

**Klara BARIĆ, Zvonimir OSTOJIĆ**

*Agronomski fakultet Zagreb, Zavod za herbologiju*

*Svetošimunska cesta 25, Zagreb*

*kbaric@agr.hr*

## **ZAŠTITA KRUMPIRA OD KOROVA**

### **SAŽETAK**

Krumpir se u Hrvatskoj tradicionalno uzgaja u kontinentalnom ali i u priobalnom području i na otocima. Najčešće se uzgaja sadnjom u humke, rjeđe sadnjom u ravno tlo. Kultivacijom na razne načine, naročito zakašnjelom kultivacijom, može se štetiti formiranju gomolja, što može utjecati na prinos. Iako je krumpir relativno dobar kompetitor, jaka zakorovljenost znatno utječe na prinos i veličinu gomolja. Prinos je izravno ovisan o vremenu nicanja korova. Ranoničući nesuzbijeni korovi jako utječu na prinos. Korovi također utječu na veličinu gomolja, ali ometaju i njihovo vađenje. U posljednje vrijeme borba protiv korova sve više se svodi na primjenu herbicida.

Korovi trajnice osjak, slak, štavelj i pirika velik su problem. Jednogodišnje trave, muhari i koštan, te jednogodišnje širokolisne vrste: loboda, šćir, dvornici, ambrozija, crna pomoćnica, česti su korovi u krumpiru.

Zemljišni rezidualni herbicid metribuzin najviše se koristi. Slične učinke postiže i linuron. Redovito se koriste u kombinacijama s pendimetalinom ili dimetenamidom. Ostali pre-emergence herbicidi manje se koriste.

Od post-emergence herbicida protiv širokolisnih jednogodišnjih korova koristi se bentazon. Rimsulfuron djeluje na obje skupine korova. Suzbija i neke trajnice. Protiv jednogodišnjih i višegodišnjih trava odlično djeluju svi ariloksifenoksi propionati i cikloheksadinoni.

**Ključne riječi:** krumpir, korovi, suzbijanje korova

### **OPĆENITO O KRUMPIRU**

Krumpir je, nakon pšenice, riže i kukuruza, četvrti najvažniji usjev svijeta (Biggs i sur., 2005). I u našoj zemlji ima veliku važnost. Međutim, prema našim službenim statističkim podacima čini se da to nije tako. Naime, i posljednjih godina, od 2007. do 2011., površine zasađene krumpirom stalno se smanjuju pa su u tom razdoblju od 17355 ha smanjene na 10881 ha. U navedenom razdoblju prinos je varirao. Najviši je bio u 2009. godini (19,3 t/ha), a najniži (15,4 t/ha) u 2011. godini (Statistički ljetopis 2012. godine). U usporedbi s prinosima drugih razvijenijih zemalja (primjerice Nizozemske) u nas je prinos trostruko manji. Doduše, i u našoj zemlji pojedinci postižu prinose od 40 i više tona po hektaru. Ipak, prosjeci na razini države već desetljećima gotovo da se ne mijenjaju. Ni s ukupno zasađenim površinama situacija nije dobra. Čudno je da su nam se te površine - u 1947. godini bilo ih je 65238 ha s prosječnim prinosom od oko 6,5

t/ha (Sečen, 1950) ili 1990. god. prema statističkom godišnjaku bilo ih je 77016 ha, a prinos 7,85 t/ha - smanjile za sedam puta, a prinos se nije ni udvostručio (Bolf i Buturac, 1995). Mislimo da bi se i naši statističari trebali upitati da li je sve to baš tako!

U Europu krumpir su iz pradomovine (Južna Amerika) u šesnaestom stoljeću unijeli Španjolci. Tamo su ga domorodci (Inke) poznavali već pet tisuća godina prije Krista. U početku je na Starom kontinentu držan kao rijetka biljka, ali s vremenom je postao važna kultura u prehrani. U povijesti proizvodnje krumpira ostala je zabilježena 1840. godina. Te je godine zbog napada gljivične bolesti plamenjače krumpira samo u Irskoj od gladi umrlo oko 1,5 milijuna ljudi. Još milijun Iraca odselilo je u S. Ameriku. Netko je jednom ovu katastrofu zgodno povezoao s predsjednicima Johnom Kennedy-jem i Ronaldom Reganom, koji možda nikad ne bi bili predsjednici SAD-a da se nije pojavila plamenjača krumpira (Biggs i sur., 2005).

