

NAPOVEDOVANJE RAZVOJA AMERIŠKEGA KAPARJA (*Diaspidiotus perniciosus* [Comst.])

BAJEC Domen¹, RODIČ Karmen², PETERLIN Andreja³

^{1, 2, 3} KGZS – Zavod NM, Služba za varstvo rastlin, Šmihelska c. 14, 8000 Novo mesto

IZVLEČEK

Ameriški kapar (*Diaspidiotus perniciosus* Comst.) iz skupine Coccoidea je polifagna škodljiva vrsta, ki pogosto napada predstavnike rožnic (Rosaceae). Pri obravnavi vrste smo prišli do ugotovitve, da so dosedanji opisi biologije za regijo, ki pokriva Slovenijo nepopolni. Po zastopanosti in stopnji napada najbolj izstopajo intenzivno pridelovalne površine jablan. V raziskavi smo spremljali vrsto v naravi, jo dokumentirali ter beležili vremenske dejavnike na mikrolokacijah s pomočjo agrometeoroloških meritev sistema Adcon. Spremljanje razvoja smo vrednotili v desetletnem obdobju gradacije ameriškega kaparja. Na podlagi vsot efektivnih temperatur pri različnih pragovih smo obravnavali izmerjene okoljske dejavnike in ugotovili sorazmerno skladnost razvoja v naravi s stopnjami predvidenimi pri efektivnih temperaturah za prag 7,3°C. Temperaturni prag, ki je najbolj približan razmeram značilnim za centralno Evropo, omogoča dokaj dobro izhodišče za napovedovanje razvoja tudi v prihodnje. Za nadaljnjo modifikacijo metode in razvoj napovedovalnega modela pa je potrebno več pozornosti nameniti beleženju posameznih mejnikov v časovnici razvoja.

Ključne besede: ameriški kapar, *Diaspidiotus perniciosus*, prognostika, temperaturni prag, vsota efektivnih temperatur

ABSTRACT

FORECASTING DEVELOPMENT OF SAN JOSE SCALE (*Diaspidiotus perniciosus* Comst.)

San Jose scale (*Diaspidiotus perniciosus* Comst.) from the Coccoidea taxonomic group is polyphagous harmful species, which often attacks rose family (Rosaceae) representatives. When revising species biology, we found out that existing studies covering area of Slovenia are incomplete. Attacks are significant and high graded in intensive apple orchards. In research we observed and documented species in nature and tracked weather parameters on micro locations with Adcon Telemetry agro meteorological system. Development was evaluated in ten years interval of San Jose scale gradation. According to effective temperature sum at several threshold temperatures, we processed measured environmental parameters and confirmed equilibrium of species development in nature with stages predicted at effective temperature sums for threshold temperature of 7.3°C. Threshold temperature which is most common to climate conditions in Central Europe enables good starting point for forecasting San Jose scale development in the future. For further method modifications and development of prognosis model more attention is required for tracking milestones in species development timeline.

Keywords: *Diaspidiotus perniciosus*, effective temperature sum, forecasting, San Jose scale, threshold temperature

1. UVOD

Ameriški kapar (*Diaspidiotus perniciosus* Comstock) je polifag iz skupine Coccoidea (Watson, 2005), ki je bila v jugovzhodni Sloveniji zaradi strmega naraščanja gospodarske škode še do nedavna eden najpomembnejših škodljivih vrst v nasadih jablane in hruške.

