

INTERAKCIJA MED KOSTANJEVIM LISTNIM ZAVRTAČEM (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić) IN LISTNO SUŠICO DIVJEGA KOSTANJA (*Guignardia aesculi* [Peck] V.B. Stewart)

Tina DEBEVEC¹, Lea MILEVOJ²

^{1,2}Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, travništvo in pašništvo, Ljubljana

IZVLEČEK

Na listih navadnega divjega kostanja (*Aesculus hippocastanum* L.) sta v Sloveniji hkrati zastopana škodljivec, kostanjev listni zavrtač (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić) in bolezen listna sušica divjega kostanja (*Guignardia aesculi* [Peck] V. B. Stewart). Namen raziskave je oceniti napad in okužbo na listih navadnega divjega kostanja in na listih križanca *A. x carnea* Hayne, z obema organizmoma. Istočasno smo spremljali zgoščenost populacije kostanjevega listnega zavrtača s feromonskimi vabami. Raziskava je potekala v Ljubljani, od spomladi do jeseni 2005. Rezultati poskusa so pokazali, da je navadni divji kostanj bolj napaden s kostanjevim listnim zavrtačem, na rdeče cvetnem križancu *A. x carnea* je prevladovala listna sušica divjega kostanja. Na lokaciji, kjer skrbno odstranjujejo odpadlo listje, so bile poškodbe od kostanjevega listnega zavrtača blažje, drevesa so bila bolj okužena z listno sušico. Pri primerjavi različno starih dreves so se pokazale razlike v stopnji napadenosti s kostanjevim listnim zavrtačem; mlajša drevesa so bila bolj napadena. Drevesa, okužena z glivo *Guignardia aesculi*, so bila manj napadena s kostanjevim listnim zavrtačem. Ulov metuljčkov je bil večji na feromonsko vabo obešeno na rdeče cvetnem divjem kostanju. V mesecu avgustu 2005, smo našli 7547 samcev na vabo.

Ključne besede: navadni divji kostanj, *Aesculus hippocastanum*, rdečecvetni divji kostanj, *A. x carnea*, kostanjev listni zavrtač, *Cameraria ohridella*, listna sušica divjega kostanja, *Guignardia aesculi*

ABSTRACT

INTERACTION BETWEEN HORSE CHESTNUT LEAF MINER (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić) AND LEAF BLOTCH (*Guignardia aesculi* [Peck] V.B. Stewart)

On the leaves of common horse chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.) in Slovenia are simultaneously present horse chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić) and leaf blotch (*Guignardia aesculi* [Peck] V. B. Stewart). Purpose of this study is to assess the attack and infection of leaves of common horse chestnut and of red horse chestnut (*Aesculus x carnea* Hayne) by both organisms. At the same time we monitored the population density of horse chestnut leaf miner in pheromone traps on both horse chestnuts. The experiment took place in Ljubljana, from summer until autumn 2005. The results of the experiment showed that the common horse chestnut was more attacked by horse chestnut leaf miner, the red flower hybrid *A. x carnea* Hayne was dominated by leaf blotch. On

¹ diplomantka Biotehniške fakultete, Oddelek za agronomijo

² upokojena red. prof., dr. znan., e-mail: lea.milevoj@gmail.com

location where carefully remove fallen leaves were injuries from horse chestnut leaf miner milder, more trees were infested by leaf blotch. When comparing trees of different ages, trees have revealed differences in the level of attack by chestnut leaf miner, younger trees have been increasingly under attack. Trees infested by *Guignardia aesculi* were less attacked by horse chestnut leaf miner. Moths catch was greater in pheromone trap at the red horse chestnut. In August, we encountered 7547 male per trap.

Key words: common horse chestnut, *Aesculus hippocastanum*, red horse chestnut, *A. x carnea*, horse chestnut leaf miner, *Cameraria ohridella*, leaf blotch, *Guignardia aesculi*

