

Klara BARIĆ, Zvonimir OSTOJIĆ

Agronomski fakultet Zagreb, Zavod za herbologiju
Svetosimunska 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, rijede 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 zakoravljenost 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.

Zemljini 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 podatcima čini se da to nije tako. Naime, i posljednjih godina, od 2007. do 2011., površine zasadene 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, projekci na razini države već desetljećima gotovo da se ne mijenjaju. Ni s ukupno zasadenim 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 povezao s predsjednicima Johnom Kennedyjem 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 odabранe 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 izvoristima zaraze mnogi autori pridaju osobitu važnost. (Panjan, 1955; Kišpatić, 1988; Kovačević i sur., 1968; Maček, 1972; Korunić, 1972; Šutić, 1980; Kajić 2001).

Korovi su rakođer 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 pljesni (*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

(*Globodera rostochiensis*), stabljikinoj nematodi (*Ditylenchus dipsaci*).

Solanum dulcamara – paskvica domaćin je krumpirovoj pljesni, raku, X virusu, Y virusu i nematodi (glistacu) krumpirova korijena. *Hyoscyamus niger* – bunika domaćin raku, krumpirovoj pljesni, prašnoj krastavosti (*Spongopora subterranea*) crnoj pjegavosti (*Rhizoctonia solani*), A virusu, X virusu, nematodi krumpirova korijena. *Datura stramonium* – kužnjak domaćin krumpirovoj pljesni, prašnoj krastavosti, X virusu, Y virusu. *Atropa belladonna* – velebilje domaćin je krumpirovoj pljesni.

Od drugih za krumpir važnih korovnih vrsta, *Amaranthus retroflexus* – šćir domaćin je običnoj krastavosti, crnoj nozi, virusu uvijenosti lista i X virusu; *Erwinia carotovora* var. *atroseptica* – domaćin bakterijskoj bolesti; *Chenopodium album* – loboda domaćin je crnoj nozi; X virusu krumpira; *Senecio vulgaris* – kostriš i *Capsella bursa pastoris* – pastirska torbica domaćini su prašnoj krastavosti, vrste roda *Veronica* – čestoslavice, domaćini su X virusu krumpira.

Zimdhal (2011) navodi da nematode iz roda *Trichodorus* osim krumpira napadaju 19 korovskih vrsta iz 18 rodova, a krumpirova zlatica, osim krumpirom, hrani se i drugim kultiviranim pomoćnicama (patlidžan, rajčica, paprika), ali i korovom crnom pomoćnicom – *Solanum nigrum*.

KOROVNA FLORA KRUMPIRA

Većini okopavinskih kultura korovi ne štete jednakom tijekom cijele vegetacijske sezone. Prema proučavanjima različitih autora, korovi krumpiru počnu štetiti dva – tri tjedna nakon nicanja i jače štete sve dok cima potpuno ne zatvori redove. To razdoblje nazivamo kritičnim razdobljem zakoravljenosti pa je u tom razdoblju usjev potrebno držati čistim (Ammon i sur., 1985).

Također je uočeno da korovi koji niknu zajedno s krumpirom ili prije krumpira znatno jače utječu na prirod krumpira nego korovi koji niknu kasnije.

U našim proizvodnim uvjetima prije krumpira ili zajedno s krumpirom niće veliki broj jednogodišnjih širokolisnih korovnih vrsta koje usjevu i nanose najveće štete. Prije svega to su: *Chenopodium album* - loboda, *Stellaria media* - mišjakinja, *Polygonum persicaria* - uzlati dvornik, *Sinapis arvensis* - gorčica, *Chenopodium polyspermum* - mnogosjemenska loboda. Nešto kasnije niču vrste *Ambrosia artemisiifolia* - limundžik, *Amaranthus retroflexus* - šćir, *Solanum nigrum* - crna pomoćnica, *Abutilon theophrasti* - teofrastov mračnjak i dr.

Jednogodišnje ljetne trave također su veliki problem. Niču nešto kasnije, redovito u velikom broju jedinki po jedinici površine. Iz te skupine korova najzastupljenije su vrste: *Echinochloa crus-galli* - koštan, vrste roda *Setaria* odnosno *Setaria glauca* - sinji muhar i *Setaria viridis* - zeleni muhar, te *Digitaria sanguinalis* - svračica.

Višegodišnje trave odnosno *Agropyron repens* - pirika i *Sorghum halepense* - divlji sirak, jednakao kao i višegodišnje širokolisne vrste *Cirsium arvense* - osjak, *Convolvulus arvensis* - slak, *Convolvulus sepium* - ladolež, *Rumex crispus* - štavalj razvijaju se nešto kasnije tijekom vegetacije. Njihov utjecaj na

