

**VPLIV RAZLIČNIH DEJAVNIKOV NA KOSTANJEVEGA LISTNEGA  
ZAVRTAČA (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić) NA DIVJEM KOSTANJU**Alenka PIVK<sup>1</sup>, Lea MILEVOJ<sup>2</sup>, Tina MIKUŠ<sup>3</sup><sup>1, 2, 3</sup>Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za entomologijo in fitopatologijo**IZVLEČEK**

Kostanjev listni zavrtač (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, Lipedoptera, Gracillariidae) je nova invazivna vrsta, ki se je v zadnjih letih ustalila v Evropi. Ličinke metuljčka vrtajo izvrtine v liste belocvetočega divjega kostanja (*Aesculus hippocastanum* L.), temu pa sledi predčasno rjavenje, sušenje in odpadanje listov. V Sloveniji smo kostanjevega listnega zavrtača prvič zabeležili v juniju leta 1995. Vrsta se je zelo hitro razširila v vse dele države in danes predstavlja resno težavo v mestnih parkih, drevoredih in zasebnih vrtovih. V letih 2003 in 2004 smo v parku Tivoli v Ljubljani izvedli poskus, v katerem smo spremljali bionomijo kostanjevega listnega zavrtača. Pojav metuljčkov smo spremljali s feromonskimi vabami. V poskusu smo potrdili, da ima vrsta *Cameraria ohridella* v osrednji Sloveniji tri generacije letno. V preučevanih letih smo opazili razlike v času pojava in gostoti metuljčkov posameznih generacij. Na bionomijo žuželke in posledično tudi na obseg poškodb na kostanjevih listih vplivajo različni biotični in abiotični dejavniki. Izpostavili bomo vpliv temperature, padavin in antagonistični odnos med žuželko *Cameraria ohridella* in glivo *Guignardia aesculi* /Peck./Stev..

Ključne besede: antagonistični odnos, bionomija, *Cameraria ohridella*, kostanjev listni zavrtač, vremenske razmere.

**ABSTRACT****INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON HORSE CHESTNUT LEAFMINER  
(*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić) ON HORSE CHESTNUT TREES**

*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić (Lipedoptera, Gracillariidae) is a new invasive species which has recently settled in Europe. Mining holes into the leaves of white-flowering horse chestnut trees (*Aesculus hippocastanum* L.) by the larvae causes premature browning, drying and defoliation of the leaves. In Slovenia horse chestnut leafminer was first recorded in June 1995. The species quickly spread to all parts of the country and nowadays it represents a serious problem in city parks, alleys and private gardens. In 2003 and 2004 a research was carried out in the Tivoli park in Ljubljana with the aim of following the ecology of horse chestnut leafminer. The appearance of the moths was followed by means of pheromone traps. The research confirmed that in central Slovenia *Cameraria ohridella* develops three generations per year. Various biotic and abiotic factors influence the biology of horse chestnut leafminer, and consequently the extent of damage on horse chestnut leaves. In the years of research differences in the time of emergence and density of moths of a particular generation were noticed. The influence of temperature, precipitations and negative interaction between *Cameraria ohridella* and fungi *Guignardia aesculi* /Peck./Stev. will be discussed.

Key words: bionomy, *Cameraria ohridella*, horse chestnut leafminer, negative interaction, weather conditions.

<sup>1</sup>dodiplomska študentka, Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

<sup>2</sup>prof. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

<sup>3</sup>univ. dipl. inž. agr., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

