

SUZBIJANJE KOROVA U USEVIMA PASULJA I BORANIJE

Aleksandra Savić¹, Sanja Đurović¹, Srđan Stevanović², Milan Ugrinović³

¹Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

²Agrosava, Beograd

³Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka

e-mail: aleksandra.m.savic@gmail.com, milan.ugrinovic@gmail.com

Izvod

Phaseolus vulgaris (pasulj; boranija) kao namirnica visoke nutritivne vrednosti zauzima značajno mesto u ljudskoj ishrani. Pored svih osnovnih uslova gajenja, jedan od ključnih zahteva za postizanje visokih prinosa je uspešna borba protiv korova. Kao najdominantije vrste u našim agroekološkim uslovima javljaju se korovi: *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Abutilon theophrasti*, *Xanthium strumarium*, *Cirsium arvense*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Sorghum halapense* i dr. Primena koncepta integralnog suzbijanja korova podrazumeva primenu svih raspoloživih mera (plodored, pravilna i pravovremena obrada zemljišta, primena herbicida i dr.). Iako u svetu postoji širi dijapazon registrovanih herbicida za suzbijanje korova u usevu pasulja i boranije, u Srbiji su registrovani preparati na bazi aktivnih materija: kletodim, kvizalofop-P-tefuril, imazamoks i bentazon.

Ključne reči: *Phaseolus vulgaris*, pasulj, boranija, suzbijanje, korovi, herbicidi

UVOD

Phaseolus vulgaris je jednogodišnja biljna vrsta iz familije mahunarki koja se gaji zbog fiziološki zrelog zrna (pasulj) i tehnološki zrelih mahuna (boranija) (Ndegwa i sar., 2006). U svetu se pasulj poslednjih godina gaji na površinama većim od 30 miliona ha (33 066 000 ha u 2019. godini, FAOSTAT, 2021), sa prosečnim prinosima od 874 kg/ha, dok je boranija zastupljena na nešto preko 1,5 miliona ha, sa prosečnim prinosima nešto većim od 15 t/ha (FAOSTAT DATA, 2021). Među najvećim svetskim proizvođačima izdvajaju se Kina, Indija, Meksiko, Brazil, SAD, Kenija i Tanzanija. U Srbiji se u proteklih 20 godina smanjuju površine pod usevima pasulja. U 2001. godini pasulj je gajen na površini od 24 968 ha dok su u 2020. godini te površine iznosile oko 8 500 ha (RZSRS, 2021). U poslednjih nekoliko decenija domi-

niraju genotipovi determinantnog porasta koji se gaje u čistom usevu jer je u takvim uslovima relativno lako mehanizovano sprovesti sve neophodne agrotehničke mere nege useva uključujući i efekte na suzbijanje korova (Queiroz i sar., 2002).

Značajnije vrste korova u usevu pasulja i boranije

Korovi predstavljaju značajan problem u proizvodnji pasulja i boranije. Kako pripadaju slabo kompetitivnim i toploljubivim vrstama, čija se setva obavlja od druge polovine aprila do prve polovine maja (u toku jula postrno) (Vasić i sar., 2007; Ugrinović, 2015) najveće štete u njihovim usevima mogu se očekivati od mnogih širokolisnih (*Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Abutilon theophrasti*, *Xanthium strumarium*, *Cirsium arvense*, *Ambrosia artemisiifolia* i dr.) i uskolisnih korovskih vrsta (*Sorghum halapense* i dr.) (Khanjani i sar., 2010; Nikolić i sar., 2012; Malidža i sar., 2020).

***Amaranthus retroflexus*, štir obični** (familija Amaranthaceae) je jednogodišnja zeljasta vrsta (terofit) koja se razmnožava semenom. Formira vretenast korenov sistem, raste i do 2 m. Na razgranatom stablu uočavaju se naizmenični listovi jajastog oblika (dužine do 10 cm). Seme je ovalnog do jajastog oblika, sa tvrdom semenjačom (oko 1 mm dužine). Jedna individua može da proizvede i do 1 000 000 semena, koje može opstati u zemljištu duži niz godina (Stevens, 1957; Eglei and Chandler, 1978; Tremmel and Patterson, 1993). Veoma je konkurentna vrsta kada raste u ratarskim usevima, a takođe velike štete nanosi i povrtarskim kulturama (Weaver and MacWilliams, 1980).