¹ univ. dipl. inž. agr., Šmihelska c. 14, 8000 Novo mesto

² univ. dipl. inž. agr., Šmihelska c. 14, 8000 Novo mesto

³ dipl. inž. agr. in hort., Šmihelska c. 14, 8000 Novo mesto

Najpogostejši gostitelji so predstavniki rožnic (Rosaceae), a ga najdemo tudi na drugih vrstah. Izbor gostiteljske rastline je odvisen od okolja regije, kjer se nahaja (Kozár, 1990). Napada vse dele rastlin, najpogosteje deblo in poganjke, naseli pa tudi listje in plodove, kjer sesa rastlinske sokove. S slino izloča v rastlino toksine, ki onemogočajo normalen razvoj tkiva. Povzročijo zastoj v rasti in okoli ščitkov kaparja sledi rdečkasto obarvanje tkiva (Gill, 1997; Watson, 2005). Rdeče obarvane lise na plodovih so vizualno moteče in znižujejo tržno vrednost pridelka. Škoda se izraža tudi v prezgodnjem staranju, hiranju in propadu dreves. Povprečna življenjska doba napadene sadike je dve leti (Bajec in sod., 2010). Z možnostjo uporabe fitofarmaceutskega sredstva z aktivno snovjo piriproksifen v 2010 je populacija ameriškega kaparja močno upadla. Kljub temu smo preučevali pristope in možnosti njegovega zatiranja tudi z drugimi načini.

Ameriški kapar je najbolj ranljiv v svojem gibljivem stadiju, v obliki gibljivih ličink I. razvojne stopnje. Ker lahko gibljiva oblika pred tvorbo zaščitnega ščitka traja le nekaj ur, je to obdobje za vrsto izredno pomembno tudi pri širjenju na krajše razdalje. Prenos do nekaj kilometrov poteka v prvih urah po izleganju gibljivih ličink s pomočjo ptic in vetra. Na daljše razdalje se sicer širi z napadenim sadilnim materialom in plodovi.

Upoštevajoč rezultate dolgoletnih spremljanj opazovalno napovedovalne službe KGZS – Zavoda NM ter ob izpolnjevanju temperaturnih pogojev ugotavljamo, da ima vrsta v Sloveniji dve popolni in delno oz. pogojno tretjo generacijo. Sledenje biologije razvoja ameriškega kaparja v zadnjih osmih letih kaže tudi na odsotnost jasnega prehoda med posameznimi generacijami, kar otežuje izvajanje varstvenih ukrepov proti drugi generaciji (Bajec in sod., 2010). Za omejevanje škode in preprečevanje širjenja na nove površine je bistveno zagotavljanje zaščitnih ukrepov najkasneje do časa pojava gibljive oblike ličinke. Pri izvajanju varstva s fitofarmaceutskimi sredstvi je pomembno, da se zatiranje primarno izvaja na gibljive stadije ličink I. generacije.

2. MATERIAL IN METODE

Termin zatiranja ameriškega kaparja lahko določamo po več metodah. Metodologija napovedovanja razvoja in pojava gibljive oblike ličinke temelji na: Rednem spremljanju razvoja opazovane vrste v naravi; izračunavanju datuma pojava gibljivega stadija ličink na osnovi termalne biologije (uporaba temperaturnih vsot); spremljanju leta odraslih samcev ameriškega kaparja s feromonsko vabo.

Podatke o razvoju ameriškega kaparja smo zbirali z opazovanji v intenzivnih pridelovalnih nasadih gostiteljskih rastlin, v naravi in analizami napadenih delov rastlin.

Meteorološke meritve za posamezne mikrolokacije nadzora razvoja ameriškega kaparja so se izvajale z napravami Adcon Telemetry GmbH (Adcon, 2012); obdelava meritev je potekala z aplikacijo Adcon addVantage Pro 5.4.

Preračune pri različnih temperaturnih pragih smo ocenjevali po: Gentile in Summers-u (1958) za temperaturni prag 10,5°C, z vsoto za popolni razvoj generacije potrebnih 584°C; po Baker-ju (1981), ko je pri temperaturnem pragu 7,0°C za popolni razvoj generacije potrebna temperaturna vsota 813°C; po Kozar-ju (1990), ki je pri izračunih začetka izleganja ličink I. generacije opredelil periodo med vsoto efektivnih temperatur 404,6 in 577,1°C ter Smith-u s sodelavci (1997), po katerih pri temperaturnem pragu 7,3°C nastopi I. generacija pri vsoti temperatur 500°C in II. generacija pri 770°C.