1 UVOD

Več stoletij je navadni divji kostanj (*Aesculus hippocastanum* L.) na evropskih tleh dobro uspeval, ker ga niso pestile resnejše zdravstvene težave. V zadnjih desetletjih se pri nas v gozdnih in okrasnih drevesnicah ter parkih in drevoredih, na navadnem divjem kostanju pogosto pojavlja bolezen listna sušica divjega kostanja (*Guignardia aesculi* [Peck] V. B. Stewart), ki povzroča sušenje in odpadanje listov že poleti (Maček, 1983; Jurc, 1997; Maček, 2008). Gostitelji listne sušice divjega kostanja so navadni divji kostanj (*A. hippocastanum*), ameriški rdeče cvetni grmasti divji kostanj (*Aesculus pavia* L.), križanec med obema navedenima vrstama, z domačim imenom rdečecvetni divji kostanj (*A. x carnea*) (Jurc, 1997; Šiftar, 2001; Maček, 2008; Pastirčáková in sod., 2009). Leta 1994 so v Sloveniji ugotovili kostanjevega listnega zavrtača (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić) (Milevoj in Maček, 1997), ki je dosegel še večjo razsežnost od bolezni. Poglavitni gostitelj je navadni divji kostanj, napade še druge *Aesculus* in *Acer* vrste (Freise, 2001, cit. po Lethmayer in Grabenweger, 2005). Ličinke se razvijejo na vrstah *A. turbinata*, *A. flava* in *A. pavia*, poškodbe so ugotovili še na vrstah *A. platanoides* in *A. pseudoplatanus* (Gilbert in sod. 2005). Opazovanja v minulih letih kažejo, da se škodljivec pojavlja na listih divjega kostanja v manjšem obsegu, če so listi okuženi z glivo *G. aesculi*.

