

and are considered absent. In any case, economic damage to potato production caused by nematodes has not been registered yet in Serbia. The control of these nematodes is rather difficult in practice, requiring a well-planned and integrated management approach, adjusted to particular nematode species and situations.

Key words: potato, nematodes, plant quarantine, integral protection of potato

INTEGRALNA ZAŠTITA USEVA KROMPIRA OD KOROVA

Sava Vrbničanin¹ i Slobodan Ružić²

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080
Beograd-Zemun

² PSS Poljoprivredna stanica Novi Sad, Temerinska 131, 21000 Novi Sad
E-mail: sava@agrif.bg.ac.rs

Rad primljen: 08.10. 2015.

Prihvaćen za štampu: 18.01. 2016.

Izvod

Efikasno suzbijanje korova u usevu krompira, kao i u ostalim usevima, podrazumeva poznavanje i primenu mera, odnosno postupaka i to: poznavanje korovskih vrsta, poštovanje plodoreda, izvođenje blagovremene i kvalitetne osnovne obrade zemljišta, nega useva, pravovremena i kvalitetna primena herbicida u preporučenim dozama sa visokom efikasnošću i stvaranje što povoljnijih uslova za jačanje konkurentske sposobnosti useva. Konkurentska sposobnost korova u odnosu na usev dolazi do izražaja u početnim fazama rasta i razvića useva tako da kritično vreme u suzbijanju korova nastupa 4-6 nedelja nakon nicanja krompira i ukoliko se u tom periodu korovi ne suzbiju, može doći do značajnih gubitaka u prinosu useva. Najveći problem u usevu krompira prave brojne jednogodišnje i višegodišnje vrste: *Abutilon theophrasti* (T₄), *Amaranthus retroflexus* (T₄), *Ambrosia artemisiifolia* (T₄), *Cirsium arvense* (G₃), *Chenopodium album* (T₄), *Datura stramonium* (T₄), *Echinochloa crus-galli* (T₄), *Setaria* spp. (T₄), *Sinapis arvensis* (T₄), *Solanum nigrum* (T₄), *Sorghum halepense* (G₁), *Xanthium strumarium* (T₄) i dr. Za hemijsko suzbijanje korova u usevu krompira može se koristiti veći broj preparata na bazi više aktivnih supstanci: dimetenamid, fluohloridon, pendimetalin, metolahlor, metribuzin, prosulfokarb, linuron, bentazon, rimsulfuron, cikloksidim, kvizalofop-P-tefuralil, kvizalofop-P-etil, fluazifop-P-butil, kletodim, propakvizafop i dikvat. Generalno, adekvatan plodored i kvalitetna i pravovremena obrada zemljišta, brzo klijanje, nicanje i porast u početnim fazama, bujne sorte i zdrav usev su dobri preduslovi da krompirište bude nezakorovljeno.

Ključne reči: krompir, korovi, integralna zaštita

UVOD

Efikasno suzbijanje korova u usevu krompira, kao i u ostalim usevima, podrazumeva poznavanje i primenu mera, odnosno postupaka kao što su: (1) po-

znavanje korovskih vrsta (prvenstveno ponika), (2) poštovanje plodoreda, (3) izvođenje blagovremene i kvalitetne obrade zemljišta, (4) pravovremena i kvalitetna primena herbicida u preporučenim dozama sa visokom efikasnošću i (5) stvaranje što povoljnijih uslova za jačanje konkurentske sposobnosti useva (Davies, 2007). Konkurentska sposobnost korova u odnosu na usev dolazi do izražaja u početnim fazama rasta i razvića useva tako da kritično vreme u suzbijanju korova nastupa 4-6 nedelja nakon nicanja krompira i ukoliko se u tom periodu korovi ne suzbiju može doći do značajnih gubitaka u prinosu useva. Korovi koji se jave posle nicanja useva obično su prisutniji u međurednom prostoru i time su u manjoj direktnoj konkurenciji sa biljkama krompira, međutim, njihova štetnost ipak ne izostaje jer ometaju sazrevanje i vađenje krompira, osim toga ostavljaju seme i time povećavaju potencijalnu zakorovljenost parcele u narednom usevu. Štete od korova su utoliko veće ukoliko su uslovi za razvoj useva nepovoljniji.

Za optimalno razviće useva krompira potrebno je obezbediti duboko, lako i ras-tresito zemljište koje je bogato hranjivim materijama, slabo kisele reakcije (5,3-6,0 pH) uz primenu preporučenih količina azota, fosfora i kalijuma, kao i stajskog đubriva. Osim toga, za postizanje visokih prinosa (30 t/ha) usev krompira u proseku zahteva 350-400 mm vode (padavine ili zalivanje) u toku vegetacije (Milošević, 2009). Dakle, stvaranjem optimalnih uslova za razvoj useva krompira raste kompetitivna sposobnost useva koji time uspešnije potiskuje korove.

MONITORING

Uspešno suzbijanje korova u usevu krompira zahteva dobro poznavanje karte zakorovljenosti parcele. Monitoring, odnosno praćenje zakorovljenosti parcele je aktivnost koja se sprovodi regularno tokom svake sezone i na osnovu koje imamo pouzdanu informaciju o kvalitativnoj (floristički sastav) i kvantitativnoj (brojnost) zastupljenosti korovskih vrsta na parceli i kakva je njihova dinamika (rasta ili smanjenja brojnosti populacije) u vremenu (tokom sezone/godina). U ranim fazama razvoja useva potrebno je jednom nedeljno pregledati parcele. Podjednako je važno obratiti pažnju na višegodišnje korovske vrste (npr. *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Rumex crispus*, *Sorghum halepense* itd.), vilinu kosicu (*Cuscuta* spp.), kao i na jednogodišnje vrste koje ako se ne suzbiju ostavljaju za sobom velike količine semena (npr. *Amaranthus retroflexus* može proizvoditi i preko milion semena po biljci). Pregled parcela je nasumičnim obilaskom parcela i evidentiranjem bročane zastupljenosti vrste po jedinici površine. Lice koje radi pregled parcela izrađuje mapu sa naznakom gde dominiraju višegodišnje korovske vrste (slučaj sa *Cirsium arvense*, *Mentha arvensis*, *Sonchus arvensis* itd.) i vilina kosica (*Cuscuta* spp.) koje se najčešće javljaju u oazama/krugovima. Iscrtane mape su veoma korisne i daju podatke o korovskim vrstama, odnosno, sa mapa se može videti da li brojnost vrste raste ili pada iz godine u godinu što ujedno daje informaciju da li je suzbijanje bilo, ili nije bilo efikasno u prethodnim sezonama. Generalno, zastupljenost korovskih vrsta zavisi od parcele (rezervi semena i podzemnih organa za vegetativno razmnožavanje u zemljištu), tipa zemljišta, intenziteta biljne proizvodnje, agroekoloških uslova i primenjenih mera nege useva u toj sezoni (Jovović et al., 2005). Imajući sve to u vidu, uključujući brdsko-planinska i ravničarska područja gde se gaji krompir u Srbiji, na manjim (bašte kao povrtarski usev) ili većim (velike površine kao ratarski usev) površinama, najčešće prisutne korovske vrste su prikazane u tabeli 1 (Vrbničanin i Šinžar, 2003; <http://weed-science.org/>) i tablo VI.