## 1. UVOD

V zadnjem času skupaj z naraščujočim turizmom in globalizacijo trgovine k nam prihajajo nove rastlinske in živalske vrste. Med tujerodne organizme, ki so se v zadnjem času ustalili v Evropi, spada tudi kostanjev listni zavrtač (*Cameraria ohridella* Deschka in Dimić, Lepidoptera, Gracillariidae). Žuželko so odkrili leta 1984 v Makedoniji (Deschka in Dimić, 1986). Iz območja prvega odkritja se je vrsta hitro in nenadzorovano širila. Dvajset let po odkritju kostanjevega listnega zavrtača v Evropi težko najdemo nenapadena drevesa navadnega divjega kostanja (Gomboc, 2000). V Sloveniji smo škodljivca prvič zabeležili v juniju leta 1995 in je danes splošno razširjen. Škodo povzročajo ličinke, ki vrtajo izvrtine v liste navadnega divjega kostanja (*Aesculus hippocastanum* L.), temu pa sledi predčasno rjavenje, sušenje in odpadanje listov (Milevoj in Maček, 1997; Milevoj, 2003).

Žuželka ima, odvisno od klimatskih razmer le 2 ali 3–5 generacij na leto (Sengonca in sod., 2002). Poznavanje življenjskega ciklusa kostanjevega listnega zavrtača je nujno potrebno za načrtovanje varstva kostanjevih dreves. V dveletnem poskusu od leta 2003 do 2004 smo spremljali pojav metuljkov s pomočjo feromonskih vab. Predvidevali smo, da ima škodljivec podobno kot v večini držav srednje Evrope (Johne in sod., 2003) in v Mariboru (Zelenko in sod., 1999) 3 generacije na leto. Ugotavljali smo, kako na življenjski cikel žuželke vplivajo ekološke razmere, predvsem temperatura in padavine in interspecifična kompeticija z drugimi škodljivimi organizmi na divjem kostanju.

## 2. MATERIAL IN METODE

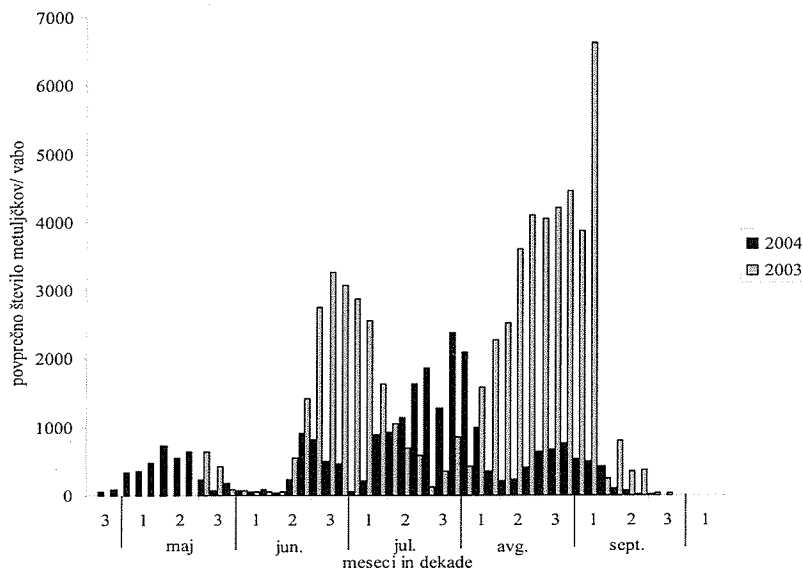
Postavili smo poskus, da bi ugotovili število generacij kostanjevega listnega zavrtača v Ljubljani in primerjali pojavljanje metuljkov v letu 2003 in 2004. Uporabili smo feromonske vabe Csal♀m♂n<sup>®</sup> (Inštitut za varstvo rastlin, Madžarska akademija znanosti, Budimpešta, Madžarska). Na vrhu feromonske vabe smo namestili listič, prepojen s feromonom, ki privlači samce. Le-ti se ulovijo v posodo, ki je pod feromoni. Na dnu posode je bil insekticid Baygon<sup>®</sup> (Bayer Pharma d. o. o.), ki je ulovljene primerke pokončal, tako da so ostali v lovni posodi.