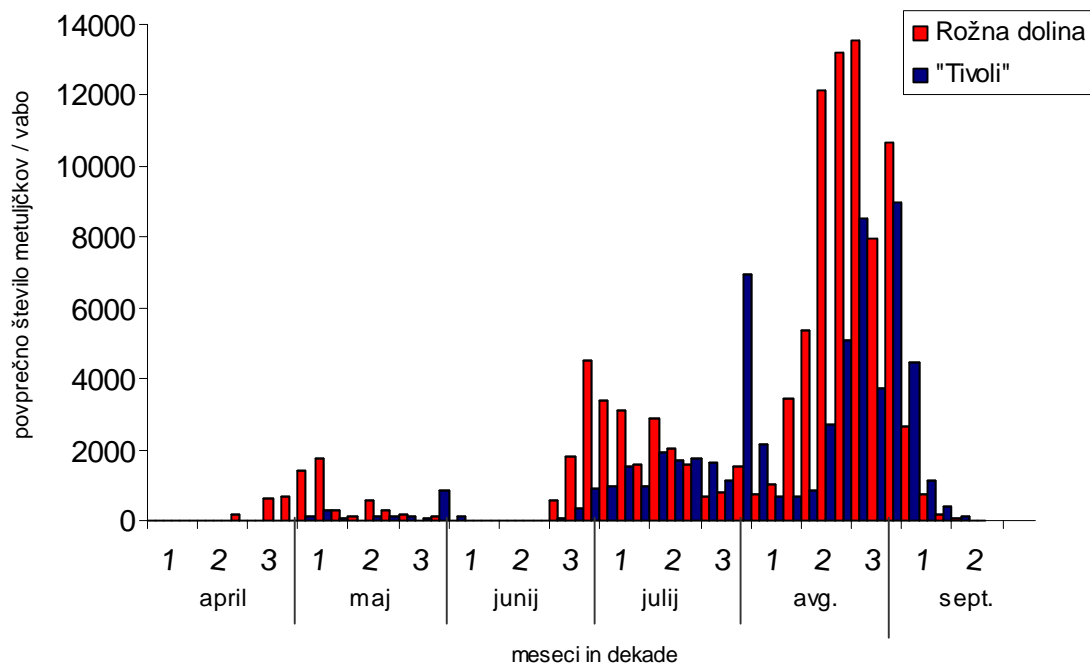
2 MATERIAL IN METODE DE LA

Metuljčke kostanjevega listnega zavrtača smo spremljali na območju mesta Ljubljane na dveh lokacijah, s feromonskimi vabami Csal♀m♂N[®], ki so jih izdelali na Inštitutu za varstvo rastlin, Madžarske akademije znanosti v Budimpešti (Madžarska). V kostanjevem drevoredu na lokaciji Rožna dolina, smo eno feromonsko vabo obesili na navadni divji kostanj (*A. hippocastanum*) (vaba 1, drevo C1), drugo na rdeče cvetni divji kostanj (*A. x carnea*) (vaba 2, drevo D2). Na lokaciji park Tivoli, smo obesili dve feromonski vabi (vaba 3, drevo A6 in vaba 4, drevo A1) na navadni divji kostanj (*A. hippocastanum*). Namestili smo jih 5. aprila 2005, v spodnji del krošnje kostanjevih dreves, približno 2 m visoko nad tlemi. Metuljčke, ki so se ujeli v posamezno vabo, smo pobrali dvakrat tedensko in jih šteli ročno, od 8. aprila do 18. septembra 2005. V začetku aprila smo izbrali na lokaciji Rožna dolina za ocenjevanje napadenosti listov s kostanjevim listnim zavrtačem in obolelosti zaradi listne sušice 5 dreves (C1, C2, C3, C4, C5) navadnega divjega kostanja in 5 dreves (D1, D2, D3, D4, D5) rdeče cvetnega divjega kostanja; na lokaciji park Tivoli smo za ocenjevanje obeh organizmov izbrali 5 starejših dreves (A1, A2, A3, A4, A5, A6) navadnega divjega kostanja in 4 mlajša drevesa (B1, B2, B3, B4). Na obeh lokacijah smo v ocenjevanje vključili tudi drevesa s feromonsko vabo, ki so zgoraj v besedilu napisana v mastnem tisku. Ločeno smo ocenili poškodbe zaradi kostanjevega listnega zavrtača, ki smo jih prepoznavali na podlagi izvrtin, ki so jih naredile gosenice in ločeno bolezenska znamenja zaradi listne sušice, ki smo jih prepoznavali kot rdeče rjave pege obdane z rumenim robom. Po potrebi smo preverili v njih pod povečalom nespolna plodišča. Prizadetost listov zaradi obeh škodljivih organizmov smo ocenili ločeno sredi junija, julija in avgusta. V mesecu septembru smo, zaradi prekrivanja poškodb, sušenja in zvijanja listov zaradi bolezni, ocenjevali listno sušico in kostanjevega

listnega zavrtača skupaj. Na vsakem izbranem drevesu smo tako ocenili vsakokrat po 4 liste v dosegu rok odraslega človeka. Izbirali smo vizualno liste srednje velikosti, na različnih straneh krošnje ter jih sproti ocenjevali po skali Gilbert-a in Gregoire-a (2003), ki smo jo modificirali tudi za ocenjevanje bolezni. Skala obsega osem razredov z ocenami 0,0 do 7,0. Za vsako oceno je v oklepaju navedena prizadeta površina lista zaradi škodljivca oziroma bolezni 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 %). Iz ocen smo izračunali povprečja, ki kažejo prizadetost listov v spodnjem delu krošnje posameznih dreves po mesecih.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Na lokaciji Rožna dolina in park Tivoli so prvi metulji spomladanskega rodu izleteli iz odpadlega listja 8. aprila 2005, ko je povprečna dnevna temperatura zraka presegla 10 °C (Debevec, 2010). Na lokaciji Rožna dolina se je v vabo obešeno na rdeče cvetni divjji kostanj ulovilo več osebkov kot v vabo obešeno na navadni divjji kostanj (slika 2). Metulji drugega rodu so se začeli pojavljati v tretji dekadi junija. Na lokaciji Rožna dolina so množično izletavali do sredine julija. Na lokaciji park Tivoli smo opazili močno nihanje v številu metuljčkov drugega rodu, ki je bil številčno manjši kot na lokaciji Rožna dolina. Na lokaciji Rožna dolina je grmovna podrast, v kateri se zadržuje odpadlo listje s kostanjev, ki se tam kopiči in na njem ugodno prezimi tako kostanjev listni zavrtač kakor tudi gliva. Na lokaciji park Tivoli je pod drevesi v večini zatravljeno, odpadlo listje odstranjujejo, s čimer povezujemo manj kostanjevega listnega zavrtača. Zelenko in sod. (1999) poročajo, da so opazili različno stopnjo napadenosti dreves na različnih lokacijah v Mariboru. Tudi oni te razlike povezujejo z intenzivnostjo odstranjevanja odpadlega listja pod drevesi.