Tabela 1. Pregled čestih korovskih vrsta sa osnovnim karakteristikama koje se sreću u usevu krompira na području Srbije (Vrbničanin i Šinžar, 2003)

Latinsko ime	Domaći naziv	Familija	Mono/ Dikotila	Živ. oblik	Florni element	Ek. indeks F R N L T	Potvrđena rezistentnost na herbicide (http://weeds-science.org/)
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	Teofrastova lipica	Malvaceae	dikotila	T ₄	adventivni	2 3 4 4 5	inhibitore FS II.
<i>Agropyrum repens</i> (L.) Beauv.	pirevina obična	Poaceae	monokotila	G ₁	evroazijski	3 3 4 4 3	-
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	štir obični	Amaranthaceae	dikotila	T ₄	adventivni	2 3 4 4 4	*FS II (triazine, uree, amide) i ALS inhibitori (SU, IMI).
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	štir hibridni	Amaranthaceae	dikotila	T ₄	adventivni	2 3 4 4 4	*FS II (triazine, nitrile), ALS (SU, IMI), EPSP i PPO inhibitori
<i>Amaranthus blitoides</i> S.Watson.	štir bljutavi	Amaranthaceae	dikotila	T ₄	adventivni	2 3 4 4 4	*FS II (triazine) i ALS inhibitori (SU).
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	pelenašta ambrozija	Asteraceae	dikotila	T ₄	adventivni	2 3 4 4 5	*FS II (triazine, uree, amide), ALS (SU, IMI), EPSP i PPO inhibitori.
<i>Atriplex patula</i> L.	loboda obična	Chenopodiaceae	dikotila	T ₄	subcirkumpolarni	3 4 4 4 3	inhibitori FS II (triazini).
<i>Bidens tripartita</i> L.	dvozub obični	Asteraceae	dikotila	T ₄	sub srednjeevropski	5 3 5 4 4	inhibitori FS II (triazini).
<i>Bilderdylkia convolutus</i> L.	vijušac najvski	Polygonaceae	dikotila	T ₄	subevroazijski	3 3 3 3 3	FS II (triazini) i ALS (SU) inhibitori.
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	ladolež divlji	Convolvulaceae	dikotila	G ₁	evroazijski	4 4 4 3 4	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	trčužak obični	Brassicaceae	dikotila	T ₁	kosmopolitski	2 3 4 4 3	FS II (triazine) i ALS inhibitori (SU, IMI).
<i>Carduus acanthoides</i> L.	stričak obični	Asteraceae	dikotila	TH	sub srednjeevropski	1 3 4 4 5	-
<i>Chamomilla inodora</i> L.	bezmirisna kamilica	Asteraceae	dikotila	TH	evroazijski	3 3 3 3 3	-

Latinsko ime	Domaći naziv	Familija	Mono/ Dikotila	Živ. oblik	Florni element	Ek. indeks F R N L T	Potvrđena rezistentnost na herbicide (http://we-edscience.org/)
<i>Chenopodium album</i> L.	pepeljuga obična	Chenopodiaceae	dikotila	T ₄	kosmopolitski	2 3 3 4 3	FS II (triazine, uree, amide) i ALS inhibitori (SU, IMI), sintetički auksini.
<i>Chenopodium hybridum</i> L.	pepeljuga srčolisna	Chenopodiaceae	dikotila	T ₄	evroazijski	3 4 4 4 4	inhibitore FS II (triazini).
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	pepeljuga baštenska	Chenopodiaceae	dikotila	T ₄	suncirkumpolarni	3 4 4 4 4	inhibitore FS II (triazini).
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	palamida njivska	Asteraceae	dikotila	G ₃	subevroazijski	3 3 4 3 4	sintetički auksini.
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	poponac obični	Convolvulaceae	dikotila	G ₃	kosmopolitski	2 4 3 4 4	inhibitori FS I.
<i>Cuscuta</i> spp.	vilina kosica	Cuscutaceae	dikotila	T ₄	adventivna	3 3 4 4 4	ALS inhibitori.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	zubača obična	Poaceae	monokotila	G ₁	kosmopolitski	2 3 3 4 5	-
<i>Datura stramonium</i> L.	tataula obična	Solanaceae	dikotila	T ₄	kosmopolitski	3 3 4 4 5	ALS (IMI) i FS II (triazini) inhibitori.
<i>Daucus carota</i> L.	divlja mrkva	Apiaceae	dikotila	TH	subevroazijski	2 3 2 4 4	sintetičke auksine
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb.	oranjica obična	Brassicaceae	dikotila	T ₂	sunevroazijski	2 3 4 4 3	ALS (SU) i PPO inhibitori, sintetički auksini.
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	svračica crvena	Poaceae	monokotila	T ₄	kosmopolitski	2 3 4 4 4	*FS II (triazini), ALS (SU, IMI) i ACC-aze inhibitori.
<i>Diploaxis muralis</i> (L.) DC.	mirunka obična	Brassicaceae	dikotila	T ₄	submediteranski	2 4 4 4 5	-
<i>Equisetum arvense</i> L.	rastavić poljski	Equisetaceae		G ₁	cirkumpolarni	3 3 4 4 3	-
<i>Erigeron canadensis</i> L.	hudoletnica kanadska	Asteraceae	dikotila	TH	kosmopolitski	2 3 3 4 4	*PS I, PS II (triazini, uree, amidi), ALS (SU, IMI) i EPSP inhibitori.
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	smrdelj čvorasti	Lamiaceae	dikotila	T ₄	evroazijski	3 3 5 3 3	ALS inhibitori (SU), sintetički auksini.