Med spremljanjem razvoja ameriškega kaparja v zadnjem desetletju smo zaznali, da se v posameznih letih z blagimi zimami, v našem okolju nakazuje možnost prezimitve različnih razvojnih stadijev. Na tej osnovi smo za začetek seštevanja upoštevali datumsko novo leto. Opirali smo se tudi na EPPO podatkovno bazo (2009), po kateri se lahko predvideva razvoj dveh popolnih in ene delne generacije.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Primerjave datumov v naravi zaznanih sprememb razvojnih stadijev z rezultati izračunov na osnovi termalne biologije kažejo, da je našim razmeram najbližja metoda za izračun pri temperaturnem pragu 7,3°C, po kateri I. generacijo pričakujemo pri vsoti temperatur 500°C in naslednjo pri 770°C. Primer primerjave izračuna na podlagi agrometeoroloških meritev iz lokacij Artiče in Črnc ter spremljanja razvoja ameriškega kaparja na istih mikrolokacijah je prikazan v preglednici 1. V letih 2006 – 2009 so odstopanja med preračunanimi in dejanskimi datumi pojava gibljivih ličink minimalna. Pri vrednotenju rezultatov je potrebno upoštevati tudi dejavnike kot so konfiguracija terena ter sorazmerna majhna oddaljenost med merilnima mestoma (3,7 km). Pomemben dejavnik je tudi populacijska dinamika: primerjav za obdobje pred 2006 ne prikazujemo zaradi sorazmerno majhnih gostot populacij in posledično večjih odstopanj v okviru rezultatov spremljanja. Kljub temu leto 2004 označimo za mejnik pri stopnjevanju naraščanja gostote populacij, kar potrjujejo tudi rezultati analize intenzivnosti širjenja površin napadenih z ameriškim kaparjem (Bajec in sod., 2012; Bajec in sod., 2007-09). Pred tem je bilo za obdobje 2000 – 2004 značilno celo postopno upadanje gostote populacij. Spremljanje gibljivih stadijev je postajalo oteženo zaradi podaljšanega izleganja ličink I. rodu, ki je lahko potekalo v začetek razvoja ličink II. rodu. Izleganje ličink gibljivega stadija je bilo sicer enake (majhne) intenzivnosti ter raztegnjeno praktično skozi celo rastno dobo. V obdobju pred letom 2000 je bila ocenjena gostota populacija vrste *Diaspidiotus perniciosus* na območju JV Slovenije majhna. V teh letih je Tomše (1995, 1996, 1997, 1998, 1999) beležila njene pojave in biologijo, vendar je bila škodljiva vrsta še maloštevilna in večinoma ni povzročala gospodarsko omembe vredno škodo. Podatki pred letom 1994 slonijo na analizah lesa gostiteljskih rastlin zimskega obdobja in nakazujejo v geografskem pogledu večjo stopnjo zastopanosti napadenih nasadov na zahodu Dolenjske, redko v Posavju in brez zastopanosti v nasadih v Beli krajini.

Preglednica 1: Prikaz predvidenih datumov pojava gibljivih ličink I. in II. generacije na podlagi izračuna temperaturnih vsot (prag 7,3 °C) in spremljanja v naravi za lokaciji Artiče in Črnc in v letih najizrazitejšega napada.

Table 1: Demonstration of target dates for I. and II. generation crawlers based on degree-days (threshold 7,3 °C) and monitoring on locations Artiče and Črnc in years of most severe infestations.

		Temperaturni prag: 7,3°C				Rezultati spremljanja – pojav ličink 1. razvojnega stadija (lokacija Artiče):		
Datum:	Vsota temperaturnega praga 500°C predvideni pojav ličink I. generacije		Vsota temperaturnega praga 770°C predvideni pojav ličink II. generacije		I. generacija	II. generacija	III. generacija	
	Lokacija: Artiče	Lokacija: Črnc	Lokacija: Artiče	Lokacija: Črnc				
2000	/	/	/	/	*	*	/	
2001	/	/	/	/	28.05.2001	*	/	
2002	/	/	/	/	03.06.2002	**	/	
2003	/	/	/	/	*	**	**	
2004	/	/	/	/	15.06.2004	**	**	
2005	/	/	/	/	08.06.2005	**	**	
2006	/	12.06.2006	/	28.06.2006	07.06.2006	16.08.2006	06.10.2006 ^x	
2007	26.05.2007	29.05.2007	17.06.2007	19.06.2007	15.05.2007	28.06.2007	12.09.2007 ^x	
2008	31.05.2008	06.06.2008	23.06.2008	27.06.2008	30.05.2008	10.08.2008 ^x	13.09.2008 ^x	
2009	24.05.2009	18.05.2009	17.06.2009	10.06.2009	19.05.2009	04.07.2009 ^x	20.09.2009 ^x	

