

Agrovoc Descriptors: aesculus, agromyzidae, guignardia, damage, foliage, infestation, public parks, seasonal variation

Agris Category Codes: H10

COBISS koda 1.01

Poškodovanost kostanjevih listov zaradi kostanjevega listnega zavrtača (*Cameraria ohridella* Deschka&Dimić)^a

Alenka PIVK¹, Lea MILEVOJ²

Delo je prispelo 1. junija 2005; sprejeto 20. septembra 2005.
Received: June 1; accepted: September 20, 2005.

IZVLEČEK

Za potrebe načrtovanja varstva kostanjevih dreves smo v letih 2003 in 2004 ocenjevali poškodbe, ki jih povzročajo gosenice kostanjevega listnega zavrtača (*Cameraria ohridella* Deschka&Dimić) na listih divjega kostanja (*Aesculus hippocastanum* L.) v parku Tivoli v Ljubljani. V letu 2003 smo določili stopnjo napadenosti dreves s pomočjo računalniškega programa, v letu 2004 pa smo se odločili za vizualno ocenjevanje napadenosti listov. Liste smo glede na delež izvrtin uvrstili v osem razredov. Rezultati poskusa so pokazali, da so bila drevesa v letu 2003 bolj napadena s kostanjevim listnim zavrtačem kot v naslednjem letu. Površina izvrtin v avgustu 2003 je pri več kot 80% listov v povprečju zavzela od 10% do 50% njihove celotne površine, v septembru istega leta pa od 50% do 100%. V letu 2004 so bili listi napadeni s kostanjevim listnim zavrtačem v obeh mesecih pod 25%, vendar smo opazili, da so bili istočasno okuženi z listno sušico divjega kostanja (*Guignardia aesculi* Peck./Stev.) tudi do 50%. Pri spremljanju napadenosti listov glede na starost kostanjevih dreves v letu 2003 smo ugotovili, da obstajajo statistično značilne razlike med obravnavanji. Podatki kažejo, da so bila junija najmlajša drevesa manj napadena, v juliju pa bolj napadena od ostalih dveh obravnavanj. V avgustu in septembru so bila drevesa srednje starosti manj napadena od najmlajših in najstarejših dreves, a hkrati močno okužena z glivo *Guignardia aesculi*.

Ključne besede: kostanjev listni zavrtač, *Cameraria ohridella*, poškodbe listov, stopnja napadenosti, park Tivoli, Ljubljana

^a Članek je nastal na osnovi podatkov diplomske naloge Alenke Pivk. Mentorica: prof. dr. Lea Milevoj.

This article is based on graduation thesis of Alenka Pivk. Supervisor: Prof. Ph. D. Lea Milevoj.

¹ univ. dipl. inž. agr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

² prof. dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za entomologijo in fitopatologijo, Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

ABSTRACT

DAMAGE TO FOLIAGE OF HORSE CHESTNUT TREES INDUCED BY THE HORSE CHESTNUT LEAFMINER (*Cameraria ohridella* Deschka&Dimić)

In 2003 and 2004 research was carried out in the Tivoli park in Ljubljana with the aim of measuring leaf damage caused by horse chestnut leafminer (*Cameraria ohridella* Deschka&Dimić) on horse chestnut trees (*Aesculus hippocastanum* L.). In 2003 the area of mines and leaves was measured by means of the computer programme. In 2004 visual evaluation was used, in order to assess leaf damage. On the basis of calculations, the leaves were categorised into 8 classes according to damaged area. The results of categorization of leaf damage show that, in 2003 trees were more infested by horse chestnut leafminer than in 2004. Information gathered by observation in 2003 showed that, on average, over 80% of foliage was damaged from 10 to 50% in August and from 50 to 100% in September. In 2004 trees were infested less than 25% in all months of observation but at the same time they were also attacked up to 50% by the fungus *Guignardia aesculi* /Peck./Stev. A comparison of the average damage between individual groups in 2003 shows a difference in leaf damage to be related the age difference. The results showed that in June the youngest trees were less infested than the other two groups, whereas in July the infestation of these trees was more severe. In August and September the group of middle-age trees was considerably less attacked than the other two but at the same time more infected by *Guignardia aesculi*.

