

RAZVOJ AMERIŠKEGA KAPARJA (*Diaspidiotus perniciosus* [Comstock]) IN NJEGOVA PORAZDELITEV V NASADIH JABLANE

Domen BAJEC¹, Stanislav TRDAN²

¹ KGZS – Zavod NM, Služba za varstvo rastlin, Novo mesto

² Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana

IZVLEČEK

Poznavanje razvoja ameriškega kaparja je ključnega pomena pri iskanju ustreznih rešitev za omejevanje njegovega gospodarskega pomena. Bionomijo smo preučevali v treh nasadih jabolane v štiriletnem obdobju med 2012 in 2015. Obravnavani nasadi so v treh različnih načinih pridelave: v ekstenzivni nasad, v intenzivni nasad v ekološki pridelavi in intenzivni nasad jabolane v integrirani pridelavi. Pri spremljanju razvoja smo izvajali periodične preglede ščitkov in beležili razvojne stopnje ličink in odraslih samic. Pojav samčkov smo ugotavljali z lovom na lepljive pasti s feromonskimi privabili. Za spremljanje populacijske dinamike smo se poslužili opisnega rangiranja različnih stopenj napada. Ugotovili smo, da ameriški kapar na območju JV Slovenije prezimi večinoma v stadiju 'črnega ščitka', a tudi v drugih stopnjah ličink. Ličinke prvega rodu se začnejo izlegati v zadnjih dneh maja in v začetku junija. Drugi rod je manj izrazit in se pojavlja od druge polovice julija dalje. V obdobju 2012-2015 se je pojavljal tudi tretji rod škodljivca. Različni rodovi se med rastno dobo večinoma prikrivajo. Hkrati smo z opisnim rangiranjem stopnje napada nasada ugotovili, da se populacija škodljive vrste žuželk v ekstenzivnem nasadu visokodebelnih jablan ne spreminja; medtem ko je po vnosu kaparja v nasad v ekološki pridelavi napad vztrajno napredoval. Po drugi strani smo v intenzivnem nasadu z integriranim načinom pridelave, pri opustitev varstva z insekticidom na osnovi aktivne snovi piriproksifen, zaznali hitro odraščanje populacijskih sprememb. V vseh treh tipih nasadov smo sledili tudi parazitoidne vrste.

Ključne besede: ameriški kapar, bionomija, porazdelitev, ščitki, jabolana

ABSTRACT

Development of San José Scale (*Diaspidiotus perniciosus* [Comstock]) and its distribution in apple orchards

Knowledge of the development of San José Scale is crucial in finding appropriate solutions to limit its economic importance. Bionomy was studied in three apple orchards during a four-year period between 2012 and 2015. The monitored plantations are in three different production systems: the extensive apple orchard, intensive apple orchard under organic production and intensive apple orchard under integrated plant management production. When monitoring the development, we conducted periodic inspections of the scales and recorded the development stages of larvae and adult females. The emergence of males was determined by trapping on the sticky trap with pheromone attractant. We used descriptive ranking to monitor the population dynamics. We found that San José Scale spends the winter in SE Slovenia mainly in the 'black cap' stage, but also in other stages of larvae preserve. First-generation larvae hatch in the last days of May and beginning of June. The second generation is less pronounced and occurs in the second half of July. In the period 2012-2015 the third generation developed. During the growing

¹ mag., Šmihelska c. 14, SI-8000 Novo mesto

² prof. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana

season generations usually overlap. At the same time we have demonstrated that in extensive plantation no changes in the population was detected; while after pest entry in organic orchard the attack promoted persistently. In the integrated pest management orchard San José Scale proliferated shortly after pyriproxyfen active substance based insecticide was terminated. In all three types of plantations San José Scale parasitoids were monitored.