V park Tivoli smo leta 2003 obesili 4 feromonske vabe in 4 vabe brez feromonov (za kontrolo) na 8 ločenih dreves. Feromonske vabe so bile zelo učinkovite, zato v letu 2004 nismo postavili več vab brez feromonov, ampak le 4 feromonske vabe na ista drevesa kot v predhodnjem letu. Izbrali smo drevesa različne starosti. Vabe smo obesili v krošnjo kostanjevih dreves 1,5 do 2 metra visoko. Število metuljkov, ki so se ujeli v posamezno vabo, smo šteli ročno dvakrat na teden in nato izračunali povprečno število ujetih metuljkov za posamezno vzorčenje. Feromonske vabe smo postavili 19. maja v letu 2003 in 19. aprila v letu 2004. V letu 2003 smo število metuljkov šteli od 22. maja do 29. septembra, v letu 2004 pa od 23. aprila do 14. oktobra.

## 3. REZULTATI IN RAZPRAVA

Opazovanja s pomočjo feromonskih vab so potrdila, da je kostanjev listni zavrtač v Tivoliju (Ljubljana) v letu 2003 in 2004 razvil 3 generacije. Žuželka ima ne glede na mikrolokacijo, spremenljivost okoljskih razmer in leto preučevanja konstantno število generacij na določenem območju (Dimić in sod., 2000). Ker je naš poskus potekal v dveh vremensko povsem različnih letih, predvidevamo, da ima kostanjev zavrtač v osrednji Sloveniji konstantno 3 generacije na leto.

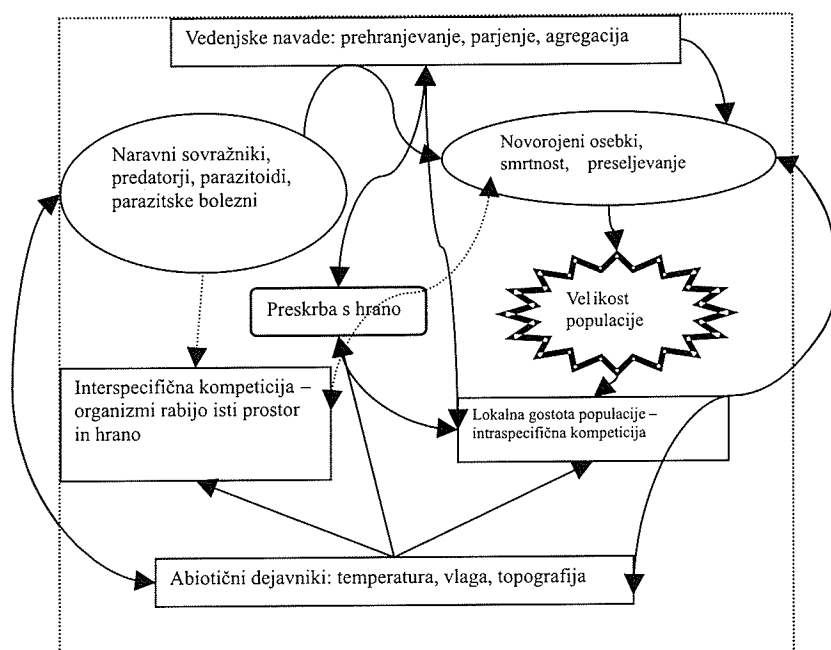
V obeh letih so se prvi metuljčki pojavili v zadnji dekadi aprila in množično izletavali maja. Metuljčki druge generacije so se začeli pojavljati v drugi dekadi junija in v letu 2003 so množično izletavali do sredine julija. V letu 2004 pa smo opazili močno nihanje v številu metuljčkov druge generacije. Številčno je bila druga generacija manjša kot v letu 2003. Medtem ko smo v letu 2003 opazili največje število metuljčkov druge generacije konec junija in začetek julija, smo v letu 2004 v tem času zabeležili zmanjšanje števila odraslih osebkov. Druga generacija se je v letu 2004 zaključila šele v začetku avgusta. Metuljčki tretje generacije so v letu 2003 in 2004 množično izletavali v avgustu in v prvi dekadi septembra. Tretja generacija je bila v letu 2003 najbolj številčna, največje število metuljčkov smo zabeležili 8. septembra, po 11. septembru pa se je njihovo število močno zmanjšalo. Število odraslih osebkov je po tem datumu ostalo zelo nizko. V letu 2004 je bila številčnost tretje generacije metuljčkov proti pričakovanju nižja od druge generacije. Od druge dekade septembra 2004 dalje smo zabeležili le majhno število primerkov. Zadnje smo opazili sredi oktobra. V obeh preučevanih letih nismo opazili pojava četrte generacije metuljčkov.



