

Tanja GOTLIN ČULJAK, Dinka GRUBIŠIĆ, Irena KRIŠTIĆ

*Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
tgotlin@agr.hr*

VAŽNOST I SUZBIJANJE LISNIH UŠI U PROIZVODNJI KRUMPIRA

SAŽETAK

U ovom radu prikazana je važnost lisnih uši u proizvodnji krumpira, s posebnim naglaskom u proizvodnji sjemenskog krumpira na kojem one prenose viruse Y, A, X i PLRV. Među lisnim ušima kao vektori virusa najvažnije su vrste: *Myzus persicae* – zelena breskvina uš, *Macrosiphum euphorbiae* – mlječikina lisna uš i *Aulacorthum solani* – krumpirova lisna uš. Lisne uši prenose viruse krumpira na dva načina: nepezistentno i perzistentno. Poznavanje dinamike populacije je važno za donošenje odluke gdje, kada i kako proizvoditi i zaštititi sjemenski krumpir. Tri su uobičajena načina praćenja populacije lisnih uši: otresanje 100 buseva, pregled 100 listova i praćenje žutim posudama. Izravno suzbijanje virusa nije moguće. Neizravne mjere pomažu da se smanji prijenos virusa. Uključuju izbor odgovarajućeg područja uzgoja, dobru gospodarsku praksu i suzbijanje vektora sredstvima za zaštitu bilja. Uspjeh u zaštiti primjenom aficida ovisi o svojstvima virusa i načinu prenošenja.

Ključne riječi: lisne uši, sjemenska proizvodnja krumpira, virusi

UVOD

Krumpir je jedna od najintenzivnijih ratarskih, ali i općenito poljoprivrednih kultura. Gotovo je neizostavan u svakodnevnoj ljudskoj prehrani, industrijski se prerađuje, a njime se hrani i stoka. O važnosti krumpira govori i činjenica da je 2008. godina proglašena godinom krumpira jer UN procjenjuje da je krumpir namirnica budućnosti koja bi mogla suzbiti glad u svijetu. Veliki je broj čimbenika na koje proizvođači krumpira ne mogu utjecati, a manji je broj onih čimbenika na koje mogu i trebaju utjecati. Jedan od problema u proizvodnji krumpira pojava je lisnih uši. Suzbijanje navedenih štetnika na krumpiru ovisi o tome proizvodi li se merkantilni ili sjemenski krumpir. U proizvodnji merkantilnoga krumpira suzbijanje lisnih uši rijetko je potrebno (samo za pojave jako visokih populacija i pojavi vizualnih simptoma koji mogu ugroziti visinu priroda). U sjemenskoj proizvodnji suzbijanje lisnih uši imperativ je, jer su one prenosioci virusa, koji nanose velike štete. Sjemenski krumpir ne može biti certificiran kao sjemenski ako ima više od 3 % virusnih biljaka ili više od 10 % virusnih gomolja. Nadalje, širenje virusnih oboljenja utječu na kategorizaciju sjemenskoga krumpira. Virusna oboljenja ne možemo liječiti, pa je suzbijanje usmjereno na njihove vektore, a to su lisne uši.

LISNE UŠI VEKTORI VIRUSA

Virusi krumpira koje prenose lisne uši su PLRV ili „potato leaf root virus“, virus krumpira A, M, S, X i Y. Najvažniji su PLRV te virus krumpira A i Y. Lisne uši navedene viruse prenose na dva moguća načina: perzistentno i neperzistentno. Najvažniji vektor virusa uvijenosti lista krumpira (PLRV) jest zelena breskvina uš *Myzus persicae*, koja ga prenosi na perzistentan način (potrebna je duža ishrana da uš primi virus, dužim je sisanjem infektivnija, virus ulazi u vektora, vektor ostaje infektivan cijeli život, virus se iz tijela vektora presvlačenjem ne gubi, a uš ga uzima iz floema, ksilema ili mezofila). Viruse krumpira A i Y prenosi *M. persicae*, ali i druge vrste, primjerice *Macrosiphum euphorbiae*, *Aulacorthum solani*, *Aphis fabae* grupa, na neperzistentan način (lisna uš primi virus nakon kratkoga sisanja na zaraženoj biljci, dugo sisanje smanjuje infektivnost, prenošenje virusa moguće je odmah, presvlačenjem se infektivnost gubi, a najčešće mjesto uzimanja virusa je epiderma).

