

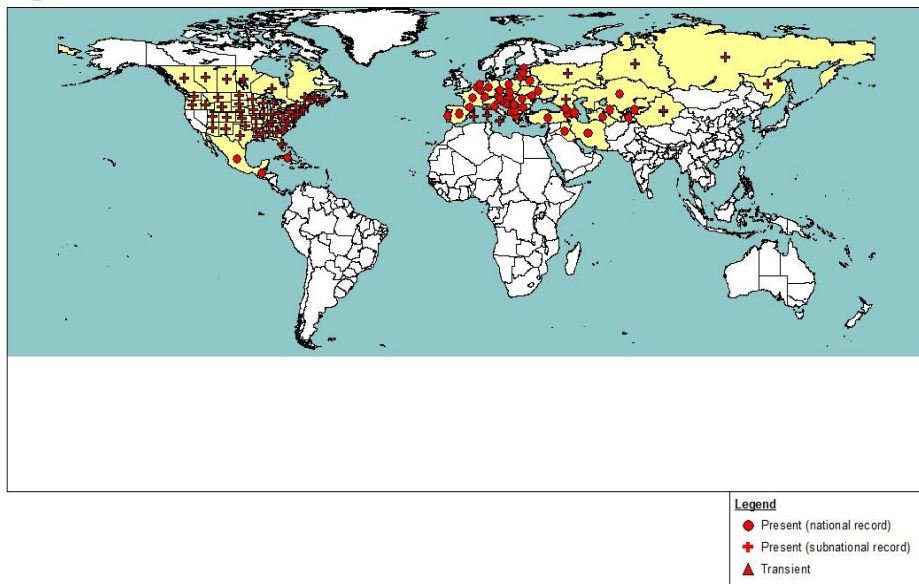
Renata BAŽOKSveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
rbazok@agr.hr**KRUMPIROVA ZLATICA – *Leptinotarsa decemlineata* Say****SAŽETAK**

Krumpirova zlatica najvažniji je štetnik merkantilnoga krumpira. Suzbijanje tog štetnika redovita je mjera u proizvodnji krumpira, a zbog pogrešne uporabe insekticida u prošlosti krajem 80-ih nastali su ozbiljni problemi s razvojem rezistentnosti na OP i P insekticide. U radu su objašnjena osnovna načela integrirane zaštite krumpira od krumpirove zlatice, a napose su opisane nepesticidne metode suzbijanja kojima se odgađa potreba primjene insekticida folijarnim suzbijanjem.

Ključne riječi: krumpirova zlatica, insekticidi, integrirana zaštita bilja, nepesticidne metode

*Leptinotarsa decemlineata*

EPPO Code : LPTNDE



(c) EPPO PQR - Generated 12.5.2013. - 17:14:58

Slika 1. Karta rasprostranjenja krumpirove zlatice u svijetu (izvor: EPPO)

UVOD

Krumpirova zlatica najvažniji je štetnik merkantilnoga krumpira. To je štetnik pridošlica u entomofaunu Hrvatske. Zlatica je stigla iz SAD-a u Europu, u

Francusku tijekom Prvog svjetskog rata. Brzo se proširila po cijeloj Europi osim po Engleskoj (slika 1.). Već 1946. godine otkrivena je u Sloveniji kod Krškoga, a 1947. g. nađena je u Zaprešiću (Maceljki, 2002). Kasnije se proširila po cijeloj zemlji.

MORFOLOGIJA I ŽIVOTNI CIKLUS

Odrasli su kornjaši dugi 10 mm, imaju žuto crne pruge na pokrildu (slika 2.). Jaja su žuto-narančaste boje (slika 3.). Ličinke su ružičaste, s crnom glavom (slika 4.). Narastu od 4 do 15 mm. Kukuljice su svjetlije ružičaste, kukulje se u tlu.



Slika 2. Odrasla krumpirova zlatica (snimio D. Bertić) **Slika 3.** Jaja krumpirove zlatice (snimio D. Bertić)