## KAKO KOROVI ŠTETE KRUMPIRU

Uz ine agrotehničke zahvate, uspješna proizvodnja krumpira zasniva se na pravovremenom i učinkovitom suzbijanju korova. Korovi krumpiru štete izravno i neizravno. Izravne štete ogledaju se u nadmetanju korova i kulture za hraniva, vodu, svjetlo i prostor. Procjenjuje se da na svjetskoj razini zakorovljen usjev daje i do 25 % manji prinos od nezakorovljenog usjeva (Öerke i sur., 1994). Kad se ne bi poduzimale nikakve mjere borbe protiv bolesti, štetnika i korova, prinos bi bio umanjen za 74 %. Čak i kad protiv štetočinja provodimo pravovremeno sve raspoložive mjere borbe, prirod gomolja od potencijalno mogućeg može biti umanjen i za više od 40 %. (Öerke i sur. 1994). Korovi prosječno na svjetskoj razini manje štete od bolesti i štetnika (oko 8,9 %).

Slično je i u našoj zemlji. Maceljski (1995) navodi da bolesti, štetnici i korovi, smanjuju prinos za 75,6 % kad ne provodimo mjere borbe. I uz pravovremene i dobro odabrane mjere borbe protiv štetočinja prinos može biti umanjen za 34,8 %.

Osim izravnih šteta, korovi utječu na veličinu i kakvoću gomolja. Limundžik, loboda, mračnjak i drugi korovi jake stabljike, otežavaju strojno vađenje gomolja (čak i kad se provodi desikacija cime), pridonose mehaničkom oštećenju gomolja (pirika), oštećuju strojeve za vađenje i sl.

Kao domaćini nekim bolestima i virusima, korovi pridonose njihovu širenju, pa im kao prirodnim izvorima zaraze mnogi autori pridaju osobitu važnost. (Panjan, 1955; Kišpatić, 1988; Kovačević i sur., 1968; Maček, 1972; Korunić, 1972; Šutić, 1980; Kajić 2001).

Korovi su također domaćini i mnogim životinjskim organizmima koji su najaktivniji i najčešći prenositelji tih bolesti. Veliki su problem vrste iz porodice pomoćnica. Tako je *Solanum nigrum* – crna pomoćnica domaćin krumpirovoj plijesni (*Phytophthora infestans*), crnoj pjegavosti (*Alternaria porri* f. sp. *solani*) raku krumpira (*Synchytrium endobioticum*) virusima uvijenosti lista (PLRV), A virusu krumpira (PVA), Y virusu (PVY), krumpirovoj nematodi



prirod manje je izražen, no one uvelike mogu pridonijeti jačoj pojavi bolesti i mogu znatno otežati vadenje krumpira.

Izvjese razlike u sastavu korovne flore i u mjerama koje poduzimamo prilikom njezina suzbijanja ovisit će o tipu uzgoja odnosno o namjeni za koju uzgajamo krumpir. U priobalju i na otocima uglavnom uzgajamo rani krumpir kraće vegetacije pa se i korovna flora u njemu uvelike razlikuje od korovne flore u uzgoju srednje ranog i kasnoga krumpira u kontinentalnom području.

## SUZBIJANJE KOROVA U KRUMPIRU

Do pronalaska selektivnih herbicida mjere borbe protiv korova u krumpiru svodile su se uglavnom na mehaničke mjere, odnosno brananje, ogrtanje, okopavanje i pročupavanje. Brananje, odnosno prohod branom po usjevu krumpira nakon nicanja korova, a prije nicanja krumpira, može se obavljati samo u poljima gdje se nakon sadnje ostavljala ravna površina (Kvakan, 1951). Ako je sadnja obavljena u grebenove (humke), korovi se suzbijaju klasičnim ogrtačima kojima se nanovo naorava tlo na humak ili pak posebno konstruiranim drljačama za prašenje već nagmutoga krumpira. Danas se to obavlja rotacijskim kopačicama koje rotirajućim tijelima pročupavaju mlade korove na već formiranim humcima. Ipak, svaku od tih mjera trebalo je nadopuniti dodatnim zahvatima, odnosno okopavanjem i/ili pročupavanjem korova, što je zahtijevalo dosta ljudskog rada.