Keywords: San José Scale, bionomy, distribution, scales, apple

1 UVOD

Preučevanja bionomije ameriškega kaparja smo se lotili z namenom postavitve osnov za nadaljnje omejevanje njegovega gospodarskega vpliva. Izrazito polifagna vrsta, ki v našem okolju napada veliko drevesnih in grmičastih rastlin, zlasti iz skupine rožnic (Rosaceae), je na območju Slovenije prisotna vse od leta 1938 (Janežič, 1951; Vrabl, 1999). Lokalno navzočnost je zaznamovalo več prerezamnožitvev, zadnja je bila na nivoju kalamitete v obdobju med 2000 in 2010 (Bajec in sod., 2010). Razlog za škodljivost ameriškega kaparja je v velikem rodnem potencialu, odpornosti na insekticide in sposobnosti ohranjanja v naravnem okolju. V štiriletnem obdobju smo ga spremljali v treh nasadih jabolane. Predhodne raziskave so nakazale, da je lahko kapar na gostiteljski rastlini in v nasadih razporejen neenakomerno. Način razporeditve močno oteži ocenjevanje stopnje napada, zato smo predvideli opisno rangiranje. Na tak način smo v nasadu lahko sledili širjenje kaparja v prostoru in času. Hkrati smo beležili zastopanost različnih razvojnih stopenj in delež parazitizma.

2 MATERIALI IN METODE

Lokacije spremljanja in lastnosti nasadov:

Ekstenzivni nasad na lokaciji Smolenja vas / Novo mesto

Vzgojna oblika naravna piramidna krošnja; starosti ~30 let; površine parcele 0,33 ha in sortimentom: 'Carjevič', 'Bobovec', 'Jonatan', 'Idared' in 'Beličnik'. Spremljanje smo izvajali skozi celo rastno dobo enakomerno; v štirih letih smo opravili 87 pregledov.

Intenzivni nasad v ekološki pridelavi na lokaciji Mali vrh / Mirna Peč

Vzgojna oblika ozko vreteno; starosti 12 let; površine parcele 1,83 ha in sorto 'Topaz'. Preglede smo izvajali pretežno le v rastni dobi gostiteljskih rastlin; v intenzivnih nasadih je zaradi uporabe fitofarmaceutskih sredstev vpogled v razvoj kaparja slabši; v štirih letih smo opravili 34 pregledov.

Intenzivni nasad v integrirani pridelavi na lokaciji Arnovo selo / Brežice

Vzgojna oblika ozko vreteno; starosti 13 let; površine parcele 1,53 ha in sortimentom: 'Gala', 'Zlati delišes' in 'Idared'. Preglede smo izvajali pretežno le v rastni dobi gostiteljskih rastlin; v intenzivnih nasadih je zaradi uporabe fitofarmaceutskih sredstev vpogled v razvoj kaparja slabši; v štirih letih smo opravili 36 pregledov.

Za posamezne nasade smo sezonsko dinamiko kaparja primerjali tudi z vplivom meteoroloških spremenljivk (povprečna, najnižja in najvišja dnevna temperatura ter padavine). Podatke smo pridobili na Agenciji RS za okolje (ARSO, 2015). Za lokaciji na Dolenjskem smo uporabili podatke meteorološke postaje Novo mesto in za lokacijo Arnovo selo meritve iz meteorološke postaje na Bizeljskem. Hkrati smo spremljali fenološki razvoj jabolane in agrotehničnih ukrepov v nasadih.

2.1 Spremljanje bionomije ameriškega kaparja

2.1.1 Opisno rangiranje stopnje napadenosti nasadov

Populacije ameriškega kaparja so v nasadih in na posameznih drevesih časovno dokaj dinamično razporejene. Zato smo jih na začetku rastne dobe v vsakem letu številčno in opisno rangirali v 11 stopenj napadenosti. Način rangiranja je enoten za opisovanje napada v vseh treh tipih nasadov. V vsakem nasadu smo rangirali 10 v prvem letu naključno izbranih dreves. V naslednjih treh letih smo rangirali ista drevesa kot v prvem letu. Iz ocene desetih dreves smo za vsak nasad izračunali povprečno letno oceno napada drevesa. Povprečna letna ocena napada nam je služila za pojasnilo k rezultatom pregleda ščitkov.