Slika 1: Ulov metuljčkov v feromonske vabe v letu 2003 in 2004.

Figure 1: The appearance of moths caught by means of pheromone traps in years 2003 and 2004.

Na dinamiko populacije lahko vpliva več dejavnikov, ki jih v grobem delimo na abiotične dejavnike, kot so temperatura, vlažnost, svetloba in preskrba s hrano, ter biotične dejavnike (inter- in intraspecifična kompeticija, naravni sovražniki, bolezni) (Leather, 2004).

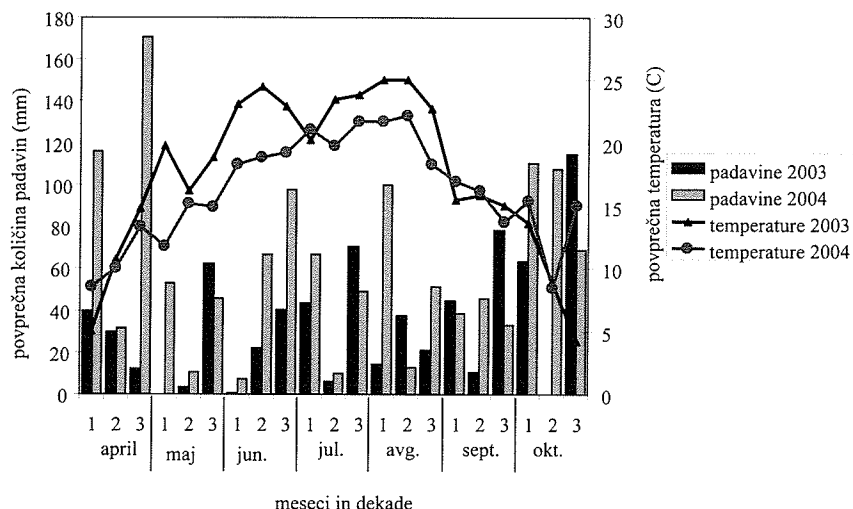


Slika 2: Različni biotični in abiotični dejavniki, ki vplivajo na velikost populacije (Leather, 2004).

Figure 2: Various biotic and abiotic factors that influence the biology of horse chestnut leafminer (Leather, 2004).

Naravni sovražniki, predvsem parazitoidi iz reda Hymenoptera in Diptera, imajo najpomembnejšo vlogo pri uravnavanju populacij žuželk iz reda Lepidoptera (Leather, 2004). Stopnja parazitiranosti je lahko pri mnogih vrstah zavrtačev, ki so sorodne kostenjevemu, več kot 50 %. Ker pa je kostenjev listni zavrtač nova vrsta za evropsko entomofavno, je stopnja parazitiranosti z naravnimi parazitoidi zelo majhna (Graberweger, 2004). Naravni sovražniki ne uravnavajo dovolj učinkovito gostote populacije kostenjevega listnega zavrtača.