Key words: horse chestnut leafminer, *Cameraria ohridella*, leaf damage, infestation level, Tivoli park, Ljubljana

1 UVOD

Kostanjev listni zavrtač (*Cameraria ohridella* Deschka&Dimić, Lepidoptera, Gracillariidae) je nova invazijska vrsta, ki se je po odkritju v Makedoniji leta 1984 (Deschka in Dimić, 1986) bliskovito razširila po celotni Evropi. Škodo povzročajo gosenice metulja, ki vrtajo izvrtine v listih navadnega divjega kostanja (*Aesculus hippocastanum* L.), sledi predčasno rjavenje, sušenje in odpadanje listov, kar moti estetski videz dreves. V Sloveniji smo kostanjevega listnega zavrtača opazili v juniju leta 1995, in sicer v Kettejevem drevoredu v Novem mestu (Dolenjska), jeseni istega leta pa še na območju Ormoža (Milevoj in Maček, 1997). Ker se je vrsta zelo hitro razširila v vse dele države (leta 1998 je bila že splošno razširjena, tudi v najbolj izoliranih območjih, kjer raste navadni divji kostanj) sklepamo, da je žuželka na območje Slovenije prispela že kakšno leto prej (Gomboc, 2000).

Žuželka ima v odvisnosti od klimatskih razmer od 2 do 5 rodov na leto (Sengonca in sod., 2002). Število rodov na leto je konstantno na določenem območju. Raziskave bionomije kostanjevega listnega zavrtača so pokazale, da ima žuželka v osrednjem delu Slovenije 3 rodove na leto. Pojavljajo se razlike v času pojava in številnosti posameznih rodov metuljev med različnimi leti. Različni biotski in abiotski dejavniki vplivajo na bionomijo žuželke (Pivk in sod., 2005) in posledično tudi na obseg poškodb na kostanjevih listih.

Za potrebe načrtovanja varstva kostanjevih dreves smo v letih 2003 in 2004 izvedli poskus v parku Tivoli v Ljubljani, kjer smo ocenjevali poškodbe zaradi kostanjevega listnega zavrtača na kostanjevih listih. Ugotavljali smo razlike v stopnji napadenosti dreves v preučevanih letih. V letu 2003 smo med seboj primerjali različno stara

drevesa kostanjev in ugotavljali, ali je katera starostna skupina dreves bolj ogrožena zaradi napada gosenic kostanjevega listnega zavrtača.