Latinsko ime	Domáci naziv	Familija	Mono/ Dikotila	Živ. oblik	Florni element	Ek. indeks F R N L T	Potvrđena rezistentnost na herbicide (http://we- edscience.org/)
<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	smrdelj šareni	Lamiaceae	dikotila	T ₄	srednjeevropski	3 3 4 3 2	-
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	konica obična	Asteraceae	dikotila	T ₄	adventivni	3 3 3 4 4	-
<i>Galium aparine</i> L.	lepljiva broć	Rubiaceae	dikotila	T ₂	subevroazijski	3 3 5 3 4	ALS inhibitori (SU), sintetički auksini.
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	posunac obični	Boraginaceae	dikotila	T ₄	pontsko-submediteranski	2 4 4 4 5	-
<i>Hibiscus trionum</i> L.	lubeničarka njivska	Malvaceae	dikotila	T ₄	pontsko istočno submediteranski	3 2 3 4 5	-
<i>Kickxia elatine</i> (L.)Dum.	kiksijja žuta	Scrophulariaceae	dikotila	T ₄	subatlansko submediteranski	2 3 3 4 5	-
<i>Kicksia spuria</i> (L.)Dum.	kiksijja šarena	Scrophulariaceae	dikotila	T ₄	submediteranski	3 3 3 4 5	-
<i>Lactuca serriola</i> L.	divlja salata	Asteraceae	dikotila	T ₄	subpontsko-sub- centralnoazijsko- submediteranski	2 3 3 4 5	ALS inhibitori (SU), sintetički auksini.
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	mrtva kopriva njivska	Lamiaceae	dikotila	T ₁	subevroazijski	2 3 4 4 4	ALS inhibitori (SU).
<i>Lamium purpureum</i> L.	mrtva kopriva crvena	Lamiaceae	dikotila	T ₁	subsrednjeevropski	3 4 4 4 3	-
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	graor krtolasti	Fabaceae	dikotila	G ₁	subjužnosibirski	2 4 3 4 4	-
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	linarija obična	Scrophulariaceae	dikotila	G ₃	subsrednjeevropski	2 3 3 4 4	-
<i>Mentha arvensis</i> L.	njivska nana	Lamiaceae	dikotila	G ₂	circumpolarni	2 3 4 4 4	-
<i>Myragrum perfoliatum</i> L.	bazdika obična	Brassicaceae	dikotila	T ₂	submediteranski	1 4 3 3 5	-
<i>Panicum (Echinochloa) crus-galli</i> L.	proso korovsko	Poaceae	monokotila	T ₄	kosmopolitski	3 3 5 3 4	*PS II (triazini, urece, amidi), ALS (SU, IMI) i ACC-aze inhibitori; sintetički auksini; inhibitori biosinteze lipida, dugog lanca masnih kiselina i mikrotubula.