Največji vpliv na velikost populacije kostenjevega listnega zavrtača imajo vremenske razmere. Naša opazovanja so potekala v dveh ekstremnih letih. Rastno obdobje leta 2003 je bilo izjemno sušno in nadpovprečno toplo, temperature so bile v vseh mesecih nekaj stopinj nad dolgoletnim povprečjem. V obdobju od aprila do konca oktobra je v Ljubljani v letu 2003 padlo 714,5 mm dežja in zabeležili so 77 padavinskih dni (Agencija..., 2003). Razmere so omogočile razmah kostenjevega listnega zavrtača, saj ima žuželka ob višji temperaturi povečan razmnoževalni potencial. Škodljivec je razvil tri generacije, vsaka je bila številčnejša od predhodnje. V letu 2004 so bile temperature od maja do konca avgusta v povprečju kar za 3,5 °C nižje kot leta 2003 (Agencija..., 2004). Zaradi nižjih temperatur je bila gostota žuželke manjša. Na zmanjšanje številnosti populacije so vplivale tudi padavine. Leta 2004 so bile številne nevihte, toče in močni nalivi, padlo je 1293,7 mm dežja in zabeležili so 91 padavinskih dni (Agencija..., 2004). Nadpovrečno mokro leto 2004 je oviralo normalen razvoj vrste. Metuljčki začnejo le nekaj ur po izvalitvi iz bub leteti in v naslednjih 24 urah začne samica odlagati jajčeca. Obilne padavine lahko onemogočajo gibanje žuželke v drevesni krošnji in okrog nje povzročajo smrtnost metuljčkov ter ovirajo ovipozicijo na listih, vse to pa zmanjša gostoto sledeče generacije. Dnevne močne padavine povzročijo tudi večja odstopanja od splošnega poteka ciklusa. Najbolj izrazito zmanjšanje ulova v letu 2003 je bilo 11. septembra, kar je povezano s prehodom hladne fronte v predhodnih dneh in z zelo močnim deževjem oz. nevihtami. V letu 2004 smo najizrazitejše zmanjšanje ulova na feromonske vabe zaradi močnih padavin zabeležili 2. julija, 26. julija in v prvi dekadi avgusta.



Slika 3: Povprečne temperature zraka in padavine v Ljubljani po dekadah in mesecih v času poskusa (Agencija..., 2003, 2004).

Figure 3: Average temperature and precipitations in Ljubljana in decades and months in the course of time of the research (Agencija..., 2003, 2004).

Pri podobnih raziskavah v tujini nekateri avtorji niso opazili bistvenih razlik pri spremljanju pojava metuljkov med različnimi leti (Sengonca in sod., 2002), v raziskavi v Hamburgu pa so v letu 2003 opazili bistveno povečan obseg pojava žuželke v primerjavi z letom 2002, saj so bile povprečne temperature v letu 2003 za 4 °C višje od predhodnjega leta, vlažnost pa je bila manjša (Zunke in sod., 2003).

Ekološki dejavniki vplivajo na dinamiko škodljivca. Temperatura ima vpliv na čas trajanja posameznih stopenj razvoja žuželke od jajčeca do odraslih osebkov in na trajanje diapavze. Raziskave v tujini so pokazale, da lahko razvoj žuželke od jajčeca do metuljčka traja v toplih letih 6–7 tednov, v hladnejših razmerah pa celo 9 tednov (Pschorn-Walcher, 2001). Naše klimatske razmere omogočajo, da traja razvoj le 6–7 tednov. Temperatura ima ključni pomen predvsem pri trajanju diapavze prezimnih bub oziroma pri začetku izletavanja metuljkov prve generacije. Razlike v pojavu prvih metuljkov se pojavljajo tudi na različnih mikrolokacijah (Dimić in sod., 2000). V istem letu smo v Ljubljani opazili nekajdnevne razlike v začetku pojava metuljkov na različnih lokacijah; najbolj zgodnji pojav metuljkov smo opazili na sončnih legah. Ne glede na lokacijo in leto preučevanja pojav prvih metuljkov povezujejo s pojavom prvih listov in z začetkom cvetenja navadnega divjega kostonja (Dimić in sod., 2000; Johne in sod., 2003). Prva generacija metuljkov se vedno ujema s cvetenjem divjega kostonja (Dimić in sod., 2000).