Opombe: / za mikrolokacijo ni zanesljivega podatka
 * točen podatek ni prikazan zaradi majhne gostote populacije in posledično večjih odstopanj v okviru rezultatov spremljanja
 ** podaljšano izleganje ličink I. rodu onemogoča natančno opredelitev začetka razvoja ličink II. rodu; izleganje ličink enake intenzivnosti je raztegnjeno skozi celo rastno dobo
 x datum določen na podlagi povečane intenzivnosti izleganja ličink

4. SKLEPI

Ustrezen termin zatiranja škodljivca je možno določati po več metodah. Rezultati kažejo, da lahko zaradi razlik med posameznimi pridelovalnimi legami prihaja v času izleganja I. stadija ličinke, podstadija 'gibljava ličinka', ki je najboljčutljivejši na fitofarmacevtska sredstva, tudi do nekajdnevnih zamikov. Najzanesljivejša metoda še vedno ostaja spremljanje izleganja ličink gibljivega stadija na vsaj treh referenčnih lokacijah, kjer je v dolgoletnem obdobju prihajalo do prvih izleganj. Redno spremljanje razvoja vrste v naravi je nepogrešljivo. Metodologija izračunavanja datuma pojava gibljivega stadija ličink na osnovi temperaturnih vsot je dobra sekundarna metoda. Za regionalne razmere in kot možna osnova nadaljnjih modifikacij je najprimernejše izračunavanje pri temperaturnem pragu 7,3°C, ko lahko I. generacijo pričakujemo pri vsoti 500°C in II. pri 770°C. Metoda spremljanja leta odraslih samcev ameriškega kaparja z uporabo feromonskih vab v našem okolju ni preizkušena. Možne bi bile kombinacije več metod; npr. biofix metoda temperaturne vsote 400°C pri pragu 7,3°C, od začetka lova odraslih samcev na feromonske vabe.

5. ZAHVALA

Pri izvajanju raziskave se za pomoč in sodelovanje zahvaljujemo številnim sadjarjem, ki so omogočili vpogled v zdravstveno stanje njihovih nasadov ter Vlasti Knapič in mag. Eriki Orešek (obe UVHVVR). Zasluge pri proučevanju varstva pred ameriškim kaparjem grede tudi mag. Smiljani Tomše.

6. LITERATURA

- Adcon Telemetry GmbH. 2012. Dostopno na: <http://www.adcon.at/> [julij 2012]
- Bajec, D., Knapič, M., Rodič, K., Brence, A., Knapič, V., Peterlin, A., Zajc, M., Vrtin, D. 2010. Poročilo o prerasnmnožitvi ameriškega kaparja (*Diaspidiotus perniciosus* [Comst.], sin. *Quadraspidotus perniciosus* [Comst.]) v JV Sloveniji. KGZS - Zavod NM, Št. zadeve: 37/2010; 07.01.2010
- Bajec, D., Knapič, M., Rodič, K., Brence, A., Peterlin, A. 2012. Obravnava prisotnosti in določanje praga škodljivosti ameriškega kaparja (*Diaspidiotus perniciosus* Comst.) v nasadih jablan in hrušk. Zbornik referatov 3. Slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo, Krško, 21.-23. november 2012, 2. del. Ljubljana, Strokovno sadjarsko društvo Slovenije, 2012. 450 str.
- Bajec, D., Pavlin, K., Tomše, S., 2007. Poročilo o opazovalno napovedovalni dejavnosti za leto 2006: Izvajanje opazovalno – napovedovalne dejavnosti. 2007. Kmetijsko gozdarski zavod Novo mesto
- Bajec, D., Rodič, K., Peterlin, A., 2008-2009. Letna poročila o izvajanju nalog iz področja zdravstvenega varstva rastlin na Kmetijsko gozdarskem zavodu Novo mesto: Izvajanje opazovalno napovedovalni dejavnosti. Kmetijsko gozdarski zavod Novo mesto
- Baker, CRB. 1981. San Jose scale, *Comstockaspis perniciosus* (Comstock), assessment of potential in Britain. In: Pest Biology Database, *Comstockaspis perniciosus* datasheet 1165, CSL.
- EPPO. 2009. Datasheets on Quarantine Pests. Dostopno na: http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Quadraspidotus_perniciosus/QUADPE_ds.pdf [20.03.2012]
- Gentile, G.A., Summers, F.H. 1958. The biology of San José scale on peaches with special reference to the behaviour of males and juveniles. Hilgardia 27: 269-285.
- Gill, R.J., 1997. The scale insects of California. Part 3. The armored scales (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). Technical Series in Agricultural Biosystematics and Plant