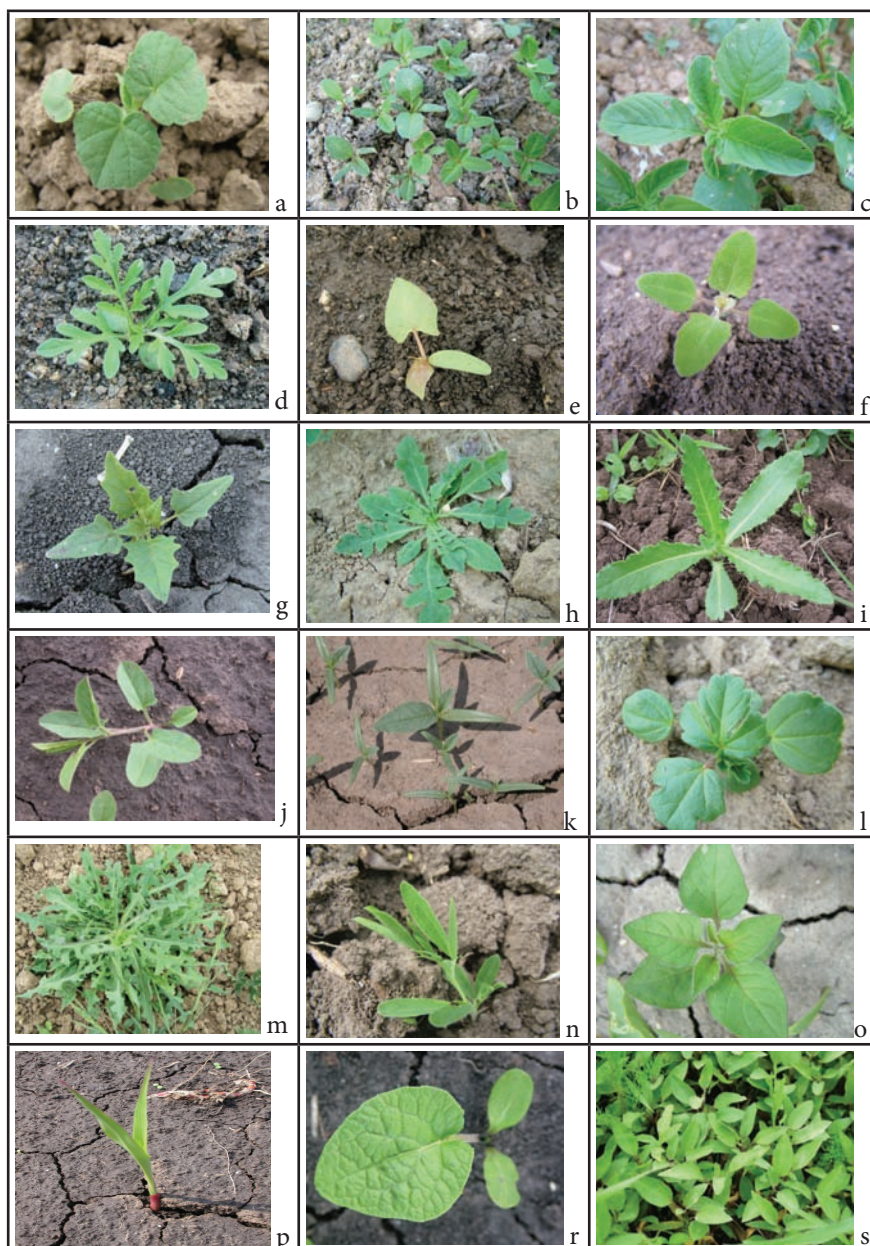
Latinsko ime	Domaći naziv	Familija	Mono/ Dikotila	Živ. oblik	Florni element	Ek. indeks F R N L T	Potvrđena rezistentnost na herbicide (http://we-edscience.org/)
<i>Picris hieracioides</i> L.	rutava grkušša	Asteraceae	dikotila	H ₃	subpontoško-cen- tralnoazijski	2 4 3 4 3	ALS inhibitori
<i>Poa annua</i> L.	jednogod. livadarika	Poaceae	monokotila	T ₁	kosmopolitski	3 3 4 4 3	*FS I, FS II (triazini, uree, amidi), ALS (SU) i EPSP inhibitori; inhibitori biosinteze karotenoida lipida i mikrotubula.
<i>Polygonum aviculare</i> L.	ptičiji dvornik	Polygonaceae	dikotila	T ₄	kosmopolitski	3 3 4 4 3	inhibitori FS II (triazini) i karotenoida.
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	dvornik veliki	Polygonaceae	dikotila	T ₄	subcirkumpolarni	3 3 3 5 3	FS II (triazini) i ALS (SU, IMI) inhibitori.
<i>Polygonum persicaria</i> L.	dvornik obični	Polygonaceae	dikotila	T ₄	evroazijski	3 3 4 4 3	FS II (triazini) i ALS (SU) inhibitori.
<i>Portulaca oleracea</i> L.	tušt obični	Portulacaceae	dikotila	T ₄	kosmopolitski	3 3 4 4 4	*FS II (triazini, uree, amidi)
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	rotkva obična	Brassicaceae	dikotila	T ₃	subrednjeevropski	3 2 4 3 4	*FS II (triazini), ALS (SU), EPSP i biosinteze karotenoida inhibitori; sintetički auksini.
<i>Reseda lutea</i> L.	rezeda obična	Resedaceae	dikotila	TH	subrednjeevropski	2 4 4 4 4	-
<i>Setaria glauca</i> (L.) P.B.	muhar sivi	Poaceae	monokotila	T ₄	kosmopolitski	2 3 4 4 4	FS II (triazini) i ALS (IMI) inhibitori.
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.B.	muhar zeleni	Poaceae	monokotila	T ₄	subevroazijski	2 3 4 4 4	FS II (triazini), ALS (SU, IMI) i ACC-aze inhibitori.
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.B.	mugar lepljivi	Poaceae	monokotila	T ₄	kosmopolitski	2 3 4 4 5	FS II (triazini).
<i>Sonchus arvensis</i> L.	gorčika poljska	Asteraceae	dikotila	G ₃	evroazijski	3 3 4 3 4	-

Latinsko ime	Domaći naziv	Familija	Mono/ Dikotila	Živ. oblik	Florni element	Ek. indeks F R N L T	Potvrđena rezistentnost na herbicide (http://we-edscience.org/)
<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) Gou.	gorčika obična	Asteraceae	dikotila	T ₄	subevroazijski	3 4 4 4 4	ALS (SU) i EPSP inhibitori, sintetički auksini.
<i>Sinapis arvensis</i> L.	gorušica poljska	Brassicaceae	dikotila	T ₄	subevroazijski	3 4 4 4 4	*FS II (triazini) i ALS (SU, IMI) inhibitori; sintetički auksini.,
<i>Solanum nigrum</i> L.	pomoćnica obična	Solanaceae	dikotila	T ₄	kosmopolitski	3 4 4 4 4	FS I i FS II (triazini) inhibitori.
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	divlji sirak	Poaceae	monokotila	G ₁	kosmopolitski	1 2 3 4 5	*ALS (SU, IMI), ACC- aze i EPSP inhibitori.
<i>Stachys annua</i> L.	čistac jednogodišnji	Lamiaceae	dikotila	T ₄	subponto submediteranski	2 4 2 4 4	-
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	mišjakinja obična	Caryophyllaceae	dikotila	T ₁	kosmopolitski	3 2 4 3 3	FS II (triazini), ALS (SU, IMI) inhibitori; sintetički auksini.
<i>Symphytum officinale</i> L.	gavez obični	Boraginaceae	dikotila	H ₃	subsrednjeevropski	3 3 4 3 4	-
<i>Xanthium strumarium</i> L.	boca obična	Asteraceae	dikotila	T ₄	adventivni	3 3 5 4 5	ALS (SU, IMI) i inhibi- tori sinteze nuklein- skih kiselina.

T- terofita (jednogodišnja, nepovoljan deo godine preživi u obliku semena), **G**- geofita (višegodišnja zeljasta, nepovoljan deo godine preživi u obliku podzemnih vegetativnih delova (rizoma, lukovica, krotal, korena), **H**- hemikriptofita (višegodišnja zeljasta, nepovoljan deo godine preživi u obliku vegetativnih pupoljaka koji se nalaze iznad korenovog vrata na površini zemlje a ispod strelje), **TH**- tero-hemikriptofita (dvogodišnja zeljasta, klijja jedne sezone, prezimi u obliku rozete ili ponika i završi životni ciklus naredne sezone);

FSI- fotosistem I, **FS II**- fotosistem II, **SU**- sulfoniluree, **IMI**- imidazolinoni, **ALS**- enzim acetolaktat sintetaza, **ACC-aze** - acetyl CoA karboksilaz;

*-višestruka rezistentnost.