Pschorn-Walcher (2001) je opazil odstopanja v pojavljanju prvih metuljkov med različnimi leti. Čas izletavanja metuljkov varira v obdobju treh tednov glede na vremenske razmere v različnih letih. Glede na naša opazovanja se metuljčki spomladi pojavijo, ko je temperatura nad 10 °C, prav tako pa se njihovo število močno zmanjša jeseni, ko se povprečne temperature spustijo pod 15 °C. Vilhar in Kajfež-Bogataj (2003) poročata o velikem variacijskem razponu v času pojavljanja začetnih fenoloških faz divjega kostonja glede na temperature v dolgoletnem povprečju. Prvi cvetovi se pojavijo v povprečju 132. dan v letu,

variacijski razpon je 35 dni. Nastop pomladanskih fenofaz je v veliki meri temperaturno določen (Črepinšek, 2002). Višje povprečne mesečne, dvo- in tromesečne temperature pospešujejo zgodnejše olistanje oz. cvetenje. Za začetne fenološke faze divjega kostanja so pomembne povprečne temperature od januarja do maja (Vilhar in Kajfež-Bogataj, 2003).

Mesec	Leto 2003	Leto 2004
januar	-1,2	-0,3
februar	0,2	2,2
marec	7,3	5,0
april	10,2	10,7
maj	18,3	14,0

Preglednica 1: Povprečne mesečne temperature od januarja do maja v letih 2003 in 2004 (Agencija..., 2003, 2004).

Table 1: Average month temperature from January to May in years 2003 and 2004 (Agencija..., 2003, 2004).

Kljub različnim povprečnim mesečnim temperaturam v Ljubljani v letu 2003 in 2004 ni bilo večjih razlik v pojavu začetnih fenoloških faz divjega kostanja.

Fenološka faza	Leto 2003	Leto 2004
prvi listi	17. 4.	20. 4.
začetek cvetenja	30. 4.	27. 4.
splošno cvetenje	3. 5.	30. 4.

Preglednica 2: Datumi začetnih fenoloških faz divjega kostanja v Ljubljani (Agencija..., 2003, 2004).

Table 2: Date of occurrence of first phenological phases of horse chestnut trees in Ljubljana (Agencija..., 2003, 2004).

Tako feromonske vabe kot primerjava z začetnimi fenološkimi fazami kostanja potrjujejo podoben potek prve generacije metuljčkov v Ljubljani v letu 2003 in 2004. Razlike v času pojava posameznih generacij v letu 2004 glede na leto 2003 smo opazili pri drugi in tretji generaciji, kar povezujemo z nižjimi temperaturami in z močnimi padavinami, ki so ovirale normalen razvoj vrste.

Manjše število metuljčkov tretje generacije v letu 2004 povezujemo tudi z močno okužbo preučevanih dreves z listno sušico divjega kostanja (*Guignardia aesculi*/Peck./Stev). V parku Tivoli v Ljubljani smo že v sušnem letu 2003 opazili manjšo napadenost s kostenjevim listnim zavrtačem tam, kjer so bila drevesa okužena z listno sušico divjega kostanja. V letu 2004 so vlažne razmere povzročile pravo epifitocijo z glivo *Guignardia aesculi*, napadenost dreves s kostenjevim listnim zavrtačem pa je bila na teh drevesih majhna. Med žuželko in glivo obstaja antagonistični odnos, saj tekmujeta za isti vir hrane in ju lahko obravnavamo kot kompetitorja (Hatcher, 1995).

Pri okužbi z glivo *Guignardia aesculi* se spremeni kemična sestava listov gostiteljske rastline. Johne in sod. (2004) trdijo, da metuljčki redkeje odlagajo jajčeca na liste, okužene z glivami. Gliva *Guignardia aesculi* pri okužbi oddaja posebno snov (1-okten-3-ol), ki odvrča metuljčke, da tam odlagajo jajčeca. Iz tega sledi, da so listi manj napadeni s kostenjevim listnim zavrtačem in da je izletavanje metuljčkov sledeče generacije manjše. Navadno okužbe z listnimi glivami zavirajo rast in razvoj gosenic, povzročajo povečano smrtnost žuželk, po zabubljenju je izlet metuljčkov manjši in zmanjša se njihova plodnost (Hatcher, 1995; Leather, 2004). Vpliv glive na gosenice *C. ohridella* do sedaj še ni raziskan, predvidevajo pa,

da kemične smovi, ki jih ob okužbi listov izloča gliva, inducirajo rast in razvoj gosenic kostenjevega listnega zavrtača.