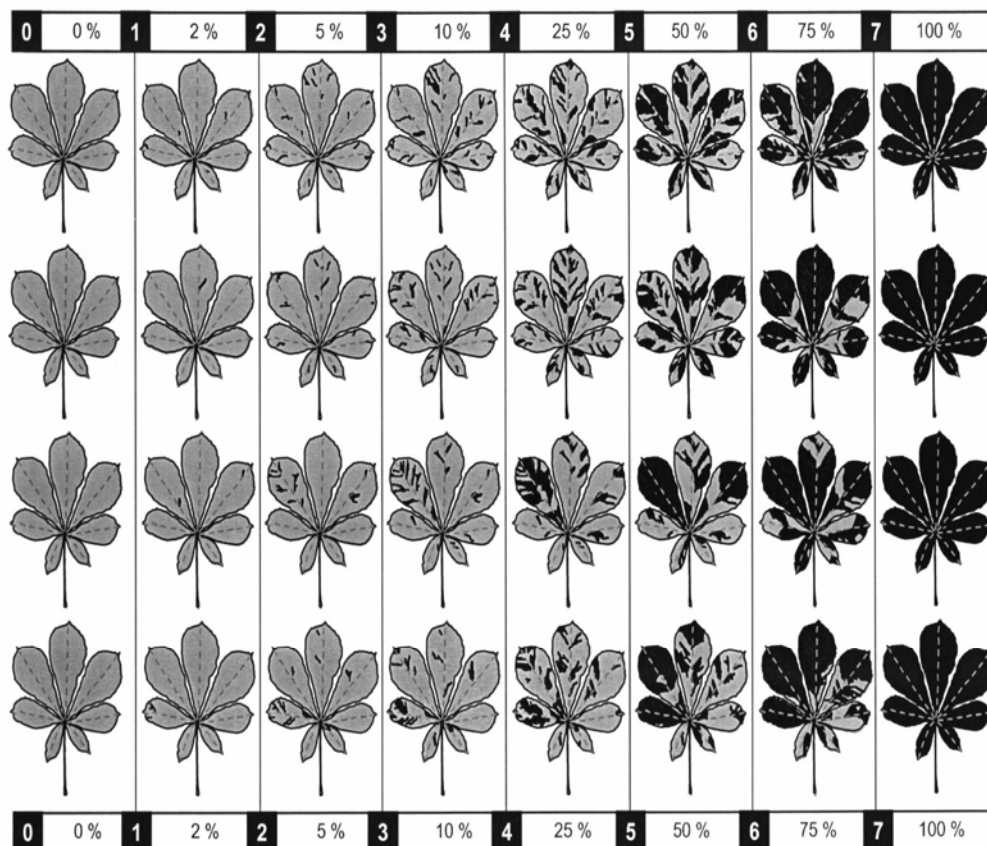
2 METODE DELA

Za ugotavljanje stopnje napadenosti listov v letih 2003 in 2004 smo izbrali različno stara kostanjeva drevesa. Poškodovane liste smo vzorčili na 15 drevesih navadnega divjega kostanja (*Aesculus hippocastanum*), v treh ločenih skupinah (3-krat po 5 dreves). V prvi skupini so bila drevesa po vizualni oceni visoka od 10 do 15 metrov, povprečen obseg debla 0,5 metra nad tlemi je bil 70 cm. V drugi skupini so bila mlada drevesa, visoka od 4 do 6 metrov, povprečen obseg debla je bil 27 cm, v tretji pa so bila stara drevesa, visoka nad 25 metrov in s povprečnim obsegom debla 215 cm. Pri poskusu smo predpostavljali, da so bile razmere rasti po obravnavanjih enake.

Za določanje stopnje napadenosti listov smo vzorčili 4-krat, in sicer sredi junija, julija, avgusta in septembra 2003. Pri posameznem vzorčenju smo pobrali na vsakem drevesu iz spodnjih vej po 4 liste v dosegu rok odraslega človeka, skupaj torej 60 listov. Izbirali smo liste srednje velikosti in jih pobirali na različnih straneh krošnje. Liste smo izbrali naključno.

V letu 2003 smo liste občrtali na paus papir in pobarvali površino izvrtin. Površino izvrtin in površino listov smo izmerili s pomočjo računalniškega programa Analysis, ki je razločeval nepoškodovane dele listov (belo) in poškodbe (črno). Relativni delež izvrtin smo izračunali kot površino izvrtin/celotno površino lista. Na podlagi rezultatov smo določili povprečno mesečno napadenost listov in liste uvrstili v osem razredov na podlagi deleža izvrtin: 0 (0,0%), 1 (do 2,0%), 2 (2,1-5,0%), 3 (5,1-10,0%), 4 (10,1-25,0%), 5 (25,1-50,0%), 6 (50,1-75,0%), 7 (75,1-100,0%). Rezultate smo uporabili tudi za dokazovanje razlik v napadenosti listov glede na starost dreves. V letu 2003 smo preučevali, ali starost dreves vpliva na stopnjo napadenosti listov. Za ugotavljanje statistično značilnih razlik v poškodovanosti listov med opazovanimi skupinami dreves smo uporabili analizo variance (za vsak mesec posebej), za dokazovanje razlike v povprečju med posameznimi pari obravnavanj pa smo uporabili t-test.

V letu 2004 smo se zaradi zamudnosti postopka, ki smo ga uporabili v predhodnem letu, odločili za vizualno ocenjevanje napadenosti listov. Gilbert in Grégoire (2002) navajata, da je vizualno ocenjevanje napadenosti listov primerljivo z natančnostjo rezultatov, ki jih dobimo z zahtevnejšo računalniško metodo. Liste smo uvrstili v osem razredov s pomočjo predloge (slika 1).