***Chenopodium album*, pepeljuga njivska** (familija Chenopodiaceae) je vrsta koja se razmnožava samo semenom (terofit). Formira snažan vretenast korenov sistem. Stablo je uspravno i razgranato visine do 180 cm. Listovi su prekriveni beličastom prevlakom, duguljasto jajoliki, po obodu nazubljeni. Klija i niče od proleća do leta a cveta od jula do septembra. Jedna biljka može da formira do 20 000 semena koje je najčešće različite boje, veličine i oblika. U usevu mahunarki, ova vrsta svojim prisustvom smanjuje prinose direktnom konkurencijom za svetlost i hranljive materije (Korsmo i sar., 1981).

***Datura stramonium*, tatula obična** (familija Solanaceae) je jednogodišnja vrsta (terofit) koja se razmnožava semenom. Razvija razgranat i čvrst korenov sistem, a može da raste i do visine 2 m. Listovi su jajoliki, po obodu nazubljeni dužine i širine do 25 cm (Amiri i sar., 2010). Ima pojedinačne i krupne trubaste cvetove. Može da formira i do 1 500 semena/biljci dok u nekim ekstremnim slučajevima i znatno više. Svojim habitusom zasenjuje susedne biljne vrste i kada se nađe u usevima može da ugrozi prinose kultura (Weaver and Warrick, 1984). Khanjani i sar. (2010) navode gubitke prinosa useva *Phaseolus vulgaris* i do 80% pod uticajem ove korovske vrste.

***Abutilon theophrasti*, teofrastova lipica** (familija Malvaceae) pripada grupi terofita (jednogodišnja zeljasta vrsta, razmnožava se semenom). Formira uspravno stablo visine do 150 cm. Listovi su srololikog oblika, koji je kao i izdanak obrastao gustim belim dlakama. Može da formira i do 200 čaura/biljci u kojima može da se nađe i do 20 000 semena. Klija i niče od aprila a cveta i plodonosi od jula do septembra. Veliki je konkurent mnogim usevima a veoma je čest pratilac i povrtarskih useva (Warwick and Black, 1988).

***Xanthium strumarium*, boca obična** (familija Asteraceae), jednogodišnja je vrsta koja se razmnožava semenom (terofit). Klija i niče tokom proleća i leta. Formira uspravno stablo do 1,5 m visine i mogu da formiraju i do 2 500 semena/biljci. Listovi su po obodu celi, nazubljeni, srololikog oblika. Invazije ove vrste mogu izazvati značajne gubitke prinosa u hortikulturnim usevima, a kako navode Neari i Majek (1990), prinos useva pasulja može da bude smanjen i do 50% kada je gustina ove vrste do osam biljaka/m².

***Ambrosia artemisiifolia*, pelenasta ambrozija** (familija Asteraceae) je jednogodišnja zeljasta vrsta (terofit). Koren je žiličasto-razgranat. Biljka se grana od osnove a visina izdanka može dostići i do 2 m (Savić, 2020). Formira perasto deljene listove (Essl i sar., 2015). Cvetovi su sakupljeni u jednopolne glavičaste cvasti. Jednodoma je vrsta sa izraženom alometrijskom raspodelom polova. Produkcija semena može da bude i do 6 000 semena/biljci (Fumanal i sar., 2007). Klija i niče tokom marta-aprila, a klijanje se nastavlja tokom cele sezone. Cveta i plodonosi od jula do septembra (Essl i sar., 2015). Veoma je konkurentna vrsta i utiče na smanjenje prinosa mnogih useva a takođe velike štete nanosi i u povrtarskim usevima (Chikoye i sar., 1996).