Tablo VI: Ponici korovskih vrsta koje se često sreću u usevu krompira: a) *Abutilon theophrasti*, b) *Amaranthus hybridus*, c) *A. retroflexus*, d) *Ambrosia artemisiifolia*, e) *Bilderdykia convolvulus*, f) *Chenopodium album*, g) *C.hybridum*, h) *Capsella bursa-pastoris*, i) *Cirsium arvense*, j) *Convolvulus arvensis*, k) *Datura stramonium*, l) *Hibiscus trionum*, m) *Lactiuca serriola*, n) *Lathyrus tuberosus*, o) *Solanum nigrum*, p) *Sorghum halepense*, r) *Symphytum officinale*, s) *Xanthium strumarium* (Foto: Vrbničanin S.)

SUZBIJANJE KOROVA PRE SADNJE I POSLE SADNJE A PRE NICANJA KROMPIRA

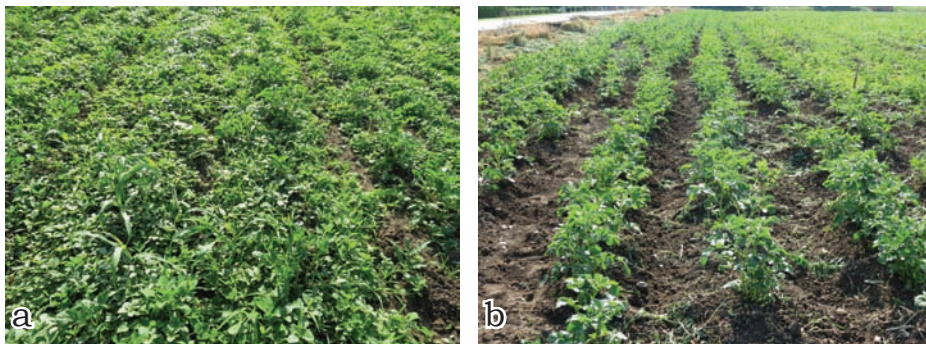
Gajenje krompira u plodoredu je prva u nizu preventivnih mera koja kad se poštuje omogućuje da suzbijanje korova u usevu krompira bude efikasno. Takođe i kvalitetna predsetvena priprema zemljišta može značajno smanjiti zakorovljenost useva posle njegovog zasnivanja.

Plodored. Gajenje krompira u plodoredu je neophodna mera u zaštiti useva od prouzrokača biljnih bolesti, nematoda i korova. Krompir treba gajiti u plodoredu sa usevima strnih žita i kukuruzom jer herbicidi koji se ne koriste u usevu krompira imaju široku primenu u suzbijaju korove u tim usevima ili nakon njihove žetve. Višegodišnje korovske vrste se uspešno mogu suzbijati (iznurivati - višekratno uništavanje nadzemne zelene mase u cilju iscrpljivanja podzemnih organa za vegetativno razmnožavanje) i posle žetve strnih žita primenom totalnih (neselektivnih) translokacionih herbicida (preparati na bazi a.s. glifosata) na strništu i/ili plitkim ugarom na dubini 8-10 cm. U sušnim sezonama, da bi pospešili retrovegetaciju korova, potrebno je strnište navodnjavati i kada korovi dostignu visinu 20-30 cm onda treba primeniti totalne translokacione herbicide (<http://www.cals.uidaho.edu/potatoes/>). Takođe, na lošijim terenima lucerka je dobar predusev za krompir jer učestalim košenjem dobro zasnovanog lucerišta mogu se potisnuti mnoge jednogodišnje i višegodišnje korovske vrste. Međutim, lucerka je osetljiva na neke vrste nematoda što može smanjiti njene pogodnosti kao dobrog preduseva za krompir. Ostali srodni usevi kao što su paradajz, paprika, plavi patlidžan nisu dobri predusevi za krompir zbog manje-više sličnog izbora herbicida koji se koriste u ovim, odnosno usevu krompira (<http://www.ipm.ucdavis.edu/>).

Đubrenje. Kao mera u suzbijanju korova se sastoji u tome, da stvaranjem što optimalnijih uslova za nicanje, rast i razviće useva jača njegovu konkurentsku sposobnost u odnosu na korove (Kojić i Sinžar, 1985). Količina unetog hraniva u zemljište zavisi od potencijalne plodnosti tog zemljišta. Nedovoljne i prekomerne količine đubriva (stajnjaka, mineralnih đubriva) mogu negativno uticati na gajenu biljku, a korovi kao plastičnije biljke će usev koji je u lošem kondicionom stanju „gušiti“ i umanjiti njegov prinos. Na dubokim, rastresitim i slabo kiselim zemljištima za postizanje visokog prinosa krompira (30 t/ha) potrebno je u zemljište uneti 100-140 kg/ha azota (N) za rani i 140-200 kg/ha za kasni krompir, 110-150 kg/ha fosfora (P₂O₅) i 160-260 kg/ha kalijuma (K₂O) za rani i 200-350 kg/ha za kasni krompir (Milošević, 2009). Osim toga, preporučuje se i primena stajnjaka u količini 30 t/ha. Kod primene stajnjaka veoma je važno da se koristi dobro zgoreo stajnjak jer u suprotnom značajan procenat semena i plodova korovskih biljaka koji prođe neoštećen kroz crevni trakt životinja preko nezgorelog stajnjaka ponovo dospeva na parcele. Na baštenskom zemljištu na području Altine (predgrađe Beograda) 2013. godine, upravo zbog unosa nezgorelog stajnjaka, parcela sa krompirom je bila enormno zakorovljena gde je konstatovano preko 50 biljaka/m² vrsta *Solanum nigrum* i *Amaranthus retroflexus*, kao i >10/m² jedinki *Datura stramonium* i *Chenopodium album* (Slika 1).