Od početka šezdesetih godina prošlog stoljeća u svijetu, a nešto kasnije i u Hrvatskoj, suzbijanje korova u merkantilnom krumpiru, a i u krumpiru za sjemensku proizvodnju, isključivo se oslanja na primjenu selektivnih herbicida. Za tu namjenu u Hrvatskoj je danas registrirano 13 herbicida (djelatnih tvari) na osnovi kojih dozvolu za promet ima 49 pripravaka (vidi tablicu 1. i 2).

U tablici 1. prikazani su herbicidi koji se primjenjuju nakon sjetve, a prije nicanja. Još uvijek najvažniji su pripravci na osnovi metribuzina (13 pripravaka). Metribuzin je vrlo fleksibilan herbicid. U suzbijanju širokolisnih korova gotovo je nezamjenjiv. Primjenjuje se nakon sadnje, a prije nicanja ili nakon nicanja kulture i korova. Racionalnija je primjena nakon nicanja. Odlično suzbija većinu jednogodišnjih širokolisnih korova. U kombinaciji s graminicidima pomaže i učinku na jednogodišnje trave. Osrednje je perzistentnosti (dovoljno duge). Slabije djeluje na dvornik, a propušta crnu pomoćnicu i limundžik. Potrebna mu je pomoć drugih na trave učinkovitih herbicida (npr. pendimetalin ili flufenacet). Zamijećena je sortna osjetljivost prema metribuzinu. Neke rane sorte jače reagiraju nekrozom lista pa u njima treba izbjegavati njegovu primjenu. Linuron se može primijeniti umjesto pripravaka na osnovi metribuzina, ali samo prije nicanja krumpira. Sličnog je ili nešto slabijeg učinka na korove. Na lakšim tlima može izazvati prolaznu fitotoksičnost. Radi proširenja spektra treba ga primijeniti s već spomenutim na trave učinkovitim herbicidima. Pripravci na osnovi klomazona, flukloridona (suzbija ambroziju) i prosulfokarba imaju specifičnu namjenu. Nikad se ne primjenju sami. Pendimetalin i flufenacet proširit će im spektar u pre-



STOMP 330E	pendimetalin 33	5-6	jednogodišnje uskolisne i neke širokolisne
STON		5-7	
DOST			
STRONG			
PANIDA GRANDE			
FILON 80 EC	prosulfokarb 80	4-5	jednogodišnje širokolisne

**Tablica 2.** Prikaz herbicidnih pripravaka za suzbijanje korova u krumpiru nakon nicanja (Registered post-emergence herbicides in potato)

Trgovački naziv	Djelatna tvar %	Dozacija l ili kg/ha	Spektar djelovanja
BASAGRAN 480	bentazon 48	2	jednogodišnje širokolisne
BASAGRAN SUPER	48 + okvašivač	1,5-2	
TAROT 25 WG	rimsulfuron 25	0,03-0,06	jednogodišnje i višegodišnje uskolisne (trave) i neke širokolisne
SORGUM			
SPARTA			
TRAWEL			
TITAN			
TALON 25 WG			
FUSILADE FORTE	fluazifop-p- butil 15	0,8 jednogodišnje 1,3-2 višegodišnje	jednogodišnje i višegodišnje uskolisne (trave)
SELECT	kletodim 24	0,4-1	
SELECT SUPER	12,3 + okvašivač	0,8-1	
LEOPARD	kizalofop-p 5	0,5-1,5 jednogodišnje 1-4 višegodišnje	
TARIS			
GEPARD			
PANTERA QT	kizalofop-p 4	0,8-3	
FOCUS ULTRA	cikloksidim 10	1-4	
AGIL	propakizafop 10	0,8-1 jednogodišnje 1-1,5 višegodišnje	