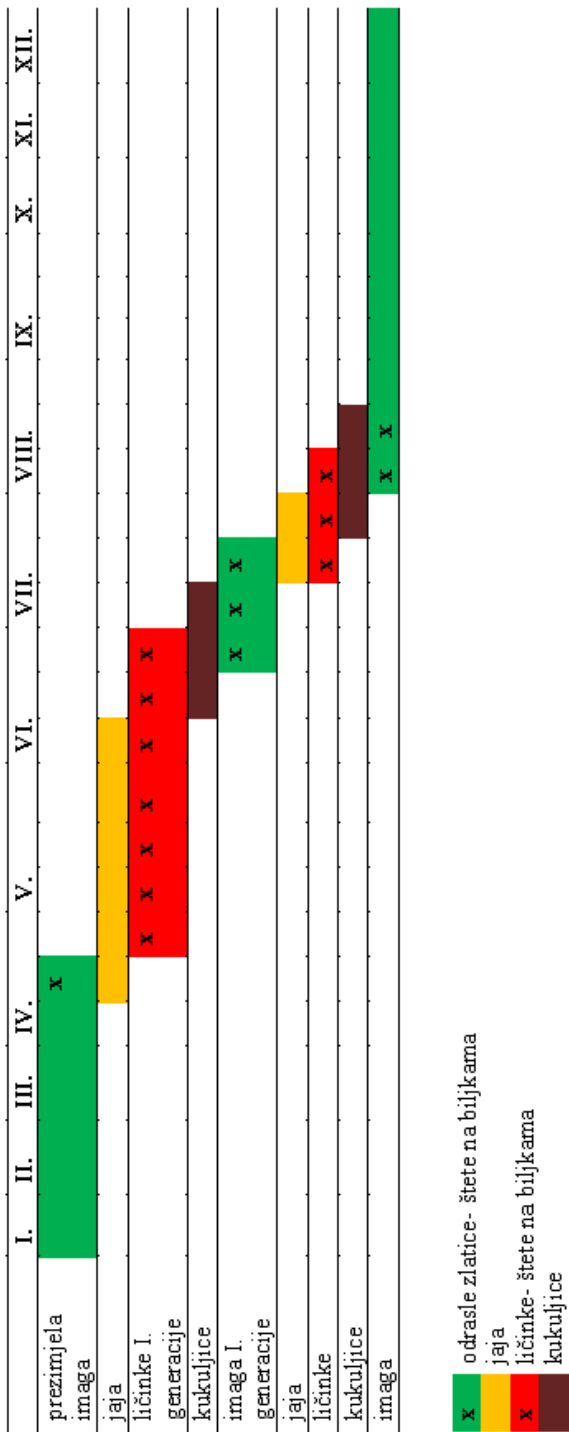


Slika 4. Ličinke krumpirove zlatice (snimio D. Bertić)

Krumpirova zlatica ima dvije generacije godišnje (tablica 1.). Prezimi u tlu na starim krumpirištima kao odrasli oblik. U proljeće izlazi iz tla kada temperatura tla poraste na 14 °C. Odrasle prezimjele zlatice traže biljke krumpira kojima se hrane prije nego počnu kopulaciju i odlaganje jaja. U proljeće nakon izlaska iz tla kreću se hodanjem, tražeći polja pod krumpirom. Kada se temperatura povisi iznad 20 °C, zlatica počinje letjeti pa je potraga za novim poljima krumpira uspješnija. Nakon parenja zlatice odlaze jaja iz kojih za nekoliko dana izlaze ličinke koje su jako proždrljive. Jaja su odložena na donju stranu lista u skupinama, najčešće 30-70 jaja. Ličinke se nakon razvoja, koji traje dva-tri tjedna, spuštaju na tlo i kukulje u tlu.

Iz kukuljice početkom srpnja izlaze kornjaši. Kornjaši odlaze jaja, tada na znatno veće biljke krumpira. Ličinke se razvijaju tijekom srpnja a u kolovozu izlaze odrasli druge generacije, koji se još neko vrijeme hrane prije odlaska na prezimljenje.

Tablica 1. Životni ciklus krumpirove zlatice



ŠTETE

Zlatica je oligofag, hrani se krumpirom, patlidžanom i rajčicom. Štetu uzrokuju ličinke i odrasle zlatice ishranom na listu krumpira. Posljedica ishrane može biti potpuna defolijacija (slika 5.), tj. uništenje cime, što u konačnici rezultira znatnim gubitkom prinosa.



Slika 5. Ličinke krumpirove zlatice na jako oštećenju biljci krumpira

Kapacitet ishrane ličinki i odraslih zlatica velik je pa jedan par zlatica zajedno sa svojim potomstvom može uništiti oko 1 m² lisne površine (tablica 2.).

Tablica 2. Kapacitet ishrane pojedinih razvojnih stadija krumpirove zlatice (modificirano prema Maceljki, 2002)

STADIJ	KAPACITET ISHRANE
LIČINKA - 1. STADIJ	20 mm ²
LIČINKA - 2. STADIJ	150 mm ²
LIČINKA - 3. STADIJ	520 mm ²
LIČINKA - 4. STADIJ	2300 mm ²
UKUPNO	2990 mm ² = 29,2 cm ² (X 300 = 8760 cm ²)
IMAGO	120 cm ² (X 2 = 240 cm ²)
UKUPNO 2 IMAGA+ 300 LIČINKI	9000 cm ²
1 PAR ZLATICA SA SVOJIM POTOMSTVOM UNIŠI OKO 1 m ² POVRŠINE LISTA	

PROGNOZA I SUZBIJANJE

Prognoza pojave i potrebe suzbijanja krumpirove zlatice temelji se na redovitim vizualnim pregledima usjeva. Pregledava se određeni broj biljaka u nizu tako da se prebroje svi utvrđeni razvojni stadiji, odrasli, jaja i ličinke. Zaraza se izračunava kao broj zlatice po biljci.