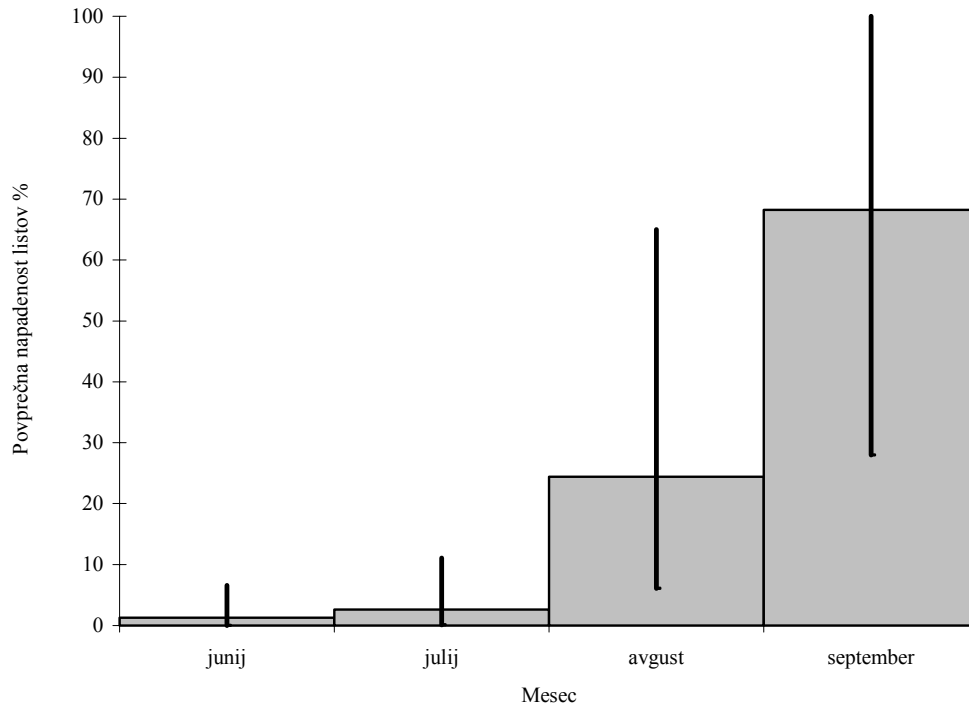


Slika 1: Predloga za uvrstitev napadenih listov v osem razredov (Gilbert in Grégoire, 2002).
 Figure 1: Score sheet used as a key of eight standardized levels of leaf damage (Gilbert in Grégoire, 2002).

3 REZULTATI Z DISKUSIJO

3.1 Kumulativne mesečne poškodbe listov v letu 2003

Kostanjev listni zavrtač je v letu 2003 razvil tri generacije, vsaka je bila številčnejša od predhodne (Pivk in sod., 2005). Uničujoče posledice gosenic tretje generacije smo opazili v avgustu in septembru, ko je listje kostanjevih dreves predčasno rumenelo in odpadalo. Kumulativne poškodbe na listih divjega kostanja so znašale v juniju 2003 v povprečju 1% listne površine, v juliju 3%, v avgustu 24% in v septembru 68%. Pri posameznih mesecih smo opazili velike razlike v napadenosti listov, tako je bila v septembru najnižja stopnja napadenosti 28 %, najvišja pa 100 % (slika 2).



Slika 2: Povprečna poškodovanost listov zaradi napada kostanjevega listnega zavrtača (*Cameraria ohridella*) v letu 2003. Navpična črta prikazuje razpon od najnižje do najvišje stopnje napadenosti listov v posameznem mesecu.

Figure 2: Average leaf infestation caused by horse chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella*) in 2003. The vertical line indicates difference between the maximum and the minimum of infected leaves in the particular month.

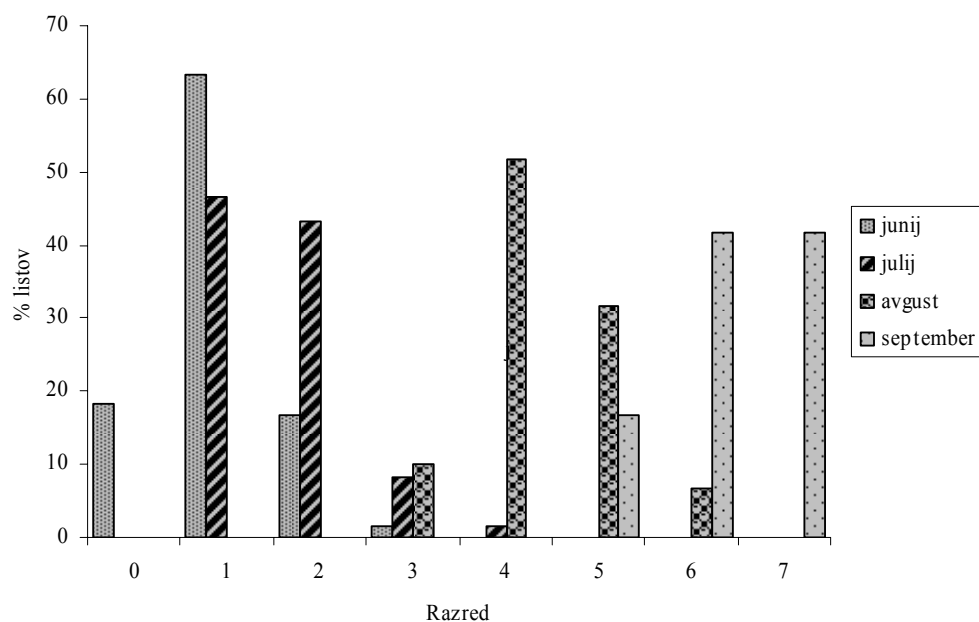
3.2 Razporeditev poškodovanih listov v osem razredov

Rezultati razporeditve poškodovanih listov v posamezne razrede v letu 2003 (preglednica 1, slika 3) kažejo, da je bilo sredi junija največ listov v razredih 0, 1 in 2, od tega jih je bilo kar 63% v prvem razredu. V juliju je bilo 90% listov v razredih 1 in 2. Avgusta smo največ listov razporedili v razreda 4 in 5, polovico vseh listov smo uvrstili v razred 4. V septembru smo več kot 80 % listov uvrstili v 6. in 7. razred. Zaradi močne napadenosti listov s kostanjevim listnim zavrtačem so se že sredi septembra začeli listi sušiti in odpadati, predvsem tisti, ki so bili skoraj 100% pokriti z izvrtinami.