Tablica 1. Najvažnija morfološka i biološka obilježja lisnih uši krumpira (*M. persicae*, *A. solani* i *M. euphorbiae*).

Vrsta lisne uši	Zelena breskvina uš (<i>M. persicae</i>)	Krumpirova lisna uš (<i>A. solani</i>)	Mliječikina lisna uš (<i>M. euphorbiae</i>)
Veličina	1,2–2,3 mm; žutozelene do maslinaste boje	1,8 – 3,0 mm; žute ili zelene boje	1,7 – 3,4 mm
Zimski domaćini	Breskva i druge <i>Prunus</i> vrste	Širok krug biljaka	<i>Rosa</i> vrste, razni biljni ostatci
Ljetni domaćini	Širok krug biljaka (> 500 biljnih vrsta)	Širok krug biljaka	Širok krug biljaka (> 200 biljnih vrsta)
Prijenos virusa	Prenosi > od 100 biljnih virusa	Prenose više od 40 biljnih virusa	

LISNE UŠI NA KRUMPIRU

Na područja RH sjemenski se krumpir uzgajao u područjima sa sporim izrođivanjem, gdje nema stalnoga uzgoja merkantilnoga krumpira koji je izvor zaraza, te na područjima bez visokih ljetnih temperatura jer je krumpir zbog toplinskoga stresa fiziološki stariji i nije pogodan za sadnju. Nadalje, zdravstveno stanje krumpira uglavnom se povezivalo s odsutnošću zimskoga domaćina (breskve) zelene breskvine uši, *M. persicae* u predjelima na višoj nadmorskoj visini kao najvirulentnije vrste. Faunistička istraživanja (Igrc i Maceljki, 1988) brdsko planinskih područja RH pokazuju da na tim područjima ima i drugih vrsta koje su manje virulentne u odnosu na *M. persicae*, ali njihova je brojnost veća. Kao najčešće spominjane virulentne vrste u brojnim

navodima inozemne literature, a prisutne su i u nas, jesu: *M. persicae*, *A. solani*, *M. euphorbiae* i *Aphis gossypii* jer prenose perzistentne i neperzistentne viruse i imaju visoku ocjenu virulentnosti te se u mnogim zemljama strategija suzbijanja temelji na kontroli upravo tih vrsta. U tablici 1. prikazana su najvažnija morfološka i biološka obilježja lisnih uši krumpira.

PROGNOZA I SIGNALIZACIJA POJAVE LISNIH UŠI U PROIZVODNJI KRUMPIRA

Za sprečavanje širenja pojave virusnih oboljenja važno je prognozirati pojavu vrsta lisnih uši koje su vektori, vektorsku učinkovitost (virulentnost) te dinamiku leta lisnih uši (Weideman, 1988). Rokovi suzbijanja lisnih uši u sjemenskoj proizvodnji krumpira određuju se temeljem praćenja pojave lisnih uši različitim metodama: žutim posudama, otresanjem 100 buseva krumpira i pregledom 100 listova.

Žutim posudama najčešće se prate krilati oblici. Posude su veličine 70 x 70 cm, dubine 12 cm, postavljaju se na stalnu visini od 70 cm i napunjene su vodom u koju se hvataju uši privučene ranunculus žutom bojom unutrašnje strane posude.

Otresanjem 100 buseva pregledava se usjev hodajući dijagonalno kroz parcelu, a busevi se otresaju na bijelu podlogu te se bilježi prisutnost lisnih uši.

Pregled 100 listova u mnogim se europskim i drugim zemljama najviše provodi s točno razvijenim strategijama uzorkovanja. Početak migracija lisnih uši s korovnih vrsta ovisi o klimatskim prilikama (kraj svibnja, početak lipnja) te u tom razdoblju treba početi tjedne preglede krumpirišta. Zaraza se prvo uočava na rubovima parcela. Nakon uočene prve zaraze na rubovima, uzorkuje se 100 listova na ovaj način: uzima se 50 listova iz donjega dijela busa hodajući dijagonalno kroz polje od jednog ugla parcele do sredine parcele, a drugih 50 listova uzima se od sredine do nasuprotnog ugla parcele (npr. 50 listova iz smjera sjeverozapad – sredina parcele, a drugih 50 iz smjera sredina – sjeveroistok parcele). Suzbijanje je primjerice u sjevernim područjima Kalifornije opravdano ako je 5 % lišća zaraženo lisnim ušima (UC Pest Management Guidelines, 2013).