Obrada zemljišta. Kao agrotehnička operacija obrada zemljišta je neophodna, nakon žetve prethodnog useva odnosno pre sadnje krompira, sa ciljem smanjenja produktivne semena i/ili vegetativnih reproduktivnih organa korovskih biljaka. Osnovnu obradu zemljišta (duboko oranje, izvodi se na dubini 30-45 cm u zavisnosti od tipa zemljišta i dubine oraničnog sloja) je moguće izvesti u jesen ili rano u proleće. Efekat ove mere različito se ispoljava u zavisnosti od vremena i dubine

oranja. Rezultat jesenjeg dubokog oranja (optimalno vrme za izvođenje ove operacije je kraj leta i početak jeseni) je uvek bolji u odnosu na proletnje duboko oranje jer u jesen izorani podzemni organi za vegetativno razmnožavanje (rizomi, krtole, lukovice, krtolaste lukovice, osovinski i bočni korenovi), kad se nađu na površini zemlje, tokom zime izmrzavaju. Takođe, deo semena korovskih biljaka koje iz dubljih slojeva zemljišta biva prebačeno u površinski sloj, na niskim temperaturama tokom zime propada ili klija, a isključuje korovske biljke u narednoj operaciji to jest, predsetvenoj pripremi zemljišta, bivaju uništene (Kojić i Šinžar, 1985). Osim toga, tu su i druge pogodnosti od jesenjeg dubokog oranja, kada otvorena brazda tokom zime izmrzava i na proleće takvo zemljište je sipkavo i pogodnije za dalju obradu, što ima veze i sa kvalitetnijom sadnjom krompira kao i uspešnijom i kvalitetnijom primenom zemljišnih herbicida. U izmrzloj brazdi se poboljšava vodno-vazdušni kapacitet zemljišta, što pogoduje gajenoj biljci. Daljom obradom zemljišta, pre sadnje krompira (predsetvena priprema zemljišta), takođe se umanjuje potencijalna zakorovljenost krompirišta posle njegovog zasnivanja jer se uništavaju sve iznikle jednogodišnje, a iznuruju višegodišnje korovske vrste. Obično je obrada zemljišta jeftinija operacija od primene herbicida. Ukoliko su korovi ranije krenuli (kada postignu visinu 20-25 cm) moguće je 5-7 dana pre predsetvene pripreme zemljišta primeniti translokacioni neselektivni herbicid glifosat (<http://www.ipm.ucdavis.edu/>). U organskoj proizvodnji krompira pored osnovne obrade, predsetvene pripreme zemljišta, međuredna obrada to jest, nega useva (minimalno 2 puta) je neizostavna operacija u suzbijanju korova u toku vegetacije.



Sl.1. Izgled useva krompira pre (a) i posle uklanjanja korova (b), lokalitet Altina, 2013.

Primena herbicida. Pažljivom i profesionalnom primenom raspoloživih herbicida možemo efikasno suzbijati većinu jednogodišnjih korovskih vrsta, kao i neke višegodišnje vrste kao što su divlji sirak (*Sorghum halepense*), pirevina (*Agropyrum repens*), zubača (*Cynodon dactylon*), palamida (*Cirsium arvense*), poponac (*Convolvulus arvensis*), ladolež (*Calystegia sepium*), štavelj (*Rumex crispus*), gavez (*Symphytum officinale*) itd. Izbor herbicida i njihovih kombinacija za suzbijanje korova u krompiru zavisi od toga: (1) da li se krompir uzgaja kao rani (mlad) ili kasni, (2) prisutnih korovskih vrsta i njihove brojnosti, (3) načina gajenja - uz malčovanje (folije) ili ne, (4) vremena zagrtanja-jednovremeno kod sadnje, odmah posle sadnje ili posle nicanja. Period gajenja ranog (mladog) krompira je kratak. Posle njegovog vađenja obično se gaji u istoj godini još neki povrtarski usev, najčešće kupusnjače. Zato je najbolje, u ovom slučaju, ne koristiti herbicide, naročito ne one, na bazi metribuzina na čije ostatke su kupusnjače osetljive. Zagrtanjem posle nicanja krompira uništavaju se i ponikli korovi pa ova mera kod uzgoja mla-

dog krompira vrlo često može da zameni primenu herbicida.

U zavisnosti od toga kad se herbicidi koriste u odnosu na gajenu i korovske biljke primena može biti: PP (pre sadnje krompira), PRE-EM (posle sadnje, a pre nicanja useva i korova) i POST-EM (posle nicanja useva i korova). PP i PRE-EM, odnosno zemljišni herbicidi deluju na seme korova koje je u procesu klijanja ili na klijance u procesu nicanja. POST-EM, odnosno folijarni herbicidi se primenjuju u ranoj fazi razvoja useva (15-18 BBCH skale) i korova (2-6 listova širokolisni, a travni korovi visine 5-15 cm). Pravilnim izborom herbicida ne postiže se samo dobra efikasnost, nego i racionalnost, a time i manje zagađenje životne sredine.

Kod primene herbicida koji deluju preko zemljišta zagrtanje se ne sme vršiti posle primene jer se time remeti herbicidni sloj, pa korovi mogu da niknu. Sa preparatima na bazi metribuzina i linurona najbolji rezultati se postižu tretiranjem kada korovi počinju da niču, a to je vreme pred nicanjem useva (Ružić, 2007). Kod nas postoji relativno dobar izbor herbicida (Janjić i Elezović, 2010, Savčić-Petrić, 2015). Zbog proširenja spektra delovanja na korovske vrste najčešće je potrebno koristiti kombinacije herbicida. Od velike važnosti je znati koje su korovske vrste zastupljene na parceli na kojoj se uzgaja krompir jer se tada može odabrati najpovoljniji herbicid, odnosno kombinacija. Pošto se herbicidi razlikuju po spektru delovanja kao i stepenu efikasnosti dat je pregled delovanja PRE-EM herbicida na pojedine korovske vrste koje najčešće zakorovljuju usev krompira (Tabela 2).