Pathology No. 3. California Department of Food and Agriculture, Sacramento, California, USA. 307 str.

Kozár, F., 1990. Forecasting. In: D. Rosen (ed.), Armoured scale insects, their biology, natural enemies and control. Vol. 4B. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands: 335-340.

Smith, I.M., McNamara, D.G., Scott, P.R. & Holderness, M. 1997. Quarantine Pests for Europe, 2nd Edn., CABI / EPPO, Wallingford, 1425 str.

Tomše, S., 1995-1999. Poročila dela prognostične službe na območju kmetijskega zavoda Ljubljana, oddelek Novo mesto. Kmetijsko gozdarski zavod Ljubljana, oddelek Novo mesto

Watson G. W. 2005. Arthropods of Economic Importance – Diaspididae of the World. Natural History Museum, London & CAB International & Zoological Museum of the University of Amsterdam & Unesco & Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek & Ministerie van OcenW & Research School Biodiversity. (2009). Dostopno na: <http://nlbif.eti.uva.nl/bis/diaspididae.php?selected=refs&menuentry=soorten&id=108> [25.12.2012]

Drugi viri:

Bajec, D., Tomše, S., 2004. Poročilo opazovalno – napovedovalne službe za varstvo rastlin za leto 2003: Nadzor, opazovanja in napovedi zdravstvenega varstva rastlin – za območje Posavja, Dolenjske in Bele Krajine. 2004. Kmetijsko gozdarski zavod Novo mesto,

Bajec, D., Pavlin, K., Tomše, S., 2006. Poročilo o opazovalno napovedovalni dejavnosti za leto 2005: Izvajanje opazovalno – napovedovalne dejavnosti. 2006. Kmetijsko gozdarski zavod Novo mesto

Davidson, J.A., Miller, D.R. 1990. Ornamental plants. V: D. Rosen (ur.), Armoured scale insects, their biology, natural enemies and control. Vol. 4B. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands: 603-632.

MacLeod A. 2009. PRA for *Diaspidiotus perniciosus*, The Food and Environment Research Agency, Sand Hutton, York. Dostopno na: <http://www.fera.defra.gov.uk/plants/plantHealth/pestsDiseases/documents/sanJoseScale.pdf> [25.12.2012]

Miller, D.R., Davidson, J.A., 2005. Armored scale insect pests of trees and shrubs (Hemiptera: Diaspididae); A Comstock Book. 456 str.

Tomše, S., Bajec, D., 2000-2003. Letna poročila opazovalno – napovedovalne službe za varstvo rastlin. Kmetijsko gozdarski zavod Novo mesto

Tomše, S., Bajec, D., Pavlin, K., 2005. Poročilo o zdravstvenem varstvu rastlin / izvajanju opazovalno – napovedovalne dejavnosti / za leto 2004: Izvajanje opazovalno – napovedovalne dejavnosti. 2005. Kmetijsko gozdarski zavod Novo mesto