Preglednica 1: Število in odstotek napadenih listov, uvrščenih v osem razredov v letu 2003.

Table 1: Number and percentage of damaged leaves, categorized into 8 classes in 2003.

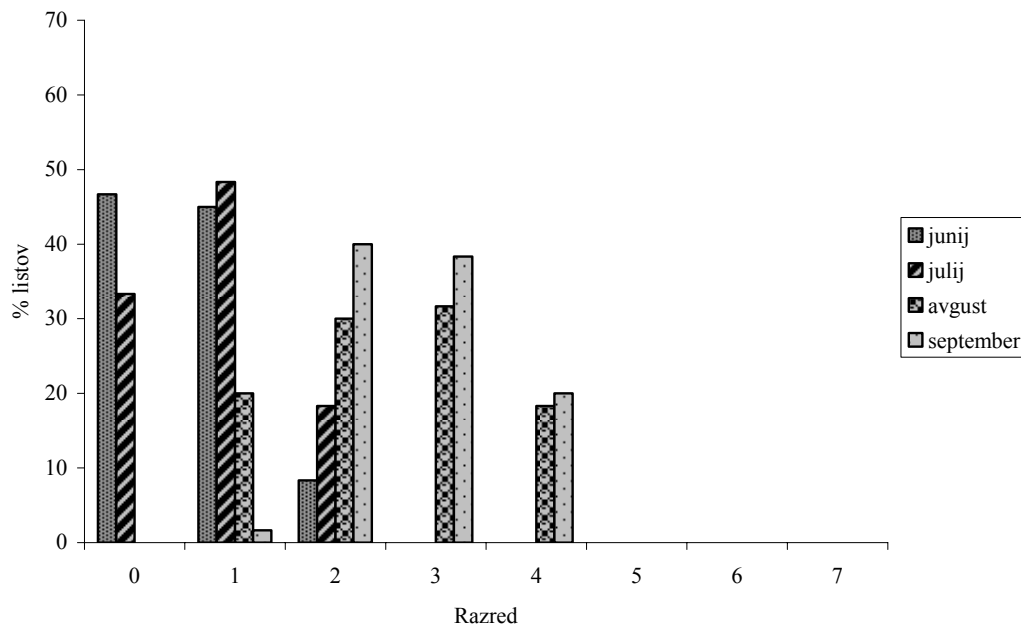
Razred	Meseci							
	junij		julij		avgust		september	
	št. listov	% listov	št. listov	% listov	št. listov	% listov	št. listov	% listov
0	11	18,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	38	63,3	28	46,7	0	0,0	0	0,0
2	10	16,7	26	43,3	0	0,0	0	0,0
3	1	1,7	5	8,3	6	10,0	0	0,0
4	0	0,0	1	1,7	31	51,7	0	0,0
5	0	0,0	0	0,0	19	31,7	10	16,7
6	0	0,0	0	0,0	4	6,7	25	41,7
7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	25	41,7



Slika 3: Razporeditev poškodovanih listov v osem razredov v letu 2003.

Figure 3: Categorization of damaged foliage into eight classes in 2003.

Rezultati razporeditve listov v posamezne razrede v letu 2004 (preglednica 2, slika 4) kažejo, da so bili listi v tem letu manj napadeni kot v letu 2003. Razlike v napadenosti



Slika 4: Razporeditev poškodovanih listov v osem razredov v letu 2004.

Figure 4: Categorization of damaged foliage into eight classes in 2004.

Razlike v stopnji napadenosti med posameznimi leti pripisujemo različnim vremenskim razmeram. Naša opazovanja so potekala v dveh ekstremnih letih. Vegetacijsko obdobje leta 2003 je bilo izjemno sušno in nadpovprečno toplo. Razmere so omogočile razmah kostanjevega listnega zavrtača, saj ima žuželka ob višji temperaturi povečan razmnoževalni potencial. Nižje temperature in nadpovprečno mokro leto 2004 so ovirale normalen razvoj zavrtača, hkrati pa so bile vlažne razmere idealne za epifitocijo z glivo *Guignardia aesculi*. Napad s kostanjevim listnim zavrtačem in okužba z glivo se izključujeta (Pivk in sod., 2005).