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

Izvjesne razlike u sastavu korovne flore i u mjerama koje poduzimamo prilikom njezina suzbijanja ovisit će o tipu uzgoja odnosno o namjeni za koju uzbajamo krumpir. U priobalu i na otocima uglavnom uzbajamo 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. Branje, odnosno prohod branom po usjevu krumpira nakon nicanja korova, a prije nicanja krumpira, može se obavljati samo u poljima gdje se nakon sadnje ostavlja 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 drlačama za prašenje već nagrnutoga 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 zahtjevalo 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 klonazona, flukloridona (suzbija ambroziju) i prosulfokarba imaju specifičnu namjenu. Nikad se ne primjenjuju sami. Pendimetalin i flufenacet proširit će im spektar u pre-

emergence roku, a rimsulfuron u dodatnom post-emergence roku. Najčešće ni jedan od navedenih herbicida primijenjen sam ne daje zadovoljavajuće rezultate tijekom cijele sezone pa tek u kombinaciji mogu zadovoljiti, ali samo na jednogodišnje korove. Višegodišnji širokolisni korovi u krumpiru ne mogu se suzbiti herbicidima. Za tu namjenu nisu poznati selektivni pripravci. Stoga je mjere borbe protiv slaka, osjaka, gaveza, štavlja, paprene metvice, svinjaka i drugih takvih korova potreбno voditi u kulturama koje prethode sadnji krumpira ili na njivi između sjetve dviju kultura.

Tablica 1. Prikaz herbicidnih pripravaka za suzbijanje korova u krumpiru nakon sjetve, a prije nicanja. (Registered pre-emergence herbicides in potato)

Trgovački naziv	Djelatna tvar %	Dozacija l ili kg/ha	Spektar djelovanja
SENCOR WP 70	metribuzin 70	0,75-1,5 0,5-0,75 (post-em)	jednogodišnje širokolisne
SENCOR WG 70			
TOR 70 WP			
TOR 70 WG			
DANCOR 70 WG			
METRIPHAR			
JOKER			
SCORPIO			
SENIOR			
SENAT WG			
METRO			
DEMET 70 WG			
MISTRAL 70 WG			
LINUREX 50 WP	linuron 50	1,5-2,5	jednogodišnje širokolisne
LINUREX 50 SC		1,35	
AFALON			
DISPERZIJA			
CLON 480 EC	klomazon 48	0,15-0,2	jednogodišnje širokolisne i neke uskolisne
ORION			
PLATEEN WG 41,5	flufenocet 41,5	2-2,5	jednogodišnje širokolisne i neke trave
TIARA WG 60		0,8-1	
RACER 25 CS	flukloridon 25	2	jednogodišnje širokolisne i neke trave
MASTER 25 CS			
RACER 25 EC			
MASTER 25 EC			
ROCO			
ARES 25 EC			
FLUROTEC			

STOMP 330E	pendimetalin 33	5-6	jednogodišnje uskolisne i neke širokolisne
STON		5-7	
DOST		3,8-5,3	
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 širokolistnih 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 suzbia određene uskolistne i neke širokolistne jednogodišnje i višegodišnje korove. U kombinaciji s bentazonom i uz obvezatni dodatak pomoćnoga sredstva (okvašivača) postižu dobre učinke. Bolji rezultati postižu se s prepolovljениm 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 (divljeg sirkla, pirika i troškota). 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 mlađem razvojnomy stadiju.

U tablici br. 3 navodi se orientacijski 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 herbicide.

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

Primjenom nakon sjetve, a prije nicanja											
	koštan	muhar	sirak-sjem.	sirak-rizom.	pomoćnica	čičak	limundžik	loboda	ščir	dvornik	mračnjač
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
Primjenom nakon nicanja											
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+
Primjenom nakon nicanja samo protiv korovnih trava											
	koštan	svračica	vještičino	muhar	sirak sjem.	sirak riz.			pirika		
kizalofop-p	8+	8+	proso	9	9	9	9	9	9	9	
kletodin	9	8+		9	9	9	9	9	9	9	
fluazifop-p-butil	8	8		8	9	9	9	9	9	9	
cikloksidin	9	8		9	9	8	8	9	9	9	
propakizafop	9	8+		9	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 ridges on wide rows and in the past weeds were controlled with several post-planting cultivations which 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 foxglove, green foxglove and hairy fingergrass as well as annual broad-leaved weeds fethow, 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 persistent of the currently recommended residual herbicides. Low-dose sequential application programmes are often used. Broad-leaved herbicides are often used in mixtures with pendimethalin 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 are some restrictions on their use.

Annual and perennial grasses it is possible very easily 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). Herbidi. U: Pregled sredstava za zaštitu bilja u Hrvatskoj za 2013. god. Glasilo biljne zaštite, XIII, 1-2.
- Biggs, M., Mc Vicar, J., Flawerdew, B.** (2005). Enciklopedija voća, povrća i začinske bilje. 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 zaštitu 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., Maceljski, M., (1968). Bolesti i štetnici ratarskih kultura, Zagreb.

Kvakan, P. (1951). Okopavine. I dio Gomoljače. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb

Maceljski, 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., Barać, K. (2001). Korovi kao činitelji proizvodnje krumpira. Glasilo biljne zaštite, 2: 102-106

Örke, E. C., Dehne, H.W., Schönbeck, F., Weber, A. (1994). Crop Production and Crop Protection. Estimated losses in major food and cashcrops. Elsvier. 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.