Preglednica 1: Številčna lestvica za ocenjevanje stopnje napada drevesa jablan z ameriškim kaparjem.

Table 1: The numerical scale for assessing the degree of infestation of apple trees with San José Scale.

Stopnja napada	Opis:
00	Na drevesu, niti opornem materialu ni ščitkov ameriškega kaparja.
01	Na drevesu ni ščitkov ameriškega kaparja. Posamezni ščitki so opazni na vezivu in opori.
02	Na deblu so posamezni živi ščitki.
03	Ščitki so na deblu v (eni) manjši skupini.
04	Ščitki so v manjši skupini prisotni na deblu in ogradni veji.
05	Ščitki so na deblu v dveh manjših skupinah; lahko so opazni na plodovih.
06	Na drevesu je opaznih več manjših skupin ščitkov. Pod napadenim lubjem se tkivo začenja barvati rdeče.
07	Ščitki so na vseh glavnih nosilcih. Posamezne skupine ščitkov so srednje velike: pod napadenim lubjem je tkivo popolnoma rdeče obarvano.
08	Ščitki so na vseh delih rastline, posamezni poganjki se zaradi napada sušijo.
09	Močan napad: ščitki se na posameznih delih nalagajo v več slojih; drevo zaradi napada propada.
10	Drevo je propadlo.

2.2.2 Spremljanje razvoja ameriškega kaparja s pregledi ščitkov

Spremljanje razvoja ameriškega kaparja smo izvajali vizualno z nedestruktivno metodo, s katero vzorca nismo odvezli in s tem odnesli iz nasada, temveč pregledali na mestu samem. Ščitke med pregledom nismo odstranili, saj bi s tem pri nasadih rangiranih od 00 do 03 preveč posegali v lokalno populacijo. Z laboratorijsko iglo so bili odstranjeni le prešteti mrtvi in nedvomno parazitirani ščitki. V ta namen smo modificirali metodi beleženja gostote populacij kaparja po Westigardu (1977) in Vrblu (1999), ki se osredotočata na pregledovanje poganjkov, drevesne skorje in plodov iz dreves v napadenih nasadih ter ocenjevanje številčnosti škodljive vrste. Razvoj smo beležili z deleži posameznih razvojnih stopenj pregledanih ščitkov. Vizualno zbiranje je bilo razporejeno skozi celo leto. Število pregledanih ščitkov smo prilagodili gostoti populacije, ki sovпада z opisnim rangiranjem stopnje napada:

- V nasadih z majhnim številom ščitkov – rangirani med 00 in 03 - smo pregledali vse ščitke.
- V nasadih, rangiranih med 04 in 10 smo zaradi večjega števila ščitkov pregled omejili na 100 do 200 pregledanih osebkov (odvisno od velikosti skupine). Pregled je bil praviloma usmerjen v predel napadenih ogradnih vej, navadno v dolžini ~ 1 m.

Razvojne stopnje smo določali na podlagi morfoloških lastnosti ščitkov pri pregledu pod lupo (povečava 10×) in za občasno natančnejše preverjanje tudi v laboratoriju s stereomikroskopom (do povečave 60×) in mikroskopom (do povečave 200×). Dokazno gradivo in postopke smo fotodokumentirali.

2.2.3 Spremljanje leta krilatih odraslih samčkov

Pojavnost odraslih, krilatih samčkov ameriškega kaparja smo s feromonskimi privabili sledili v letih 2014 in 2015. Past smo sestavili iz feromona proizvajalca International Pheromone Systems Ltd iz Anglije ter rumene lepljive plošče Unichem. Na feromonske pasti so se zaradi kairomonskega delovanja učinkovito lovile tudi parazitoidne osice.