Poškodb, ki so bile posledica okužbe z glivo nismo vključili v raziskavo. Rezultati razporeditve listov v razrede kažejo, da je bila večina listov v avgustu in septembru leta 2004 napadenih z žuželko pod 10%. Istega leta smo opazili zelo močno okuženost dreves z glivo *Guignardia aesculi*, ki tudi povzroča rumenenje listov, sušenje, zvijanje in predčasno odpadanje. V septembru 2004 smo na vzorčnih drevesih opazili, da lahko okužba listov z listno sušico divjega kostanja obsega tudi do polovice površine kostanjevih listov. Videz listov je bil v avgustu in septembru v obeh letih podoben; v letu 2003 je predčasno rumenenje in odpadanje povzročila močna napadenost listov s kostanjevim listnim zavrtačem, v letu 2004 pa močna okuženost z listno sušico divjega kostanja.

3.3 Razlike v napadenosti listov glede na starost dreves

Pri primerjavi povprečij med posameznimi obravnavanimi skupinami dreves v letu 2003 so se pokazale razlike v poškodovanosti listov glede na različno starost dreves. Rezultati ANOVE so pokazali, da pri stopnji značilnosti $\alpha=0,05$ obstajajo statistične razlike med posameznimi skupinami dreves za vse mesece ($n=60$; $F_{\text{jun}}=6,94$; $F_{\text{jul}}=13,53$; $F_{\text{avg}}=7,99$; $F_{\text{sept}}=4,74$). Pri računanju statističnih razlik med posameznimi

pari obravnavanj za posamezne mesece je t-test pokazal, da lahko pri stopnji tveganja $\alpha=0,05$ trdimo, da povprečja med seboj niso enaka pri primerjavi vseh parov obravnavanj (preglednica 3).

Preglednica 3: Izračunane vrednosti t-testa v preučevanih mesecih za posamezne pare obravnavanj. Kritična vrednost je $t=2,024394$ pri $\alpha=0,25$ in $SP=38$. Obravnavanja: I=srednja, II=najmlajša, III=najstarejša. Izračunane t-vrednosti, pri katerih ničelno domnevo zavrnamo, so označene z *.

Table 3: Calculated values of Student's *t*-distribution in the months of investigation for particular two groups of trees. Critical value: $t=2,024394$ ($\alpha=0,25$ in $v=38$). Groups: I= middle-age trees, II=the youngest trees, III=the oldest trees. The values, where the null hypothesis is rejected, are marked with *.

Mesec	Pari obravnavanj		
	I in II	II in III	I in III
junij	2,135017*	-4,40877*	-1,34902
julij	-4,07119*	4,206884*	-0,48188
avgust	-3,58637*	0,142357	3,64906*
september	-3,58516*	0,475862	2,21674*

Rezultati poskusa (preglednica 4) kažejo, da so bila najmlajša drevesa v juniju manj napadena od ostalih dveh skupin dreves, v juliju pa so bila ista drevesa bolj napadena. V avgustu in septembru ni statističnih razlik v napadenosti med najstarejšimi in najmlajšimi drevesi, pač pa je bila prva skupina dreves manj napadena od ostalih dveh, vendar pa je bila močno okužena z glivo *Guignardia aesculi*.

Preglednica 4: Povprečna kumulativna napadenost listov (%) s kostanjevim listnim zavrtačem po posameznih obravnavanjih in povprečja za vse datume pregledovanja. V preglednici so povprečja obravnavanj, kjer je t-test pokazal statistične razlike, označena z *.

Table 4: The average cumulative leaf infestation (%) with horse chestnut leaf miner for individual groups and average values in all the months under consideration. The values where *t*-distribution shows significant difference, are marked with *.

Datum	Obravnavanje			povprečje
	srednja	najmlajša	najstarejša	
16. junij	1,4	0,6*	1,9	1,3
17. julij	1,7	4,3*	1,9	2,6
19. avgust	16,5*	26,1	30,6	24,4
14. september	58,3*	74,6	71,7	68,2

Manjša stopnja napadenosti najmlajših dreves v juniju 2003 je posledica temeljitejše higiene pod temi drevesi v jeseni. Gilbert in sod. (2003), Kehrlin in Bacher (2003), Walczak in sod. (2004) ter Zunke in sod. (2003) navajajo, da je številčnost populacije in posledično stopnja napadenosti listov v tesni povezavi s količino prezimnega listja. Tako prvi kot drugi rod metuljčkov je bil bistveno manjši na območjih, kjer so očistili odpadlo listje. Iz enega kilograma v jeseni odpadlega listja se lahko naslednjo pomlad razvije 4500 metuljčkov in samičke odlože kar 80.000 jajčec (če upoštevamo, da je razmerje med samčki in samičkami 0,5 in povprečno število jajčec na eno samičko 40) (Quality of life..., 2004).

