, M.A, Ishii, R., Anderson, M.M., O'Mahony, M.:**Dependence of wine sensory attributes on vine water status. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 51:35, 1990.
- McGovern, P.E.:** Ancient wine: the search of the origins of viniculture. Princeton University press, Princeton, N.J, 2003.
- McWhorter, C.G.:** Johnsongrass as a weed. *Farmers' Bulletin* No. 1537. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 19 p., 1981.
- Moonen, A.C., Ba'rberi, P.:** Size and composition of the weed seedbank after 7 years of different cover-crop-maize management systems. *Weed Research*, 44:163-177, 2004.
- Moore, R. J.:** The biology of Canadian weeds. 13. *Cirsium arvense* (L.) Scop. *Canadian Journal of Plant Science*, 55: 1033-1048, 1975.
- Pool, R.M., Dunst,R.M., Lakso, A.N.:** Comparison of sod, mulch, cultivation, and herbicide floor management practices for grape production in nonirrigated vineyards. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 115(6):872-877, 1990.
- Ramishvili, R.:** Wild grapes of south Caucasus. Ganatleba, Tbilisi, Georgia, 1988.
- Rodriguez-Lovelle, B., Soyer, S.J., Molot, C.:** Nitrogen availability in vineyard soils according to soil management practices: effects on vine. *Acta Horticulturae*. 256:277-285, 2000.
- Riar, S.D., Norsworthy, K.J., Johnson, B.D., Scott, C.R., Bagavathiannan, M.:** Glyphosate resistance in a johnsongrass (*Sorghum halepense*) biotype from Arkansas. *Weed Science*, 59: 299-304, 2001.
- Skinkis:** <http://www.extension.org/pages/31597/overview-of-vineyard-floor-management#.Ve2z6WeJiUk> Oregon state university, 2014.
- Smith,R., Bettiga, L., Cahn,M., Baumgartner, K., Jackson, L.E., Bensen, T.:** Vineyard floor management affects soil,plant nutrition, and grape yield and quality *California agriculture* volume 62, number 4, 2008.

- Solecki, M.K.:** Controlling invasive plants. In: Packard, Stephen; Mutel, Cornelia F., eds. The tallgrass restoration handbook: For prairies, savannas, and woodlands. Washington, DC: Island Press: 251-278, 1997.
- Stoller, E.W.:** Differential cold tolerance of quackgrass and johnsongrass rhizomes. *Weed Science*, 25(4): 348-351. 1977.
- Steinmaus, S., Elmore, C.L., Smith, R.J., Donaldson, D., Weber, E.A., Roncoroni J.A., Miller, P.R.M.:** Mulched cover crops as an alternative to conventional weed management systems in vineyards. *Weed Research*, 48:273-281, 2008.
- Tesic, D., Keller, M., Hutton, R.J.:** Influence of vineyard floor management practices on grapevine vegetative growth, yield, and fruit composition. *American Journal of Enology and Viticulture*, 58:11, 2007.
- Verd'u, A.M., Mas, M.T.:** Mulching as an alternative technique for weed management in mandarin orchard tree rows, *Agronomy for Sustainable Development*, 27: 367-375, 2007.
- Vrbničanin, S., Malidža, G., Stefanović, L., Elezović, I., Stanković-Kalezić, R., Marisavljević, D., Radovanov-Jovanović, K., Pavlović, D., Gavrić, M.:** Distribucija nekih ekonomski štetnih, invazivnih i karantinskih korovskih vrsta na području Srbije. I deo: Prostorna distribucija i zastupljenost osam korovskih vrsta na području Srbije. *Biljni lekar*, XXXVI(5): 303-313, 2008a.
- Vrbničanin, S., Malidža, G., Stefanović, L., Elezović, I., Stanković-Kalezić, R., Jovanović-Radovanov, K., Marisavljević, D., Pavlović, D., Gavrić, M.:** Distribucija nekih ekonomski štetnih, invazivnih i karantinskih korovskih vrsta na području Srbije. II deo: Prostorna distribucija i zastupljenost devet korovskih vrsta na području Srbije. *Biljni lekar*, XXXVI (6): 408-418, 2008a.
- Vrbničanin, S., Malidža, G., Stefanović, L., Elezović, I., Stanković-Kalezić, R., Jovanović-Radovanov, K., Marisavljević, D., Pavlović, D., Gavrić, M.:** Distribucija nekih ekonomski štetnih, invazivnih i karantinskih korovskih vrsta na području Srbije. III deo: Prostorna distribucija i zastupljenost osam korovskih vrsta na području Srbije. *Biljni lekar*, XXXVII (1): 21-30, 2009.
- Wright, S.D., Elmore, C.L., Cudney, D.W.:** Field bindweed, IPM for home gardeners and landscape professionals, University of California, Statewide IPM program, 2011.

The influence of the plantation age and weed control measures on the weediness of the Belje vineyards

SUMMARY

Weeds present major problem in vinicultural production, due to competitive relationship with plant for nutrients and water. For protection of yield and diseases prevention it is necessary to reduce or remove all weed species. Application of herbicides has positive impact on prevention of erosion, compaction of soil and evapotranspiration, but frequent use has led to development of resistance and weed selection. In this research we have determined development of herbicide influenced selection of weed species *Convolvulus arvensis*, *Sorghum halepense*, *Cirsium arvense* and *Amaranthus retroflexus*.

Key words: vineyards, weeds, herbicides, resistance, *Convolvulus arvensis*, *Sorghum halepense*.