2.2.4 Spremljanje parazitiranosti

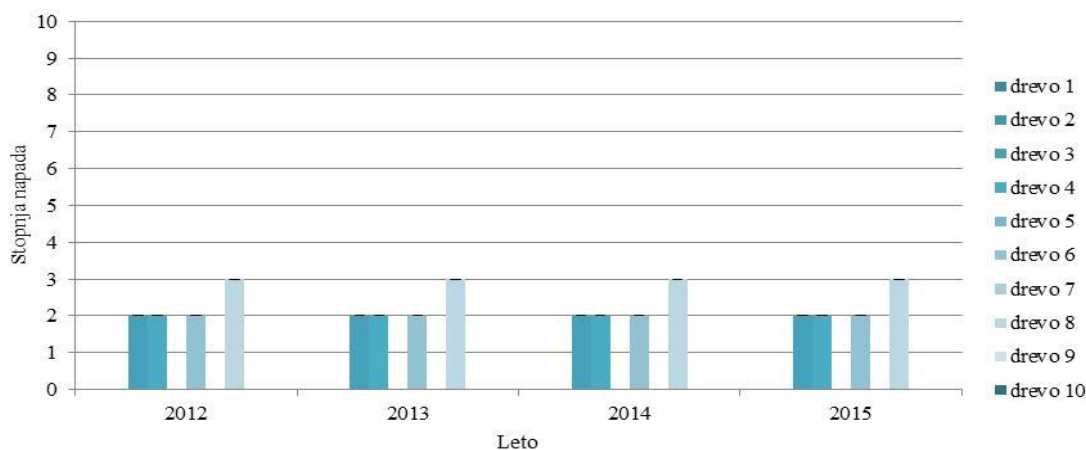
Ob pregledu ščitkov ameriškega kaparja smo prešteli še parazitirane ščitke z izhodno odprtino in odstranili ostanke. Zabeležili smo tudi parazitoide ulovljene na rumeno lepljivo ploščo s feromonskim privabilom za ameriškega kaparja.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

3.1 Spremljanje bionomije ameriškega kaparja

3.1.1 Opisno rangiranje stopnje napadenosti nasadov

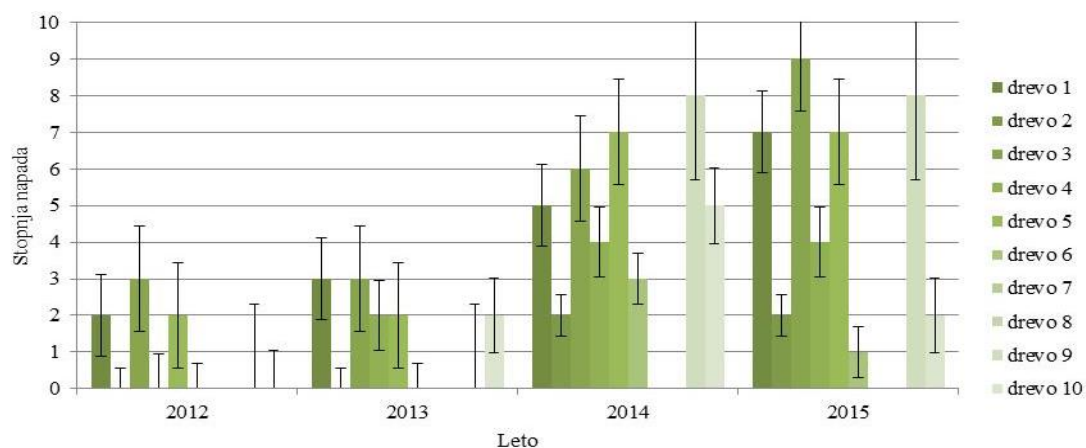
Pri opisnem rangiranju stopnje napada med 2012 in 2015 opazimo, da obstajajo med nasadi razlike, ki izhajajo iz intenzivnosti pridelave. V ekstenzivnem nasadu na lokaciji Smolenja vas v letih 2012-2015 nismo ugotovili razlik v stopnjah napada jabolane z ameriškim kaparjem. V vzorcu desetih dreves so bila napadena štiri drevesa, kar se v štirih letih ni spreminjalo. Povprečna stopnja napada na napadenih drevesih je bila 2,25; medtem ko je v vzorcu desetih dreves pod stopnjo 1 (na 0,90).