***Cirsium arvense*, palamida njivska** (familija Asteraceae) je višegodišnja širokolisna korovska vrsta (geofit) koja se razmnožava vegetativno (semenom) i generativno (podzemnim izdancima). Može da dostigne visinu do 150 cm. Listovi su naizmenični, duguljasti i bodljikavi. Cvetovi su sakupljeni u glavičaste cvasti. Plod je ahenija sa papusima koja se širi anemohorno. Seme ove vrste može da bude postojano i do 20 godina u zemljištu (Madsen, 1962). Kao i sve ostale višegodišnje korovske vrste teže se suzbija nego vrste koje se razmnožavaju samo semenom, pa može da prouzrokuje velike štete kako u ratarskim tako i u povrtarskim usevima. Kalburtji i Mamolos (2001) navode da je pri relativno povećanoj gustini ovog korova prinos pasulja bio smanjen i do 15%. Iskustva iz prakse pokazuju da smanjenje prinosa može da bude i preko 50% (podaci nisu objavljeni, dr Milan Ugrinović, Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka).

***Sorghum halepense*, sirak** (familija Poaceae) je travna višegodišnja korovska vrsta (geofit, razmnožava se vegetativno i generativno) sa izrazito razvijenim rizomima koji mogu da budu i do 2 m dužine (De Wet, 1978). Klija i niče na temperaturama oko 20 do 30°C. Seme može da opstane u zemljištu i do sedam godina. Štete nanosi u većini useva, pre svega okopavinama i povrtnjacima (Benech-Arnold i sar., 1992; Uremis and Uygur, 1999; Malidža i sar., 2020).

Kada se planira gajenje pasulja i boranije (da bi se sprovela ekonomski prihvatljiva zaštita od korova) posebnu pažnju treba posvetiti izboru parcele, pravilnom plodored, kvalitetnoj obradi zemljišta, optimalnom roku setve, nezi useva i dr. Dodatno, hemijske mere (primena herbicida) predstavljaju veoma značajnu i najučestaliju meru u suzbijanju korova u ovom usevu, naročito kada je brojnost populacija korova visoka. Kako se integralni pristup gajenja biljaka ne fokusira samo na primenu herbicida, već na sve raspoložive mere gajenja koje mogu da se primene, za smanjenje korova u ovim usevima, mnogi istraživači sugerišu da se konkurentnost useva može povećati sa smanjenjem razmaka između redova i povećanjem gustine biljaka (Gill i sar., 1997). U skladu sa tim, Teasdale i Frank (1983) zabeležili su veći prinos pasulja kada je gajen sa međurednim razmakom od 46 cm umesto 90 cm, a takođe i broj korova/jedinici površine bio je manji. Na primer, Malik i sar. (1993) navode da prinos pasulja u prisustvu korova može da se poveća samo ako se pasulj seje na međurednom razmaku do 23 cm i sa povećanjem do 38 biljaka/m². Suprotno tome, Blachshaw i sar. (1999) utvrdili su da gajenje čučavih sorti pasulja u uskim redovima i pri visokoj gustini biljaka poboljšana konkurentnost useva sa korovima, ali bez upotrebe herbicida prinos pasulja je ostao neprihvatljivo nizak.

Kako u svetu, tako i u našim agroekološkim uslovima veoma često je neophodno primeniti hemijske mere suzbijanja korova u ovom usevu. Ukoliko je neophodna primena herbicida u rešavanju problema koje pričinjavaju korovi, danas, na području naše zemlje registrovane aktivne materije veoma uspešno suzbijaju korove kada se nađu u ovim usevima (Tabela 1).

Kletodim pripada aktivnim materijama iz grupe cikloheksandiona. To je selektivni, translokacioni i folijarni herbicid koji se usvaja folijarno i translocira floemom kroz biljku do korena. U preporučenim dozama primene (Tabela 1) veoma efikasno suzbija uskolisne korove kao što su: *S. halepense*, *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria* spp. i dr. (Tim priređivača, 2020).

Kvizalofop-P-tefural je aktivna materija iz grupe ariloksifenoksipropionata. Selektivni je i translokacioni herbicid koji se usvaja listom. U biljci se translocira ksilemom i floemom a nakuplja se u meristenskim tkivima travnih korovskih vrsta. U preporučenim (Tabela 1) efikasno suzbija vrste kao što su: *E. crus-galli*, *Setaria glauca*, *S. halepense* i *A. repens* (Tim priređivača, 2020).