Pri napadu listov z gosenicami *C. ohridella* se drevo na napad žuželke odziva z inducirano obrambno reakcijo. Listi, ki so napadeni s kostenjevim listnim zavrtačem tvorijo fitoaleksine; to so nizkomolekularne sestavine, ki se tvorijo *de novo* kot reakcija na napad žuželk ali okužbe z glivo (Hatcher, 1995). V napadenih kostenjevih listih so opazili večjo koncentracijo benzaldehida, metil salicilata in fenil etanola (Johne in sod., 2004). Različne glive se lahko različno odzovejo na poškodbe insektov (Hatcher, 1995). V našem primeru še ni raziskano, ali pride do manjše okužbe z glivo na listih, napadenih s kostenjevim listnim zavrtačem, zaradi spremenjene kemične sestave ali pa je to le zaradi pomanjkanja hrane.

Drevesa divjega kostanja ogrožata dva škodljiva organizma, rezultat pa je podoben: predčasno sušenje in odpadanje listov, kar moti estetski videz dreves. Poškodbe zaradi kostenjevega listnega zavrtača so mnogo manjše tam, kjer jeseni pograbiijo listje. Prav na teh drevesih pa smo v letu 2004 opazili najvišje okužbe z listno sušico divjega kostanja. Iz teh opazovanj lahko sklenemo, da moramo problematiko varstva kostenjevih dreves obravnavati celostno, saj je v primeru, da z učinkovitim varstvom izključimo ali zmanjšamo napad enega škodljivca, drugemu na razpolago več virov hrane in ima zato v primernih vremenskih razmerah še večjo možnost razširjanja.

#### 4. SKLEPI

- Kostenjev listni zavrtač razvije v osrednjem delu Slovenije tri generacije na leto.
- Feromonske vabe  $C_{sal} \text{ m}^{\ominus} \text{ n}^{\oplus}$  so ustrezne za monitoring kostenjevega listnega zavrtača. Začetek spremljanja metuljčkov najlažje določimo z opazovanjem fenofaz divjega kostanja. Prvi metuljčki se pojavijo hkrati s prvimi listi in začetkom cvetenja.
- Na čas trajanje diapavze, čas pojavljanja prvih metuljčkov spomladi in na gostoto metuljčkov posameznih generacij vplivajo v največji meri vremenske razmere, predvsem temperatura in padavine.
- Interspecifična kompeticija z listno sušico divjega kostanja zmanjša gostoto populacije kostenjevega listnega zavrtača. Napad s kostenjevim listnim zavrtačem in okužba z glivo se izključujeta.
- Vroče in sušne razmere, kakršne so bile v letu 2003, omogočajo razmah kostenjevega listnega zavrtača.
- Vlažne razmere, kakršne so bile v letu 2004, so idealne za epifitocijo z glivo *Guignardia aesculi*.
- Tako gliva kot zavrtač povzročata predčasno rjavenje in odpadanje listov, kar moti estetski videz dreves. Uspešno varstvo divjega kostanja mora biti usmerjeno proti škodljivcu zavrtaču in glivični bolezni hkrati.

#### 5. ZAHVALA

Zahvaljujemo se Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano za finančno podporo pri nabavi feromonskih vab.