Slika 1: Porazdelitev ameriškega kaparja v ekstenzivnem nasadu v Smolenji vasi med 2012 - 2015.

Figure 1: Distribution of San José Scale in extensive plantation in Smolenja vas during 2012 - 2015.

V intenzivnem nasadu v ekološkem načinu pridelave na lokaciji Mali Vrh sta v obdobju 2012-2015 naraščali stopnja napadenosti dreves in tudi število napadenih dreves. V vzorcu desetih dreves se je napad iz prvotnih treh dreves razširil na osem. Prvotna povprečna stopnja napada se je iz začetka štiriletnega obdobja povečala iz 2,33 na stopnjo 5. V nasadu v ekološkem načinu pridelave se je ameriški kapar širil prostorsko in po gostoti populacije.

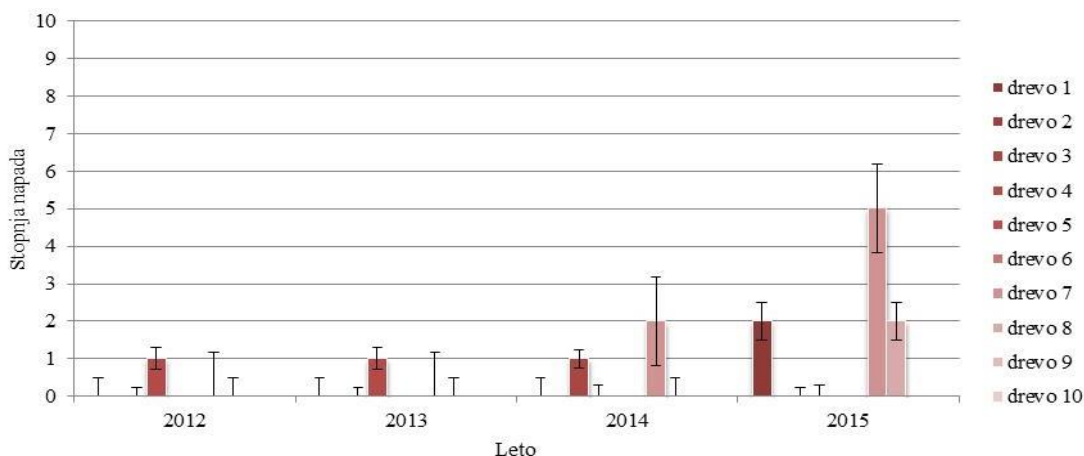


Slika 2: Porazdelitev ameriškega kaparja v intenzivnem ekološkem nasadu na Malem Vrhu med 2012 - 2015.

Figure 2: Distribution of San José Scale in intensive organic plantation in Mali Vrh during 2012 - 2015.

V intenzivnem nasadu v integriranem načinu pridelave na lokaciji Arnova sela so se med letu 2012-2015 pokazale značilne spremembe v porazdelitvi ameriškega kaparja. Do sprememb je prišlo v letih 2014 in 2015, ko se je kapar iz prvotno enega drevesa razširil na