U tablici br. 2 navedeni su pripravci za suzbijanje korova nakon nicanja kulture i korova. Protiv jednogodišnjih širokolisnih korova već duži niz godina koriste se pripravci na osnovi bentazona. Sami nikad ne daju zadovoljavajuće učinke. Stoga se redovito koriste u kombinaciji s pripravcima na osnovi rimsulfurona (registrirano ih je šest). Rimsulfuron odlično suzbija određene uskolisne i neke širokolisne jednogodišnje i višegodišnje korove. U kombinaciji s bentazonom i uz obvezatni dodatak pomoćnoga sredstva (okvašivača) postižu dobre učinke. Bolji rezultati postižu se s prepolovljenim količinama u tzv. split tretiranju.

Ostali herbicidi (fluazifop-p-butil, kizalofop-p, kletodim i cikloksidim) odlično suzbijaju jednogodišnje i višegodišnje korovne trave. Služe uglavnom za korektivno tretiranje kad trave izbjegnu osnovnom tretiranju. Nezamjenjivi su u suzbijanju višegodišnjih trava (divljev sirka, pirike i troskota). Potpuno su selektivni prema krumpiru.

Znači, primjenom bilo kojeg od navedenih pripravaka zasebno neće se postići željeni učinci. Tek u kombinaciji s odgovarajućim partnerima proširit će im se spektar do zadovoljavajućeg učinka.

Često ni jednokratna primjena neke kombinacije ne daje tako dobre učinke kao dvokratna primjena iste kombinacije u vrijeme kad se korovi nalaze u mladem razvojnem stadiju.

U tablici br. 3 navodi se orijentacijski učinak pojedinih herbicida na važnije korove u krumpiru.

Katkad proizvođači merkantilnoga krumpira pred vađenje gomolja obavljaju desikaciju odnosno spaljuju cimu kontaktnim herbicidima totalnoga spektra djelovanja. Ova mjera gotovo uvijek se provodi u proizvodnji sjemenskog krumpira. Za tu namjenu dopuštenje imaju sva četiri pripravka na osnovi dikvata (Reglone forte, Diquat, Mission i Reglone 200). U merkantilnom krumpiru rabe se u dozi od 4 l/ha. Posljednja dva pripravka u količini 5 l/ha rabe se i za desikaciju sjemenskoga krumpira.

U tablici 3. navodi se relativna osjetljivost korova na hebicide.

**Tablica 3.** Relativna osjetljivost korova na herbicide u krumpiru\* (Relative susceptibility of weeds to herbicides in potato)

<b>Primjenom nakon sjetve, a prije nicanja</b>											
	koštan	muhar	sirak-sjem.	sirak-rizom.	pomoćnica	čičak	limundžik	loboda	šćir	dvornik	mračniak
klomazon	9	9	6	0	6	6	7	8	0	8	9
pendimetalin	8+	8	6	2	0	0	2	8	9	3	4
linuron	5	5	0	0	7	6	8	9	9	9	6
metribuzin	6	6	0	0	6	0	7	9	9	7	7
<b>Primjenom nakon nicanja</b>											
metribuzin	6	6	0	0	6	0	7	9	9	7	7
rimsulfuron	9	9	9	9	7+	-	8	6	8	6	8
bentazon	3	0	0	0	3	9	7	6	4	9	8+
<b>Primjenom nakon nicanja samo protiv korovnih trava</b>											
	koštan	svračica	vješticino proso	muhar	sirak sjem.	sirak riz.	pirika	samonikli kukuruz			
kizalofop-p	8+	8+	9	9	9	9	9	9			
kletodim	9	8+	9	9	9	9	9	9			
fluazifop-p-butil	8	8	8	9	9	9	9	9			
cikloksidim	9	8	9	9	9	8	9	9			
propakizafop	9	8+	9	9	9	9	9	9			

\*djeluje: 9 = 90 - 100 %, 8 = 80 - 90 %, 7 = 70 - 80 %, 6 = 60 - 70 %, <6 nije za preporuku



## WEED CONTROL IN POTATOES

## SUMMARY

**Key words:** potato, weeds and weed control

Potatoes are traditionally grown throughout the country on wide range of soils in continental and Mediterranean climate conditions. They are grown in rigids on wide rows and in the past weeds were control with several post-planting cultivations wich inevitably caused some root damage.