Imazamoks je aktivna materija iz grupe imidazolinona (Tabela 1). Svojom aktivnošću inhibira biosintezu aminokiselina i na taj način onemogućava ćelijsku delobu i samim tim rast biljaka. Selektivni je, folijarni herbicid koji se usvaja listom i korenom a u biljci se translocira ksilemom i floemom. U preporučenim dozama može da suzbija korovske vrste iz grupe uskolisnih kao što su: *E. crus-galli*, *S. viridis*, *S. glauca*, *S. halepense*, *A. repens*, *Cynodon dactylon* a takođe efikasno deluje i na suzbijanje širokolisnih korova kao što su: *Amaranthus* spp., *Bilderdykia convovulus*, *C. album*, *Galium aparine*, *Helianthus annuus*, *Polygonum* spp., *A. artemisiifolia*, *C. arvense*, *X. strumarium* i dr.) (Tim priređivača, 2020). Takođe, 50

g/ha ove aktivne materije/ha može da suzbija mnoge travne korovske vrste a posebno vrstu *E. crus-galli* (Anonymus, 1977). Takođe, Arnold i sar. (1993) navode da pri istoj dozi primene ove aktivne materije efikasnost u suzbijanju korova može da bude i preko 80%. Blackshaw (1998) navodi da je suzbijanje uskolisnih korova veoma efikasno sa primenom ove aktivne materije a posebno je zapaženo delovanje i do 100 % na vrstu *S. viridis*.

Bentazon pripada aktivnim materijama iz grupe benzotiadiazinona. Selektivni je, kontakti i folijarni herbicid (Tabela 1). Deluje na proces fotosinteze. Usvaja se listom i korenom a obzirom da ova aktivna materija deluje kontaktno ima slabiju translokaciju. U preporučenim dozama primene efikasno suzbija širokolisne korovske vrste kao što su: *A. theophrasti*, *Amarantus* spp., *B. convovulus*, *C. album*, *D. stramonium*, *Polygonum aviculare*, *X. strumarium*, *A. artemisiifolia*, *Lamium amplexicaule*, *Stellaria media* (Tim priređivača, 2020). Arnold i sar. (1993) navode da je bentazon veoma efikasna aktivna materija i za suzbijanje mnogih širokolisnih korova i preko 80%.

Tabela 1. Herbicidi za suzbijanje korova u usevu pasulja i boranije registrovani u Srbiji (Tim priređivača, 2020)

Preparat	Aktivna materija	Korovi koje suzbija	Vreme i količina primene	Karenca
Select Super Rafal 120 Nikas Diler	Kletodim 120 g/l	Uskolisni korovi	Posle nicanja useva: 0, 8 l/ha – za jednogodišnje vrste 1, 2 l/ha – <i>S. halepense</i> iz rizoma 2 l / ha – za <i>A. repens</i>	1; 30 dana
Pantera 40 EC	Kvizalofop – P – tefuril 40 g/l	Jednogodišnji travni i širokolisni korovi	Korovi u fazi 3-5 listova 0, 8 l/ha- za jednogodišnje vrste 1 - 1,5 l/ha – <i>S. halepense</i> iz rizoma 1,8 - 2 l / ha – za <i>A. repens</i>	1; OVP
Pulsar 40 Kvazar	Imazamoks 40 g /l	Jednogodišnji travni i širokolisni korovi	Usev u fazi tri lista a korovi u fazi 1-6 listova 1 - 1,2 l/ha	1; 35 dana
Galbenon Savazon	Bentazon 480 g /l	Širokolisni korovi	Usev u fazi od druge troliske pa do cvetanja 1,5 l /ha	1; 42 dana

Kao meru borbe u suzbijanju korova, Malidža i sar. (2021) navode i mogućnosti korišćenja hibrida kukuruza tolerantnog na cikloksidim radi proširenja mogućnosti suzbijanja travnih korova pri združenom gajenju sa pasuljem. U združenom usevu ispitivane su kombinacije herbicida na bazi dimetenamida-P, linurona, bentazona i cikloksidima i utvrdili da su izabrani herbicidi ostvarili značajan uticaj u smanjenju brojnosti i sveže mase korova. Isti istraživači navode da su u ogledu bile najzastupljenije vrste *C. album*, *D. stramonium* i *S. halepense* (gde je primenom preparata na bazi cikloksidima postignuta efikasnot veća od 90%). Na primer, Marchioretto i sar.