Tabela 2. Spektar delovanja i stepen efikasnosti herbicidi koji se koriste u krompiru posle sadnje a pre nicanja useva (PRE-EM)

	<i>S. arvensis</i>	<i>A. retroflexus</i>	<i>C. album</i>	<i>S. nigrum</i>	<i>D. stramonium</i>	<i>A. artemisiifolia</i>	<i>X. strumarium</i>	<i>A. theophrasti</i>	<i>E. crus-galli/</i> <i>Setaria</i> spp.	<i>S. halepense</i> (iz semena)	<i>S. halepense</i> (iz rizoma)	<i>C. arvensis</i>
V = vrlo dobro D = dobro P = polovično S = slabo/ ne deluje												
Aktivna supstanca (g/ha)												
Dimetenamid 864-1008	P/S	D	P	V/D	S	P/S	S	S	V	V	S	S
Flurohloridor 500-1000	D	D	D	D	D/P	P	P/S	S	P	S	S	S
Linuron 675-990	D	V/D	D	D	P	P	S	S	P/S	S	S	S
Metolahlor 1344-1536	S	D	P	V/D	S	S	S	S	V	V	S	S
Metribuzin 525 -1050	D	V/D	V/D	S	D	V	P	V/D	P/S	P/S	S	S
Pendimetalin 1320-1650	P	V/D	V/D	P/S	S	S	S	P/S	V/D	D	S	S
Prosulfokarb + Metribuzin 4000 + 400	D	V/D	V/D	D	D	V	P	V/D	P/S	P/S	S	S

Kod kasnog krompira potrebno je dobrim izborom herbicida obezbediti da usev bude što duže zaštićen od korova. Najširu primenu imaju preparati na

bazi metribuzina jer imaju dugo delovanje kao i širok spektar. Međutim, slabije deluju na *Solanum nigrum*, *Galium aparine* i *Xanthium strumarium*. U praksi se radi proširenja spektra delovanja najčešće kombinuju sa preparatom na bazi dimetenamida radi suzbijanja korovske vrste *Solanum nigrum*. Iako je metribuzin osnovni herbicid za primenu u krompiru ipak nisu sve sorte tolerantne prema njemu. Na Britanskim ostrvima, gde je zastupljeno mnogo sorata ispitivana je tolerantnost na metribuzin i ustanovljeno je da su osetljive sorte Fambo, Cabaret, Lady Claire. U otporne sorte na primenu herbicida pre nicanja, od onih koje su na našoj sortnoj listi, spadaju: Kondor, Markies, Mustang, Sylvana, Casablanca, Concorde. Pri primeni herbicida pre i posle nicanja, otporne su: Bintje, Desiree, Diana, Romana, Courage (<http://www.adama.com/uk/>).

SUZBIJANJE KOROVA POSLE NICANJA KROMPIRA

U zavisnosti od toga da li se usev krompira zaliva ili ne, a u cilju suzbijanja korova, usev krompira je potrebno nekoliko puta kultivirati (ako nema primene POST-EM herbicida) pre nego što biljke zatvore redove. Prvo kultiviranje se izvodi neposredno posle nicanja useva, a naredno kada su biljke 10-20 cm visine ako je to potrebno. U tom periodu najčešće se javljaju prolethne jednogodišnje širokolisne vrste i to: *Bylderdikia convolvulus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *C. polyspermum*, *Galeopsis tetrahit*, *G. speciosa*, *Galium aparine*, *Lamium purpureum*, *L. amplexicaule*, *Myagrum perfoliatum*, *Polygonum lapathifolium*, *P. persicaria*, *Raphanus raphanistrum*, *Sinapis arvensis*, *Stellaria media* itd. Sa porastom temperature, a u uslovima navodnjavanja, dolazi do masovnog nicanja nove grupe korova tj. letnjih vrsta (*Abutilon theophrasti*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Amaranthus retroflexus*, *A. hybridus*, *Calystegia sepium*, *Convolvulus arvensis*, *Datura stramonium*, *Digitaria sanguinalis*, *Hibiscus trionum*, *Echinochloa crus-galli*, *Portulaca oleracea*, *Setaria* spp., *Solanum nigrum*, *Sorghum halepense*, *Stachys annua*, *Xanthium strumarium* i dr.), tako da sama mera kultiviranja često ne može dati dobar rezultat u njihovom suzbijanju. Ako je neophodna primena POST-EM herbicida, rano kultiviranje će umanjiti početni pritisak korova na usev tako da će POST-EM tretman biti efikasniji. Da bi se postigla maksimalna efikasnost, a smanjilo sabijanje zemljišta kultiviranje treba izvesti kada je zemljište suvo, a ne neposredno posle navodnjavanja (treba sačekati minimalno 24 h od prestanka zalivanja) (<http://www.ipm.ucdavis.edu/>).

Izbor preparata za tretiranje u POST-EM treba da bude takav da se spektar delovanja herbicida poklapa sa prisutnim korovskim vrstama na parceli. Takođe, odabir folijarnih herbicida kao i zemljišnih zavisi i od sorte krompira, njegove namene, cene i raspoloživih preparata na tržištu (Ružić, 2007). Pregled POST-EM herbicida sa spektrom delovanja i nivoom efikasnosti na česte korovske vrste koje se javljaju u usevu krompira dat je u tabeli 3.

Desikacija odnosno uništavanje nadzemne mase (cime) krompira pri kraju vegetacije vrši se radi lakšeg vađenja. Ona je važna i u slučaju jake zakorovljenosti kasnijom pojavom korova, kada ovi predstavljaju problem kod vađenja. U tabeli 4 dat je pregled herbicida koji se koriste u desikaciji. U odnosu na sve registrovane desikante za ovu namenu kod nas evidentno je da biljke najbrže usvajaju dikvat, odnosno, dovoljno je samo pola sata posle tretiranja da ne padne kiša i herbicid će biti usvojen.