The increased reliance on herbicides for weed control has meant that the final ridge is often created at planting. Although the crop offers good weed suppression, potato yield can be severely reduced by heavy weed competition. Yield loss is related to time of weed emergence, the weeds which emerge early, if not controlled, being the most damaging. Weeds also influence tuber size and effect rate and ease of harvesting.

Perennial broad leaved species creeping thistle, bindweed, dock and coltsfoot are reported as problems mainly in maincrop potatoes.

Annual grasses include cockspur, yellow faxteil, green faxteil and hairy fingergrass as well as annual broad-leaved weeds fetham, common amaranth, common ragweed, black nightshade and redshank are problem too.

Soil residual herbicides (metribuzin and linuron) for potatoes also have some contact action. Metribuzin is the most presented of the currently recommended residual herbicides. Low-dose sequential application programmes are often used. Broad-leaved herbicides are often used in mixtures with pendimetalin and dimethenamid. There is need for foliar-acting herbicide for post-emergence control of weeds which escape control of residual materials. There is now a recommendation for bentazon and rimsulfuron post-emergence with or without adjuvant, but there some restriction on their use.

Annual and perennial grasses it is possible very easy to control by aryloxyphenoxy propionates and cyclohexanediones herbicides.

## LITERATURA

- Ammon, H. U; Stalder, L. Niggli, U** (1985). Pflanzenschutz im Felbau. Frauenfeld.
- Barić, K., Ostojić, Z.** (2013). Herbicidi. U: Pregled sredstava za zaštitu bilja u Hrvatskoj za 2013. god. Glasilo biljne zaštite, XIII, 1-2.
- Biggs, M., Mc Vicar, J., Flowerdew, B.** (2005). Enciklopedija voća, povrća i začinskog bilja. Uliks. Rijeka
- Bolf, M., Buturac, I.** (1995). Proizvodnja krumpira. Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva. Sektor poljoprivredne savjetodavne službe. Bibliot. Poljop. Savjetnik, Zagreb
- Kajić, V.** (2001). Ekonomski značaj virusa krumpira. Glasilo biljne zaštite 2: 72-75.
- Kišpatić, J.** (1988). Bolesti šećerne repe i krumpira. Skripta za smjerove ratarski i zaštita bilja. II dopunjeno izdanje. Zagreb
- Korunić, Z.** (1972). More important weed species as host-plants of plant parasitic nematodes. Fragm. Herb Croat. XIII, 1-8.

- .....
- Kovačević, Ž., Kišpatić, J., Panjan, M., Maceljški, M.**, (1968). Bolesti i štetnici ratarskih kultura, Zagreb.
- Kvakan, P.** (1951). Okopavine. I dio Gomoljače. Poljoprivredni nakladni zavod. Zagreb
- Maceljški, M.** (1995). Štete od štetočinja u Hrvatskoj. Glasnik zaštite bilja, XVIII, 6: 261-265
- Maček, J.** (1972). Contribution to the knowledge of fungal disloase on weed plants in Slovenia. *Fragm. Herbol. Croatica*, XIV: 1-11.
- Ostojić, Z., Barić, K.** (2001). Korovi kao činitelji proizvodnje krumpira. *Glasilo biljne zaštite*, 2: 102-106
- Öerke, E. C., Dehne, H.W., Schönbeck, F., Weber, A.** (1994). *Crop Production and Crop Protection. Estimated losses in major food and cashcrops.* Elsevier. Amsterdam.
- Panjan, M.** (1955). Bolesti krumpira, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb.
- Sečen, B.** (1950). Ljetna sadnja krumpira. Poljoprivredni nakladni zavod. Zagreb
- Statistički ljetopis** (2012). Državni zavod za statistiku RH, link, 26. 04. 2013.
- Šutić, D.** (1980). Biljni virusi. Nolit, Beograd
- Zimdhal, R.L.** (2011). *Fundamentals of Weed Science.* Elsevier, Amsterdam.