Povezava med številčnostjo metuljčkov drugega roda in količino odpadlega listja je manjša, saj prihaja do migracije osebkov. Žuželka se na krajše razdalje širi po načelu vir-ponor, torej iz območja večje napadenosti listov na drevesa, kjer je stopnja napadenosti manjša (Gilbert in sod., 2003). Lupi in Jucker (2004) ter Hommes in sod. (2003) poročajo, da obstajajo razlike v napadenosti med različnimi višinami krošnje, kar je očitno predvsem pri starejših drevesih. Žuželka *Cameraria ohridella* v začetku napada naseli najnižje ležeče liste in se nato postopno seli proti vrhu krošnje. Metulji se selijo nazaj na spodnje dele krošnje le, če jim primanjkuje hrane. V našem poskusu so se v juliju metulji drugega rodu selili pri najstarejših drevesih po krošnji navzgor in niso več odlagali jajčec na liste spodnjih vej. Napadene liste smo nabirali na najnižjih vejah, zato ni razlik v napadenosti v juniju in juliju pri najstarejših in srednje starih drevesih. Poleg vertikalno so se metulji drugega in tretjega rodu selili tudi horizontalno. V juliju 2003 so se metulji drugega rodu preselili iz starejših, močnejše napadenih dreves na najmlajša, manj napadena drevesa, in jih kolonizirali v celoti. Ker je druga generacija metuljčkov številčnejša, so bila najmlajša drevesa bolj napadena od ostalih dveh obravnavanj.

Čeprav so rezultati pokazali večjo stopnjo napadenosti listov najmlajših dreves le v juliju smo opazili, da so najmlajša drevesa prva začela izgubljati listno maso, nekatere veje so popolnoma ogolele. Menimo, da rezultati poskusa ne dokazujejo večje stopnje napadenosti najmlajših dreves v avgustu in septembru zato, ker so najbolj napadeni listi odpadli in jih nismo vključili v naše meritve. Razlike v napadenosti listov med obravnavanji v avgustu in septembru pripisujemo izključno večji okužbi prve skupine dreves z glivo *Guignardia aesculi*.

Gilbert in sod. (2003) so ugotovili, da stopnja napadenosti listja ni nikoli tako visoka, če mora žuželka vsako leto na novo napasti drevo. Nadpovprečno visoka stopnja napadenosti listov je mogoča le, če žuželka prezimi pod drevesi. To pomeni, da odstranjevanje napadenega listja bistveno pripomore k zmanjšanju napadenosti listov z zavrtačem, čeprav se napadu škodljivca ne moremo popolnoma izogniti, saj ima vrsta *C. ohridella* zelo visoko sposobnost širjenja. Odstranjevanje listja vpliva tudi na zmanjšanje okužb z glivo *Guignardia aesculi*, saj ta prezimi v odpadlih listih na tleh, kjer spomladi oblikuje teleomorfno ali spolno obliko trosišč-peritecije z laski (Jurc, 1997). V tej zvezi priporočamo kompostiranje listja, najboljšje je, če listje prekrijemo z nekaj centimetrsko plastjo prsti. Listje pograbimo jeseni. Ker listje ne odpade naenkrat ne čakamo, da odpadejo poslednji listi, ampak grabimo vsaj dvakrat. Liste tako veter ne odnaša naokrog. Če z grabljenjem čakamo do spomladi listje čez zimo preperi, majhne koščke pa je težje odstraniti. Med kemičnimi sredstvi se priporoča injiciranje insekticidov v lub. V Evropi so že razvili sredstva, ki so kombinacija

insekticida in fungicida in zavarujejo drevesa tudi pred okužbo z glivo. Injiciranje sredstva je mogoče uporabiti na javnih površinah in je dokaj uspešno, vendar cenovno manj ustrezno za večje število dreves.