Prema Elliot (2013) uzorkovanje polja provodi se na sljedeći način: polje se podijeli na četiri dijela i sa svakog se dijela uzme 25 listova te se preračunava broj uši na 100 listova. Za pregled krumpirišta na prisutnost *M. persicae* listovi se uzorkuju na donjoj trećini busa, a za prisutnost *A. solani* i *M. euphorbiae* uzorkuju se listovi na gornjem dijelu busa krumpira. Prag odluke za vrstu *M. persicae* iznosi 3-10 jedinki na 100 listova za sjemenski krumpir i 30-100 jedinki za merkantilni krumpir. Pragovi odluke za ostale dvije vrste nisu poznati.

Prema (Flanders i Radcliffe, 1991) prag odluke za *M. persicae* jest kao i u prethodnom navodu literature: 3-10 jedinki na 100 listova. Autori navode i da je postotak zaraze u vezi s brojem jedinki *M. persicae* na 100 listova, ali i s brojem dana koliko su prisutne na kulturi i hrane se.

Prema Igrc Barčić (2004) pregled 100 listova obavlja se tako da se 33 lista uzmu iz podnožja busa, 34 iz sredine i 33 s vrha lista te se pregledavaju uši.

Neke zemlje (Velika Britanija) imaju pragove odluke i za merkantilni krumpir (5 jedinki po listu), a većina drugih zemalja nema određene takve pragove.

SUZBIJANJE

Suzbijanje lisnih uši u merkantilnoj proizvodnji krumpira rijetko je kada potrebno.

Izravno suzbijanje virusa nije moguće, stoga se njihovo širenje smanjuje suzbijanjem vektora odnosno lisnih uši. Suzbijanje lisnih uši na sjemenskom krumpiru treba obavljati u sklopu integriranoga programa zaštite, uključujući odabir uzgojnoga područja, dobru gospodarsku praksu (suzbijanje korova domaćina lisnih uši) i kemijsko suzbijanje.

Uzgojna područja za proizvodnju sjemenskoga krumpira trebaju biti odabrana temeljem populacijskih studija o lisnim ušima te moraju imati osiguranu prostornu izolaciju. Idealno bi bilo da se sjemenska proizvodnja potpuno odvoji od merkantilne proizvodnje krumpira. Populacije lisnih uši uglavnom su niske u područjima s nižom temperaturom, obilnom vlagom i jačim vjetrom.

Kemijsko suzbijanje lisnih uši u sjemenskoj proizvodnji obvezatno je i zahtijeva različit pristup, što ovisi o tome radi li se o prenošenju perzistentnog ili neperzistentnog virusa. U suzbijanju vektora perzistentnih virusa vrlo je važan pregled usjeva na prisutnost uši, kao što smo već opisali i tretiranje nakon prijedanih pragova odluke. Kontaktni insekticidi (piretroidi) pokazuju dobro djelovanje i preveniraju širenje virusa na zdrave biljke (Radcliffe i Raysdale, 2002). U zaštiti sjemenskoga krumpira od neperzistentnih virusa važan je preventivan program koji uključuje tretiranja svakih 10-14 dana. Međutim, većina insekticida zbog brze mogućnosti prenošenja neperzistentnog virusa ne sprečava širenje virusa jer ne djeluju dovoljno brzo. Najranije zaraze (nakon nicanja krumpira) neperzistentnim virusima mogu se spriječiti tretiranjem gomolja prije sadnje sistemčnim insekticidom na osnovi imidakloprida te je na taj način usjev krumpira ponikao iz tretiranih gomolja zaštićen 50-60 dana nakon sadnje. Nakon prestanka djelovanja zemljišnog insekticida obavljaju se folijarna tretiranja do desikacije.

Dakle, može se zaključiti da je sprečavanje širenja (suzbijanjem lisnih uši) neperzistentnih virusa zahtjevnije i da iziskuje dodatne napore. Dobri rezultati postignuti su prskanjem usjeva sjemenskoga krumpira *mineralnim uljima*, ali i sjetvom tzv. *lovnih biljaka* ili „*trap cropping*“.