(2017) na par različitih sorti pasulja, ispitivali su efikasnost kletodima, imazetapira, fomesana, bentazona i njihovih kombinacija (imazamoks + bentazon; fomesafen + fluazifop) na suzbijanje korova. Sve kombinacije pokazale su dobru efikasnost u suzbijanju širokolisnih korova, s tim što je na *Bidens pilosa* efikasnost bila dobra u svim tretmanima osim u tretmanu sa imazetapirom, dok je na *Digitaria sanguinalis* dobra efikasnost postignuta u tretmanima sa kletodimom, fluazifopom, fomesanom i imazetapirom. Na vrstu *Parthenium hysterophorus* visoku efikasnost ispoljili su florasulam, fomesan (zabranjen u EU) i imazamoks (Marchioretto i sar., 2017).

U više prethodnih istraživanja naglašeni su problemi korova u proizvodnji pasulja, gde prinosi mogu da budu smanjeni i do 80% (Malik i sar., 1993; Wilson, 1993; Soltani i sar., 2014; 2016;). Pored aktivnih materija registrovanih u našoj zemlji (Tabela 1), za suzbijanje korova u usevu *Phaseolus vulgaris* mogu se koristiti i halosulfuron; etafluralin (zabranjen u EU) i trifuralin (zabranjen u EU) (Soltani i sar., 2020; Omafra, 2020).

Halosulfuron je aktivna materija iz grupe sulfonilurea koja inhibira aktivnost enzim acetolaktat sintetazu (ALS) koji je odgovoran za sintezu izoleucina, valina i leucina (potrebnih za sintezu proteina u biljkama) (Shaner, 2014). Veoma efikasno (do 100%) suzbija korove kao što su *A. retroflexus*, *D. stramonium*, *C. album*, *Sinapis arvensis* i *A. artemisiifolia* (Soltani i sar., 2020).

Etafluralin je aktivna materija iz grupe dinitroanilina koji deluju na mnoge problematične uskolisne korovske vrste (*E. crus-galli*; *Setaria* spp., *Hordeum vulgare*, *Triticum aestivum*). Inhibitor je polimerizacije mikrotubula usled čega se smanjuje izduživanje korena, a stablo zaostaje u porastu (Gowan, 2020). Iako u mnogim zemljama nije trenutno registrovan za upotrebu, smatra se herbicidom koji ima svoju budućnost. Neki autori navode da je efikasniji od herbicida na bazi **trifluralina** (iz grupe dinitroanilina koji suzbijaju većinu jednogodišnjih travnih i neke širokolisne korovske vrste). Trifluralin se može primenjivati u usevima soje, pasulja i graška (Omafra, 2020). Primenom ove aktivne materije zabeleženo je smanjenje korova od 25 do 32% (*A. theophrasti*), 98 do 99% (*A. retroflexus*), 7 do 10% (*A. artemisiifolia*), 98 do 99% (*C. album*), 6 do 27% (*S. arvensis*) i 99% (*E. crus-galli*) (Soltani i sar., 2020).

Usled primene specifičnih agrotehničkih mera u usevu pasulja i povećanja troškova radne snage i goriva, u svetu je popularan trend prelaska na proizvodnju pasulja na smanjenoj ili izostavljenoj obradi zemljišta, kao i primeni herbicida nakon setve bez mehaničke inkorporacije (Schvartz i sar., 2004). Takođe, autori naglašavaju i probleme kod primene zemljišnih herbicida čija je aktivacija moguća samo u uslovima padavina ili navodnjavanja (Schvartz i sar., 2004). Holmes i Sprague (2013) navode da suzbijanje *C. album* u velikoj meri zavisi od padavina nakon primene halosulfurona, gde je nedostatak padavina utiče na lošije usvajanje herbicida i samim tim izostanak očekivane efikasnosti. Dodatno, Wilson (2005) naglašava da suzbijanje korova u usevu pasulja može biti efikasno upotrebom herbicida na bazi aktivnih materija imazetapir (zabranjen u EU), imazamoks i fomesan (zabranjen

u EU). Na primer, imazamoks u kombinaciji sa bentazonom, veoma efikasno suzbija mnoge korove a posebno je efikasan u suzbijanju *C. album* nego kombinacija halosulfurona i S–metolahlora (Holmes and Sprague, 2013). Takođe, bentazon u kombinaciji sa imazamoksom pokazuje veću efikasnost nego kada se ova dva herbicida primenjuju pojedinačno (Blackshaw, 2000).