Tabela 3. Spektar delovanja i stepen efikasnosti herbicida koji se koriste u krompiru posle nicanja useva (POST-EM)

	<i>S. arvensis</i>	<i>A. retroflexus</i>	<i>C. album</i>	<i>S. nigrum</i>	<i>D. stramonium</i>	<i>A. artemisiifolia</i>	<i>X. strumarium</i>	<i>A. theophrasti</i>	<i>E. crus-galli/ Setaria spp.</i>	<i>S. halepense (iz semena)</i>	<i>S. halepense (iz rizoma)</i>	<i>C. arvensis</i>
Aktivna materija (g/ha)												
Bentazon (960-1440)	V	D/P	D/P	D/P	V	D/P	V	V/D	S	S	S	D/P
Metribuzin (350-525)	V	D	V	S	D	D	D/P	D	P	S	S	S
Rimsufuron (12,5-15)	D	D	P	D/P	S	P/S	P/S	S	V	V	V	S
Cikloksidim (100-200)	S	S	S	S	S	S	S	S	V/D	V	V	S
Kvizalofop-P-tefuriil (50-100)	S	S	S	S	S	S	S	S	V/D	V	V	S
Fluazifop-P-butil (120-195)	S	S	S	S	S	S	S	S	V/D	V	V	S
Kletodim (96-144)	S	S	S	S	S	S	S	S	V/D	V	V	S
Kvizalofop-P-etil (75-125)	S	S	S	S	S	S	S	S	V/D	V	V	S

Tabela 4. Herbicidi za desikaciju useva krompira

Preparat	Aktivna materija (g/l)	Količina primene (l/ha)	Vreme apsorpcije herbicida (h)
Reglone forte Didikvat	dikvat dihlorid, 150 dikvat dihlorid, 140	3-5	0,5
Basta 15 i Sirius	glufosinat amonijum, 150	2,5 - 3	6
Kabuki 2,5 EC	pirafufen-etil, 26,5	0,8	1

SUZBIJANJE KOROVA U ORGANSKOJ PROIZVODNJI KROMPIRA

Principi organske proizvodnje isključuju primenu herbicida za suzbijanje korova. S obzirom da je usev krompira veoma kompetitivan njegovo gajenje je moguće i bez primene herbicida, što ide u prilog gajenju ovog useva po principima organske proizvodnje. Osim toga, ako je zemljište dovoljno vlažno korovi će ranije krenuti, i obradom zemljišta pre sadnje krompira će biti uništeni. Manji broj korovskih vrsta, one koje niču kad i usev ili kasnije, neće biti uništene obradom zemljišta pre nicanja useva. Problem takvih korovskih vrsta treba rešavati plodoredom. Takođe,

konkurentnost useva krompira prema korovima u velikoj meri zavisi od sorte krompira, što znači da u organskoj proizvodnji treba gajiti sorte koje brže kličaju i niču, brže rastu i zatvaraju redove (<http://www.ipm.ucdavis.edu/>). Osim toga, suzbijanje korova u organskoj proizvodnji je moguće i primenom plamena (termičko suzbijanje korova). Sorte krompira koje se vade ranije, zbog kraće vegetacije, imaju manje problema sa korovima jer njihova nadzemna zelena masa (cima) ostaje cele sezone zelena i kompetitivna. Generalno, adekvatan plodored i kvalitetna i pravovremena obrada zemljišta, brzo klijanje, nicanje i porast u početnim fazama, bujne sorte i zdrav usev su dobri preduslovi da krompirište bude nezakorovljeno.

Literatura

- Davies, K. (ed.) (2007): Weed control in potatoes. Prepared for the British Potato Council Crop Protection Treater Group.
- Janjić, V., Elezović, I. (eds.) (2010): Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u R. Srbiji. Društvo za zaštitu bilja Srbije, Beograd.
- Jovović, Z., Momirović, N., Đalović, I., Stešević, D. (2005): The effect of weed control mode on some more significant production traits of potato. *Herbologia*, 6(1): 75-84.
- Kojić, M., Šinžar, D. (1985): Korovi. Naučna knjiga, Beograd.
- Milošević, M.D. (2009): Zaštita krompira: bolesti, štetočine, koorvi, suzbijanje. Agronomski fakultet Čačak.
- Ružić, S. (2007): Suzbijanje korova herbicidima u povrtarstvu. Poljoprivredna stanica Novi Sad, DOO Školska knjiga, Novi Sad.
- Savčić-Petrić, S. (2015): Sredstva za zaštitu bilja u prometu u Srbiji (2015). *Biljni lekar*, Vol. 43, br. 1-2, 1.260.
- Vrbničanin, S., Šinžar, B. (2003): Elementi herbologije sa praktikumom. Zavet i Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- <http://weedscience.org/>
- <http://www.cals.uidaho.edu/potatoes/>
- <http://www.ipm.ucdavis.edu/>
- <http://www.adama.com/uk/>

Abstract

INTEGRATED WEED MANAGEMENT IN POTATO

Sava Vrbničanin¹ and Slobodan Ružić²

¹University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6,
11080 Belgrade-Zemun, Serbia

² PSS Agriculture Station of Novi Sad, Temerinska 131, 21000 Novi Sad, Serbia
E-mail: sava@agrif.bg.ac.rs

An effective weed management program takes into account the type of weeds present, crop rotation, cultivation, available herbicides, and the competitive ability of potato crop. Potato fields should always be tilled after previous crops are harvested to reduce weed seed or propagule production. Further tillage should be done if weeds grow and approach their reproduction stages before potatoes are planted. Competition from early season weeds will reduce yields if they are not controlled within 4 to 6 weeks after the potatoes emerge. The most frequently observed annual and perennial harmful weed species in many potato fields in Serbia are the following: *Abutilon theophrasti* (T₄), *Amaranthus retroflexus* (T₄), *Ambrosia atremisiifolia* (T₄), *Cirsium arvense* (G₃), *Chenopodium album* (T₄), *Datura stramonium* (T₄), *Echinochloa crus-galli* (T₄), *Setaria* spp. (T₄), *Sinapis arvensis* (T₄), *Solanum nigrum* (T₄), *Sorghum halepense* (G₁), *Xanthium strumarium* (T₄), etc. The choice of herbicide for application in potato depends on weed species present, soil type, cultural practices, cultivar grown, and available herbicides. Depending on weeds present in potato crop, several herbicides may be used: dimethenamid, flurochloridone, pendimethalin, metolachlor, metribuzin, prosulfocarb, linuron, bentazon, rimsulfuron, cycloxydim, quizalofop-P-tefuryl, quizalofop-P-ethyl, fluzifop-P-butyl, clethodim, etc. Generally speaking, crop rotation and cultivation, fast crop emergence, choice of one of the more competitive potato varieties can be effectively used to plant potato without weeds.

Key words: potato, weeds, integrated management