4 SKLEPI

V dveletni raziskavi od 2003 do 2004 smo ugotovili naslednje:

- Napadenost listov s kostanjevim listnim zavrtačem je odvisna od vremenskih razmer. Vroče in relativno suho poletje, kot je bilo leto 2003 omogoča razmah kostanjevega listnega zavrtača.
- Površina izvrtin je v avgustu leta 2003 zavzela pri več kot 80% listov 10-50% celotne površine, v septembru istega leta pa 50-100%.
- V primeru vlažnega in toplega vremena divje kostanje močno okuži listna sušica divjega kostanja (*Guignardia aesculi*). Napad listov z listnim zavrtačem in okužba z glivo se izključujeta. Vroče in vlažno poletje, kot je bilo leto 2004, je omogočilo bolj obsežne okužbe z listno sušico divjega kostanja in manjši napad kostanjevega listnega zavrtača.
- V avgustu 2004 so bili listi napadeni s kostanjevim listnim zavrtačem največ 10%, v septembru istega leta pa do 25% celotne površine lista.
- Poleg vremena vplivajo na razlike v stopnji napadenosti dreves s kostanjevim listnim zavrtačem tudi higiena pod drevesi, višina drevesa in okužba z glivo *Guignardia aesculi*.
- Najmlajša drevesa dosegajo najvišjo stopnjo napadenosti zaradi manjše skupne površine listov. Na teh drevesih je škoda zaradi kostanjevega listnega zavrtača največja.

5 VIRI

- Deschka G. in Dimić N. 1986. *Cameraria ohridella* sp. n. (Lep., Lithocolletidae) aus Mazedonien, Jugoslawien. Acta entomologica Jugoslavica, 22, 1-2: 11-23.
- Gilbert M., Grégoire J.-C. 2002. Visual, semi-quantitative assessments allow accurate estimates of leafminer population densities: an example comparing image processing and visual evaluation of damage by the horse chestnut leafminer *Cameraria ohridella* (Lep., Gracillariidae). Journal of Applied Entomology 127: 354-359.
- Gilbert M., Svatoš A., Lehmann M., Bacher S. 2003. Spatial patterns and infestation processes in the horse chestnut leafminer *Cameraria ohridella*: a tale of two cities. Entomologia Experimentalis et Applicata 107: 25-37.
- Gomboc S. 2000. Morfologija, biologija in širjenje kostanjevega 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. <http://www.bf.uni-lj.si/ag/fito/zavrtac/gomboc.htm> (5.5.2004)
- Hommel M., Rainer M., Siekmann G. in Wulf A. 2003. Strategien zur Befallsreduzierung der Rosskastanien Miniermotte im öffentlichen Grün. Informationen und Diskussionsbeiträge anlässlich der Fachtagung am 24. und 25. Juni 2003 in der

- Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz, 55, 10: 201–204.
- 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: Gracillariidae). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz, 55, 10: 213–220.
- Jurc M. 1997. Listna sušica (*Guignardia aesculi* /Peck./ Stev.) in listni zavrtač divjega kostanja (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić) ogrožata navadni divji kostanj v Sloveniji. Gozdarski vestnik 55: 428-434.
- Lupi D. in Jucker C. 2004. Method to quantify *Cameraria ohridella* leaf damages on *Aesculus hippocastanum* using image analysis. V: *Cameraria ohridella* and other invasive leaf-miners in Europe. 1st International *Cameraria* Symposium, Praga, 24.–27. marec 2004. Praga, Institute of Organic Chemistry and Biochemistry ASCR, Department of Natural Products: 29.
- Milevoj L., Maček J. 1997. Roßkastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*) in Slowenien. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 49:14-15.
- 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. 1st International *Cameraria* Symposium, Praga, 24.–27. marec 2004. Praga, Institute of Organic Chemistry and Biochemistry ASCR, Department of Natural Products: 34.
- Oven P. 2001. Je navadni divji kostanj ogrožena vrsta? Proteus 63, 6: 273-275.
- Pivk A. 2004. Kostanjev listni zavrtač – nerešena uganka urbanih območij. <http://www.bf.uni-lj.si/ag/fito>
- Pivk A., Milevoj L. in Mikuš T. 2005. Vpliv različnih dejavnikov na kostanjevega listnega zavrtača (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986) na divjem kostanju. V: Izvlečki referatov 7, slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Zreče 2005. Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 132.
- Quality of life and management of living resources. EU Project: QLK5-CT-2000-01684. Sustainable control of the horse chestnut leaf-miner, *Cameraria ohridella* (Lep., Gracillariidae), a new pest of *Aesculus hippocastanum* in Europe. *Cameraria* homepage, CONTROCAM. <http://www.cameraria.de/> (17. 5. 2004)
- Sengonca C., Arnold C., Blaeser P. 2002. Befall, Ausbreitung und Generationenzahl der Roßkastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* DESHKA & DIMIĆ im Bonner Raum. Forstw Cbl 121: 171-178.
- Zelenko K., Devetak D., Stelzl M. 1999. Horse-chestnut leafminer (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986) in Slovenia (Insecta, Lepidoptera. Lithocolletidae). Annales Series historia naturalis 9, 15.: 81-88.
- Tivoli. Program ureditve. Rast Ljubljana (1972).