ZAKLJUČAK

Efikasno i pravovremeno suzbijanje korova jedan je od osnovnih preduslova za ostvarenje visokih prinosa *P. vulgaris*. Ovo je usev koji niče relativno brzo, ali nema izraženu kompetitivu sposobnost (ne stvara bujnu vegetativnu masu), pa se na slobodnom prostoru u početku vegetacije nesmetano razvijaju korovi. Suzbijanje korova u usevima pasulja i boranije ostvaruje se kombinovanjem hemijskih i mehaničkih mera. Od herbicida za suzbijanje korova u usevu pasulja i boranije mogu se koristiti preparati na bazi aktivne materije: kletodim, kvizalofop–P–tefuralil, bentazon, imazamoks uz prilagođene doze primene kao i praćenja faza rasta korova i useva.

ZAHVALNICA

Ova istraživanja su podržana od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije (Projekat 451-03-9/2021-14/200116; III46008 i 451-03-9/2021-14/200216) i COST akcije CA17122

LITERATURA

Amiri, S., Kazemitabaar, S. K., Ranjbar, G., Azadbakht, M. (2010). The effect of trifluralin and colchicine treatments on morphological characteristics of jimsonweed (*Datura Stramonium* L.). *Trakia journal of sciences*, 8, 47-61.

Anonymous (1997). *Crop Protection with Chemicals*. Agdex 606-1. Edmonton, AB, Canada: Alberta Agriculture, Food and Rural Development, 38–239.

Arnold, R.N., Murray, M.W., Gregory, E.J., Smeal, D.. (1993). Weed control in pinto beans (*Phaseolus vulgaris*) with imazethapyr combinations. *Weed Technology*, 7, 361–364.

Benech-Arnold, R.L., Fenner, M., Edwards, P.J. (1992). Changes in dormancy levels in *Sorghum halepense* seeds induced by water stress during seed development. *Functional Ecology*, 6, 596-605.

Blackshaw, R.E., Molnar, L.J., Muendel, H.H., Saindon, G., Li, X. (2000). Integration of cropping practices and herbicides improves weed management in dry bean (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Technology*, 14, 327–336.

Chikoye, D., Hunt, L.A., Swanton, C.J. (1996). Simulation of competition for

photosynthetically active radiation between common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) and dry bean (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Science*, 44, 545-554.

Egley, G.H., Chandler, J.M. (1978). Germination and viability of weed seeds after 2.5 years in a 50-year buried seed study. *Weed Science*, 26, 230-239

Essl, F., Bir, K., Brandes, D., Broennimann, O., Bullock, J.M., Chapman, S.D., Chauvel, B., Dullinger, S., Fumanal, B., Guisan, A., Karrer, A., Kazinczi, G., Kueffer, C., Laitung, C., Lavoie, C., Leitner, M., Mang, T., Moser, D., Muller-Scharrer, H., Petitpierre, B., Richter, R., Schaffner, U., Smith, M., Starfinger, U., Vautard, R., Vogl, G., Von der Lippe, M., Follak, S. (2015). Biological Flora of the British Isles: *Ambrosia artemisiifolia* L. *Journal of Ecology*, 103(4), 1069 -1098.

FAOSTAT DATA 2021 - <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

Fumanal, B., Chauvel, B., Bretagnolle, F. (2007). Estimation of pollen and seed production of common ragweed in France. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 14(2), 233-236.

Gill, K.S., Arshad, M.A., Moyer, J.R. (1997). Cultural control of weeds. In: D. Pimental, ed. *Techniques for Reducing Pesticide Use*. New York. Wiley, 237–275.