Odrasle prezimjele zlatice rijetko se pojavljuju na krumpiru u tolikom broju da mogu prouzročiti štete. Samo ako na svakom busu ima više od dvije zlatice, a krumpir je slab, taj stadij štetnika treba suzbijati primjenom kemijskih sredstava. Pri suzbijanju treba biti jako oprezan jer je zlatica jedan od štetnika koji je razvio rezistentnost na organofosforne insekte i piretroide na području

Hrvatske sjeverno od Kupe i Save (Maceljki, 1995). Pravilan pristup suzbijanju krumpirove zlatice ima za cilj odgoditi pojavu odraslih zlatica na krumpiru (Maceljki, 2001). To se može postići na nekoliko načina:

a) izbjegavanjem ponovljene sadnje krumpira na istu parcelu otežava se zlasticama pronalazak novoga krumpirišta jer one prezime najčešće na starom krumpirištu;

b) kopanjem kanala pod kutem od 45° oko novoga krumpirišta; kanal se prekriva folijom koja otežava hodanje zlatice i njihov dolazak na nove parcele;

c) prekrivanjem krumpira prije nicanja sječkanom slamom također otežava pronalazak polja i kretanje zlatice po novom krumpirištu;

d) mehaničkim skupljanjem zlatice; ako se tijekom proljeća na malim parcelama provodi ručno skupljanje tog štetnika, najjači napad zlatice bit će odgođen, što će u konačnici smanjiti štete. Podatci istraživanja pokazuju da jedna osoba može skupiti zlatice na 500 m² za jedan sat. Takovo skupljanje treba provoditi svaki drugi dan, a skupljene zlatice uništiti. U nekim se zemljama u ekološkoj proizvodnji krumpira sakupljanje provodi velikim traktorskim usisavačima.

Tim se metodama primjena insekticida koji pripadaju kemijskim ili biološkim insekticidima odgađa do krajnih granica. U pravilnom pristupu suzbijanju zlatice koriste se ekološki prihvatljiviji insekticidi protiv ličinki. Insekticide treba primijeniti u vrijeme kada se do cvatnje na svakom šestom busu nađe 10-15 ličinki (prosječno dvije ličinke/ biljci). Poslije cvatnje te su brojke više. Insekticide treba primijeniti do vremena kada iz 20 % jaja iziđu ličinke. Nikako se ne smije čekati da ličinke narastu na više od 4 mm jer će insekticidi lošije djelovati, a šteta će već biti učinjena.

Iako u RH dozvolu za suzbijanje krumpirove zlatice ima veliki broj insekticida (Bažok i Igrc Barčić, 2013), većina su iz skupine organofosfornih insekticida i piretroida za koje je dokazana rezistentnost krumpirove zlatice u područjima sjeverno od Kupe i Save. Pregled insekticida prikazan je tablicom 3.

Tablica 3. Djelatne tvari insekticida dozvoljene za suzbijanje krumpirove zlatice (prema Bažok i Igrc Barčić, 2013)

SKUPINA	DJELATNA TVAR	KLASIFIKACIJA PO MEHANIZMU DJELOVANJA	NAPOMENA
ORGANOFOSFORNI	klorpirifos	1 B	suzbijaju sve razvojne stadije ali samo u područjima gdje nije razvijena rezistentnost
PIRETROIDI	klorpirifos + cipermetrin	3 A	
	klorpirifos + zeta-cipermetrin	1 B + 3 A	
	alfa-cipermetrin	3 A	
	deltametrin	3A	
	esfenvalerat	3A	
	beta-ciflutrin	3 A	
BLOKATORI O NAPONU OVISNIH KANALA SOLI	metaflumizon	22 A	prvenstveno za ličinke

NEONIKOTINOIDI	imidakloprid	4 A	suzbijaju sve razvojne stadije
	tiametoxam	4 A	
	tiakloprid	4 A	
	tiakloprid + deltametrin	4 A + 3 A	
	acetamiprid	4 A	
INHIBITORI GABA RECEPTORA	fipronil	2 B	
DIAMIDI	klorantraniliprol	28	suzbija ličinke
REGULATORI RASTA I RAZVOJA	teflubenzuron	15	suzbijaju samo ličinke
	lufenuron	15	
MIKROBIOLOŠKI INSEKTICIDI	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	11 B	
NATURALITI	spinosad	5	suzbija sve razvojne stadije