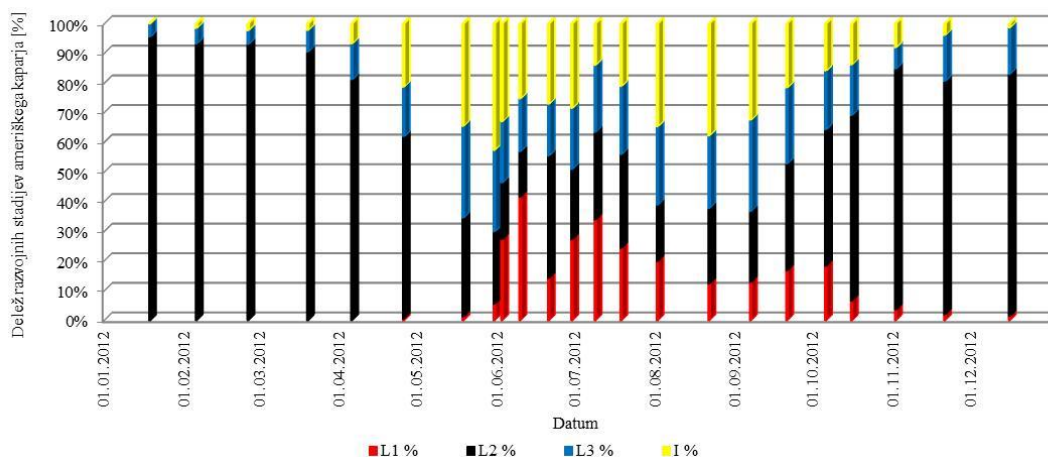
štiri. Povprečna stopnja napada se je iz 1 povečala na 3. Vzrok širjenja je v opustitvi varstva nasada z učinkovitim fitofarmaceutskim sredstvom.



Slika 3: Porazdelitev ameriškega kaparja v intenzivnem integriranem nasadu v Arnovih med 2012 - 2015.
Figure 3: Distribution of San José Scale in intensive IPM plantation in Arnova sela during 2012 - 2015.

3.2.1 Pregledi ščitkov in rezultati ulova odraslih samčkov na feromonske pasti

Posamezne razvojne stopnje smo zaradi variabilnega števila pregledanih ščitkov opredelili z deleži. Pri pregledu smo ločevali stopnjo L1, ki zajema podstopnjo gibljive ličinke in podstopnjo belega ščitka, stopnjo L2 – črni ščitek, stopnjo L3 – večja ličinka in stadij I – odrasli osebek. Opis razvojnih stadijev zajema samo samice.



Slika 1: Primer prikaza razvoja ameriškega kaparja po deležih posameznih razvojnih stopenj v ekstenzivnem nasadu jablane v letu 2012 na lokaciji Smolenja vas. Stopnje razvoja so: L1 – gibljiva ličinka; L2 – stopnja 'črni ščitek'; L3 – stopnja 'večje ličinke'; I – odrasli osebek.

Figure 1: Example of development of San José Scale by portions of developmental stages, in extensive plantation of apple trees in 2012 at Smolenja vas. Stages are: L1 – 'crawler' stage; L2 – 'black cap' stage; L3 – nymph stage; I – adult stage.

Zastopanost posameznih larvalnih stopenj samčkov je bila na treh opazovalnih lokacijah v vseh štirih letih spremljanja zanemarljiva. Prisotnost odraslih samčkov smo beležili z lovom na feromonske pasti. V vseh treh tipih nasadov so bili maloštevilni. Pri štiriletnem spremljanju smo ugotovili, da se izleganje gibljivih ličink I. rodu začne v obdobju med 30. majem in 01. junijem. Njihov pojav je najintenzivnejši v prvi polovici meseca junija. Izleganje gibljivih ličink II. rodu je slabše zaznavno in ga umestimo v obdobje meseca

julija. V poletnih in jesenskih mesecih je značilno prekrivanje različnih rodov. V vseh štirih letih spremljanja smo ugotovili tudi prisotnost III. rodu.

Podrobni rezultati spremljanj so dostopni pri avtorju.

Parazitizem na ščitkih ameriškega kaparja smo potrdili in spremljali v vseh treh tipih nasadov. Stopnje se med seboj razlikujejo odvisno tudi od zastopanosti ščitkov ameriškega kaparja. Parazitoidi so bili kljub uporabi insekticidov s ciljnim delovanjem na ameriškega kaparja zastopani tudi v nasadu v integrirani pridelavi jabolk.