Gowan (2020). EDGE Granular Herbicide. <https://ca.gowanco.com/products/edge-granular>

Holm, L., Doll, J., Holm, E., Pancho, J., Herberger, J. (1997). *World Weeds. Natural Histories and Distribution*. New York, USA: John Wiley and Sons, Inc.

Holmes, R.C., Sprague, C.L. (2013). Row width affects weed management in type II black beans. *Weed Technology*, 27, 538– 546.

Isely, D. (1960). *Weed Identification and Control in the North Central States*. Ames, Iowa, USA: Iowa State University Press.

Kalburjtji, K.L., Mamolos, A.P. (2001). Competition between Canada thistle [*Cirsium arvense* (L.) Scop.] and faba bean (*Vicia faba* L.). *Journal of Agronomy and Crop Science*, 186, 261-265.

Khanjani, M.O.H.S.E.N., Mahmoodi, S.O.H.R.A.B., Jami-Al-Ahmadi, M., Ghanbari, A.A. (2010). Estimation of yield loss of Chitti bean (*Phaseolus vulgaris* L) caused by Jimson weed (*Datura stramonium*) interference with use of descriptive model based on density and relative time of weed emergence. In *Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress, Volume 1: Weed Biology and Ecophysiology*, Babolsar, Iran, 17-18 February 2010 (544-546). Iranian Society of Weed Science.

Korsmo, E., Torstein, V., Fykse, H. (1981). *Korsmos' Ugras Plansjer*. Oslo, Norway: Norsk Landbruk/Landbruks Forlaget.

Madsen, S.B. (1962). Germination of buried and dry stored seeds III, 1934-1960. *Proceedings of the International Seed Testing Association*, 27: 920-928.

Malidža, G., Vasić, M., Rajković, M., Bekavac, G. (2020). Suzbijanje korova u združenoj setvi useva pasulja i kukuruza tolerantnog na cikloksidim. *Acta herbologica*, 29(1), 25-33.

Malik, V.S., Swanton, C.J., Michaels, T.E. (1993). Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars, row spacing, and seeding density with annual weeds. *Weed Science*, 41, 62–68.

Marchioretto, L.D.R., dal Magro, T. (2017). Weed control and crop selectivity of post-emergence herbicides in common beans. *Ciência rural*, 47 p.

Ndegwa, A.M., Wachiuri, S., Kimamira, J. (2006). Evaluation of introduced snap bean varieties for rust tolerance, yield potential and pod quality. Paper presented at 10th KARI biennial conference, Nairobi, Kenya.

Neary, P.E., Majek, B.A. (1990). Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) interference in snap beans (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Technology*, 4, 743-748.

Neary, P.E., Majek, B.A. (1990). Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) interference in snap beans (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Technology*, 4(4), 743-748.

Nikolić, L., Milošev, D., Šeremešić, S., Latković, D., Červenski, J. (2012). Diverzitet korovske flore u konvencionalnoj i organskoj poljoprivredi. *Acta herbológica*, 21(1), 13-20.

Omafra (2020). Guide to Ontario Ministry of Agriculture and Food and Rural Affairs Weed Control, Publication, 75, 1-396.

Queiroz, L., Oliveira, A.C., Helbirg, E. (2002). Soaking the common bean in a domestic preparation produced the contents of raffinose-type oligosaccharides but did not interfere with nutritive value. *Journal of Nutritional Science (Vitaminol)*, (Tokyo), 48(4), 283-289.

RZSRS – Republički Zavod za Statistiku Republike Srbije <https://www.stat.gov.rs/>

Savić, A.M. (2020). Kompeticija vrsta *Ambrosia trifida* L. i *Ambrosia artemisiifolia* L. u prirodnom ekosistemu (Doctoral dissertation, Univerzitet u Beogradu-Poljoprivredni fakultet).

Schwartz, H.F., Brick, M.A., Harveson, R.M., Franc, G.D. (2004). Dry Bean Production and Integrated Pest Management. 2nd Central High Plains Dry Bean and Beet Group, Colorado State University, University of Nebraska, and University of Wyoming: Bulletin 562A, 167 p.