Stoga se za suzbijanje ličinki krumpirove zlatice preporučaju mikrobiološki insekticidi ili njihove kombinacije s klasičnim kemijskim insekticidima u subletalnim dozama (Dobrinčić, 1996), naturaliti, inhibitori regulatora rasta i razvoja kukaca koji djeluju isključivo na ličinke krumpirove zlatice (Dobrinčić & Igrc Barčić, 1998). Treba napomenuti da niti znatno povećane doze tih pripravaka neće suzbiti odrasle oblike jer oni na njih uglavnom ne djeluju (osim naturalita). Većina navedenih insekticida ubraja se u ekološki prihvatljivije insekticide. Neki od njih (regulatori rasta i razvoja i naturaliti) imaju dugo rezidualno djelovanje (Maceljski & Igrc Barčić, 1994; Salgado & Sparks, 2005) te se jednom primjenom navedenih pripravaka može postići zadovoljavajući učinak na cijelu prvu generaciju ličinki. Ličinke i odrasle oblike učinkovito suzbijaju insekticidi iz novijih skupina klasičnih kemijskih insekticida, neonikotinoida i inhibitora gaba receptora sinapsa. Rezidualno djelovanje tih pripravaka također je dosta dugo i omogućuje da se jednim tretiranjem u pravilno odabranom roku postigne potpuna zaštita od ličinki prve generacije. Oni suzbijaju i odrasle oblike. S tim visoko učinkovitim kemijskim insekticidima mora se postupati vrlo oprezno jer postoji opasnost da prečesta primjena tih insekticida i samovoljno povećanje preporučenih doza dovedu do razvoja rezistentnosti na navedene insekticide.

Da bi se pojava rezistentnosti izbjegla, usporila i odgodila, klasične kemijske insekticide treba upotrebljavati tako da se svake godine izmjenjuju insekticidi različitog mehanizma djelovanja. Izmjena insekticida preporučuje se i ako se tijekom jedne godine zlatice suzbija više puta. Dobra učinkovitost insekticida ne smije biti razlog da ga se učestalo rabi. Budući da pojava rezistentnosti ima dugoročne posljedice, prijeko je potrebno učiniti sve da bi se ona izbjegla. Osnovna mjera usporavanja pojave rezistentnosti jest izmjena pripravaka i uvođenje prethodno navedenih insekticida iz skupine ekološki prihvatljivijih insekticida.

COLORADO POTATO BEETLE**SUMMARY**

Colorado potato beetle (CPB) is the most important pest on potato. It is controlled regularly. Due to incorrect use of insecticides the pest developed resistance to organophosphorous insecticides and pyrethroids in the late 80-ies. In the paper, the basic principles of integrated pest management for CPB were elaborated. The special emphasis is given on non pesticide methods for its control as the way to postpone the need for pesticide application.

Key words: Colorado potato beetle, insecticides, integrated pest management, non pesticide methods

LITERATURA

Bažok, R., Igrc Barčić, J. (2013). Zoocidi. U: Pregled sredstava za zaštitu bilja u Hrvatskoj za 2013. godinu, Glasilo biljne zaštite 1-2: 13-69

Dobrinčić, R. (1996). Istraživanje interakcije različitih skupina insekticida u suzbijanju krumpirove zlatice (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Poljoprivredna znanstvena smotra, vol. 61 (1/2). 23-43.

Dobrinčić, R., Igrc Barčić, J. (1998). Istraživanje klasičnih i novih generacija pripravaka u suzbijanju krumpirove zlatice (*Leptinotarsa decemlineata* Say, Coleoptera: Chrysomelidae). Fragmenta Phytomedica et Herbologica, vol. 26 (1/2). 53-66.

EPPO: <http://www.eppo.int/DATABASES/pqr/pqr.htm> pristupljeno 12.05.2013.

Maceljški, M. (1995). Resistance of the Colorado potato beetle in Croatia. Zbornik 2. Posvetov. o varstvu raslin, Radenci, 21-22.03.1995. 44-60.

Maceljški, M. (2001). Racionalizacija zaštite krumpira. Glasilo biljne zaštite, 2, 65-67.

Maceljški, M. (2002). Poljoprivredna entomologija, Zrinski, Čakovec, 519 str.

Maceljški, M., Igrc Barčić, J. (1994). Studies on the efficacy of some insecticides against Colorado potato beetle in the years 1986.-1990. Zemniak- The Potato 1992, 33-51.

Salgado, V. L., Sparks, T. C. (2005). The Spinosyns: Chemistry, Biochemistry, Mode of Action, and Resistance. Molecular Insect Science, 137-173.