Primjena mineralnih ulja u suzbijanju lisnih uši na krumpiru mijenja ponašanje lisne uši tijekom ishrane jer je usporen prodor stileta, treba joj više vremena da odluči hoće li se ili ne hraniti te 30 min. nakon prskanja mineralna ulja imaju repulzivno djelovanje na uši (Ameline et al., 2010). Nadalje, mineralna ulja imaju izravan insekticidan učinak (izazivaju 75-100 % mortalitet) (Iversen i Harding, 2007; Najer-Rodriguez et al., 2008) te reduciraju prijenos virusa jer posreduju u zadržavanju virusa u i na dijelovima usnog

neonikotinoidi	imidakloprid, tiametoksam, tiakloprid
selektivni blokatori ishrane jednakokrila	flonikamid, pimetrozin
mineralna ulja	bijelo ulje, mineralno svijetlo ulje
SREDSTVA ZA TRETIRANJE GOMOLJA KRUMPIRA	
organofosforni	klorpirifos
neonikotinoidi	imidakloprid

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Iako je proizvodnja sjemenskoga krumpira na području RH vrlo mala, ona je moguća i u brdsko planinskim, ali i u ravničarskim područjima ako se odgovorno pristupi praćenju i suzbijanju lisnih uši kao najvažnijih vektora virusa krumpira i ako se pri suzbijanju uzmu u obzir načini prenošenja virusa.

IMPORTANCE AND CONTROL OF APHIDS IN POTATO PRODUCTION

SUMMARY

This paper presents the importance of aphids in potato production, especially in the seed potato production where they transmit potato viruses Y, A, X and PLRV. Among aphids, the most important vectors are the following aphid species: *Myzus persicae* - green peach aphid, *Macrosiphum euphorbiae* - potato aphid and *Aulacorthum solani* - glasshouse aphid. Aphids transmit potato viruses in two ways: non-persistent transmission and persistent transmission. Thus, knowledge of aphid population dynamics is important for deciding where, when, and how to grow and protect seed potato crops. Three common methods to study aphid populations are: aphid/plant counts, aphid/leaf counts, and yellow water traps. Direct control of virus spread is not feasible. Indirect control, however, helps to reduce virus transmission. This includes considering the growing area, agricultural practices, and chemical control. How efficiently virus transmission is controlled with aphicides depends on the type of virus transmission involved.

Key words: aphids, seed potato production, viruses

LITERATURA

Ameline, A., Couty, A., Martoub, M., Sourice, S. and Giordanengo, P. (2010). Modification of *Macrosiphum euphorbiae* colonisation behaviour and reproduction on potato plants treated by mineral oil. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 135: 77-84.

Cvjetković, B., Bažok, R., Igrc Barčić, J., Barić, K., Ostojić, Z. (2013). Pregled sredstava za zaštitu bilja u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite, br. 1-2, Zagreb

Igrc, J., Maceljki, M. (1988). Rezultati praćenja dinamike populacije lisnih uši na krumpiru u Hrvatskoj u razdoblju 1981-1987. g., Poljoprivredne znanstvene smotre, 53, 3-4, 257-269

Igrc Barčić, J. (2004). Aphidina. U Maceljki, M. i suradnici: Zaštita povrća od štetočina, Znanje, Zagreb

Iversen, T., Harding, S. (2007). Biological and other alternative control methods against the woolly beech aphid *Phyllaphid fagi* L., on Beech *Fagus Sylvatica* seedling i forest nurseries. *Journal of Pest Science* 80:159-166.

Najar-Rodriguez, A.J., Lavidis, N.A., Mensah, R.K., Choy, P.T. and Walter, G.H. (2008). The toxicological effects of petroleum spray oils on insects-Evidence for an alternative mode of action and possible new control options. *Food and Chemical Toxicology* 46: 3003-3014.

Powell, G. (1992). The effect of mineral oil on stylet activities and potato virus Y transmission by aphids. *Entomol. Exp. Appl.* 63:237-242.

Radcliffe, E.B., Ragsdale, D.W. (2002). Invited Review. Aphid-transmitted potato viruses: The importance of understanding vector biology. *American Journal of Potato Research* 79:353-386.

Weideman, H. L. (1988). Potato Research, Vol 31, Issue 1, pp 85-94

Internet izvori:

UC Pest Management Guidelines, (2013). - www.ipm.ucdavis.edu, University of California, Agriculture and Natural Resources, pristupljeno 27. svibnja 2013

Elliot, B. (2013). – www.lgric.gov.ab.ca, Pest management-Insect-Aphids, pristupljeno 27. svibnja 2013