Shaner, D. (2014). *Herbicide Handbook*, Tenth Edition. Weed Science Society of America, Champaign, 458 p.

Soltani, N., Nurse, R.E., Shropshire, C., Sikkema, P.H. (2014). Weed Control with Halosulfuron Applied Preplant Incorporated, Preemergence or Postemergence in White Bean. *Agricultural Science*, 5, 875-881.

Soltani, N., Shropshire, C., Sikkema, P.H. (2020). Weed Management in White Beans with Soil-Applied Grass Herbicides plus Halosulfuron. *American Journal of Plant Science*, 11(12), 1998-2011.

Stevens, O., (1957). Weights of seeds and numbers per plant. *Weeds*, 5, 46-55.

Teasdale, J.R., Frank, J.R. (1983). Effect of row spacing on weed competition with snap beans (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Science*, 31, 81–85.

Tim priredivača (2020): Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Srbiji. Dvadeseto, izmenjeno i dopunjeno izdanje. Društvo za zaštitu bilja Srbije.

Tremmel, D.C., Patterson, D.T. (1993). Responses of soybean and five weeds to CO₂ enrichment under two temperature regimes. *Canadian Journal of Plant Science*, 73(4), 1249-1260.

Ugrinović, M. S. (2015). Produktivnost boranije i združenih useva povrća u sistemu organske zemljoradnje (Doctoral dissertation, Univerzitet u Beogradu-Poljoprivredni fakultet).

Uremis, I., Uygur, F.N. (1999). Minimum, optimum and maximum germination temperatures of some important weed species in the Cukurova Region of Turkey. *Turkiye Herboloji Dergisi*, 2, 1-12.

Vasić, M., Milić, S., Pejić, B., Gvozdanović-Varga, J., Maksimović, L., Bošnjak, D. (2007). Mogućnost postrne proizvodnje pasulja (*Phaseolus vulgaris* L.) u agroekološkim uslovima Vojvodine. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, 43(1), 283-291.

Warwick, S.I., Black, L.D. (1988). The biology of canadian weeds. *Abutilon theophrasti*. *Canadian Journal of Plant Science*, 68, 1069-1085.

Weaver, S.E., McWilliams, E.L. (1980). The biology of Canadian weeds. *Amaranthus retroflexus* L., *A. powellii* S. Wats. and *A. hybridus* L. *Canadian Journal of Plant Science*, 60, 1215-1234.

Weaver, S.E., Warwick, S.I. (1984). The biology of Canadian weeds. *Datura stramonium* L. *Canadian Journal of Plant Science*, 64, 979-991.

De Wet, J.M.J. (1978). Special paper: systematics and evolution of sorghum sect. Sorghum (Gramineae). *American journal of botany*, 65, 477-484.

Wilson, R.G. (1993). Wild Proso Millet (*Panicum miliaceum*) Interference in Dry Beans (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Science*, 41, 607-610.

Wilson, R.G. (2005). Response of dry bean and weeds to fomesafen and fomesafen tank mixtures. *Weed Technology*, 19, 201-206.

Abstract

WEED CONTROL IN BEAN AND GREEN BEAN CROPS

Aleksandra Savić¹, Sanja Đurović¹, Srđan Stevanović², Milan Ugrinović³

¹Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

²Agrosava, Beograd

³Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka

e-mail: aleksandra.m.savic@gmail.com, milan.ugrinovic@gmail.com

Phaseolus vulgaris (beans; green beans) as a food of high nutritional value occupies an important place in the human diet. In addition to all the basic growing conditions, one of the key requirements for achieving high yields is successful weed control. Weeds such as *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Abutilon theophrasti*, *Xanthium strumarium*, *Cirsium arvense*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Sorghum halepense* and others appear as the most dominant species in our agroecological conditions. The application of the concept of integrated weed control implies the application of all available measures (crop rotation, proper and timely tillage, application of herbicides, etc.). Although there is a wider range of registered herbicides for weed control in beans and green beans in the world, preparations based on active substances: clethodim, quizalofop-P-tefural, imazamox and bentazone have been registered in Serbia.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, beans, green beans, control, weeds, herbicides