4 SKLEPI

Pri spremljanju razvoja ameriškega kaparja ugotavljamo, da lahko le-ta na območju JV Slovenije preživi zimo v različnih stopnjah ličinke. Velika večina jih prezimi v stopnji 'črnega ščitka'. Razvoj ni sočasen in pri vpogledu v posamezne razvojne stopnje ugotavljamo, da le te nastopajo postopoma in se med seboj večinoma prikrivajo.

Ličinke prvega rodu se začnejo izlegati v zadnjih dneh maja in začetku junija. Natančen začetek naslednjega rodu je težje določljiv, saj med posameznimi rodovi ni jasne razmejitve. Začetek izleganja je zato potrebno obravnavati terminsko.

Ameriški kapar v napadenih nasadih prostorsko ni razporejen enakomerno (Baker, 1977), njegovo širjenje v nasadih jablane pa je v precejšnji meri odvisno od tipa nasada. Zadnje poglobljene raziskave na tem področju so prispevali tudi Wearing in sod. (2014a in 2014b). Ker se drevesa po habitusu razlikujejo, prihaja v različnih nasadih pri ocenjevanju intenzivnosti napada do nesorazmernosti. Nesorazmernost pri opredeljevanju napada poskušamo odpraviti z opisnim rangiranjem obravnavanih dreves.

Iz podatkov pridobljenih med spremljanjem v ekstenzivnem nasadu jablane sklepamo, da je porazdelitev ameriškega kaparja v povezavi z arhitekturo drevesa. Upoštevajoč prostornino krošnje in razrast ekstenzivno rastočih dreves jablan, ščitke kaparja na napadenih drevesih ob povprečni stopnji napada na napadenih drevesih 2,25 zasledimo le ob povečani pozornosti opazovalca.

Med spremljanjem navzočnosti parazitoidov smo ugotovili, da so bili zastopani v vseh treh tipih nasada. Vpogled v njihovo pojavnost pokaže, da aktualen način uporabe fitofarmaceutskih sredstev v integrirani pridelavi ne vpliva bistveno na razvoj in delovanje parazitoidov, saj je primerljiv s stanjem v ekstenzivnem oz. ekološkem nasadu.

5 LITERATURA

ARSO – meteorološki podatki 2012-2015. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje, Urad za meteorologijo.

<http://meteo.arso.gov.si/> (26.10.2015)

Baker G. 1977. Distribution of San José Scale, *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst.), in the Adelaide Hills. Agricultural Record, 4, 7: 54-56

Bajec, D., Knapič, M., Rodič, K., Brence, A., Knapič, V., Peterlin, A., Zajc, M., Vrtin, D. 2010. Poročilo o prerasmnožitvi ameriškega kaparja (*Diaspidiotus perniciosus* [Comst.], sin. *Quadraspidiotus perniciosus* [Comst.]) v JV Sloveniji. Novo mesto, KGZS - Zavod NM: 41 str.

Janežič, F. 1951. Varstvo rastlin pred boleznimi in škodljivci. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 567 str.

Vrabl, S. 1999. Posebna entomologija: Škodljivci in koristne vrste na sadnem drevju in vinski trti. Maribor, Fakulteta za kmetijstvo Maribor: 171 str.

Westigard, P.H.; Calvin, L.D. 1977. Sampling San José scale in a pest management program on pear in southern Oregon. Journal of Economic Entomology, 70: 138-140

Wearing, C.H., de Boer, J.A. 2014a. Spatial distribution of San Jose Scale (*Diaspidiotus perniciosus* Hemiptera: Diaspididae) on an apple tree. New Zealand Entomologist, 37, 1: 45-60

Wearing, C.H., de Boer, J.A. 2014b. Temporal distribution of San Jose Scale (*Diaspidiotus perniciosus* Hemiptera: Diaspididae) on an apple tree. New Zealand Entomologist, 37, 1: 61-74