#### 6. LITERATURA

- Agencija RS za okolje, 2003. Mesečni bilten, X, št. 1–10.  
Agencija RS za okolje, 2004. Mesečni bilten, XI, št. 1–10.  
Črepinšek, Z. 2002. Napovedovanje fenološkega razvoja rastlin na osnovi agrometeoroloških spremenljivk v Sloveniji. Doktorska disertacija. Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani: 135 str.  
Deschka, G. in Dimić, N. 1986. *Cameraria ohridella* sp. n. (Lep., Lithocolletidae) aus Mazedonien, Jugoslawien. Acta entomologica Jugoslavica, 22, 1–2: 11–23.

- Dimić, N., Mihajlović, L., Vukća, M., Perić, P., Krnjanić, S. & Cvetković, M. 2000. Development of *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986 (Lepidoptera, Gracilariidae). Entomofauna, 21, 2: 5–12.
- Gomboc, S. 2000. Morfologija, biologija in širjenje kostenjevega in platanovega listnega zavrtača v Sloveniji in njima sorodni organizmi. V: Posvetovanje o varstvu divjega kostanja in platane v urbanem prostoru: izvlečki prispevkov. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 6–7.
- Grabenweger, G. 2004. Why are native European parasitoids not able to control the horse chestnut leafminer? V: *Cameraria ohridella* and other invasive leaf-miners in Europe. 1<sup>st</sup> International Cameraria Symposium, Praga, 24–27 marec 2004. Praga, Institute of Organic Chemistry and Biochemistry ASCR, Department of Natural Products: 12.
- Johne, B., Földner, K., Weißbecker, B., Schütz, S. 2003. Kopplung der phänologischen Entwicklung der Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum* L.) mit Lebenszyklus und Verhalten der Kastanienminiermotte (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić; Lepidoptera: Gracilariidae). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 55, 10: 213–220.
- Jurc, M. 1997. Listna sušica (*Guignardia aesculi* Peck./Stev.) in listni zavrtač divjega kostanja ogrožata navadni divji kostanj v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 55: 428–434.
- Leather, S. R. 2004. Population Dynamics of Forest Insect. Encyclopedia of Forest Sciences, 1: 102–107.
- Milevoj, L., Maček, J. 1997. Roßkastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*) in Slowenien. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 49: 14–15.
- Milevoj, L. 2003. Kostenjev listni zavrtač. Moj mali svet, 11: 18–19.
- Milevoj, L., Pivk, A. 2004. Damage to leaves of horse chestnut trees induced by horse chestnut leafminer (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić). V: *Cameraria ohridella* and other invasive leaf-miners in Europe. 1<sup>st</sup> International Cameraria Symposium, Praga, 24–27 marec 2004. Praga, Institute of Organic Chemistry and Biochemistry ASCR, Department of Natural Products: 34.
- Pivk, A. 2004. Kostenjev listni zavrtač – nerešena uganka urbanih območij. <http://www.bf.uni-lj.si/ag/fito>
- Pschorn-Walcher, H. 2001. Zehn Jahre Rosskastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić; Lep., Gracilariidae) in Wienerwald. Linzer boil. Beitr. 33,2: 941–947.
- Sengonca, C., Arnold, C., Blaeser, P. 2002. Befall, Ausbreitung und Generationenzahl der Roßkastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIĆ im Bonner Raum. Forstwissenschaftliches Zentralblatt, 121: 171–178.
- Vilhar, U., Kajfež-Bogataj, L. 2003. Odvisnost med nastopom fenofaz pri bukvi in navadnem divjem kostanju v Kočevju ter povprečnimi mesečnimi temperaturami zraka v obdobju od leta 1961 do 1991. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 72: 63–81.
- Zelenko, K., Devetak, D., Stelzl, M. 1999. Horse-chestnut leafminer (*Cameraria ohridella* Deschka and Dimić, 1986) in Slovenia (Insecta, Lepidoptera, Lithocolletidae). Annales, Ser. hist. nat. 9, 1(15): 81–85.
- Zunke, U., Fernandez-Nunez, M., Ilmberger, N., Hofmeier, M., Konitz, K. in Doobe, G. 2003. *Cameraria ohridella*, das HAM-CAM-Projekt 2002/03 in Hamburg. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 55, 10: 227–234.