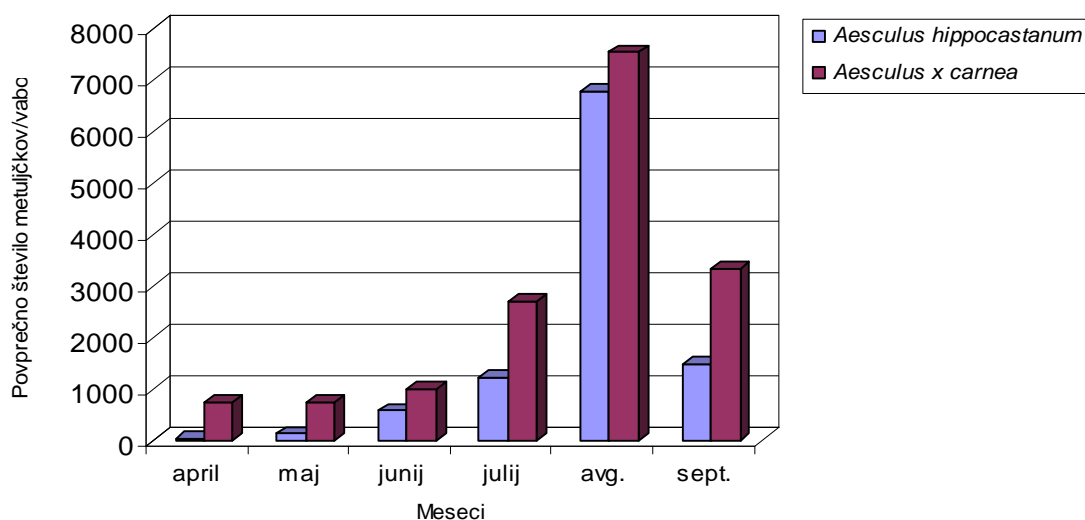
Slika 1: Število ujetih metuljev kostanjevega listnega zavrtača (*Cameraria ohridella*) v feromonske vabe na lokaciji Rožna dolina in Tivoli.

Na lokaciji Rožna dolina smo opazili največ metuljev drugega rodu konec junija in v začetku julija, na lokaciji park Tivoli so metuljčki drugega rodu izletavali skozi ves julij vse do sredine avgusta. Metulji tretjega rodu so na lokaciji Rožna dolina množično izletavali od prve dekade v avgustu vključno do prve dekade v septembru. 1. septembra se je v vabo 2 ulovilo prek 15.000 osebkov (Debevec, 2010). Na lokaciji park Tivoli so metulji tretjega rodu izletavali v drugi polovici avgusta in v prvih dneh septembra. Ulov metuljčkov tretje generacije je bil na lokaciji Rožna dolina 2-krat večji kot na lokaciji park Tivoli. Ulov tretje generacije metuljčkov je kar 4-krat presegel 10.000 osebkov v Rožni dolini, na lokaciji Tivoli nobenkrat (slika 1). Od prve dekade septembra dalje se je število metuljev zmanjševalo. Na nobeni od obeh lokacij nismo opazili pojava četrtega rodu žuželke.

Na sliki 2 je prikazano povprečno število ulovljenih metuljčkov na vabo na navadnem divjem kostanju in na križancu v Rožni dolini. Največji ulov je bil na križancu *A. x carnea*, kjer smo prešteli v mesecu avgustu v povprečju 7547 metuljčkov na vabo, na vrsti *A. hippocastanum* je bil ulov metuljčkov skozi vse leto manjši kot na križancu, kar povezujemo z okužbo dreves z glivo *G. aesculi*. Gilbert in sod. (2003) so opazili negativen medsebojni vpliv med žuželko in glivo. John (2004) trdi, da metulji redkeje odlagajo jajčeca na liste, okužene z glivami. Gliva *G. aesculi* namreč pri okužbi oddaja neko snov, ki odvrne metulje od odlaganja jajčec na tistem mestu.

V preglednici 1 so povprečne številčne ocene napadenosti listov s kostanjevim listnim zavrtačem (*Cameraria ohridella*) in obolelosti zaradi listne sušice divjega kostanja (*Guignardia aesculi*). Navadni divji kostanj v Rožni dolini, je bil bolj napaden s kostanjevim listnim zavrtačem kot križanec. Na križancu *A. x carnea*, kjer so se zavrtačeve ličinke prve stopnje zavrtale v liste, se niso naprej razvile in so le malo poškodovale liste. Višji stadiji ličink se niso razvili. Menimo, da je križanec toleranten za žuželko oziroma mora vsebovati neko snov, ki deluje nanjo toksično.

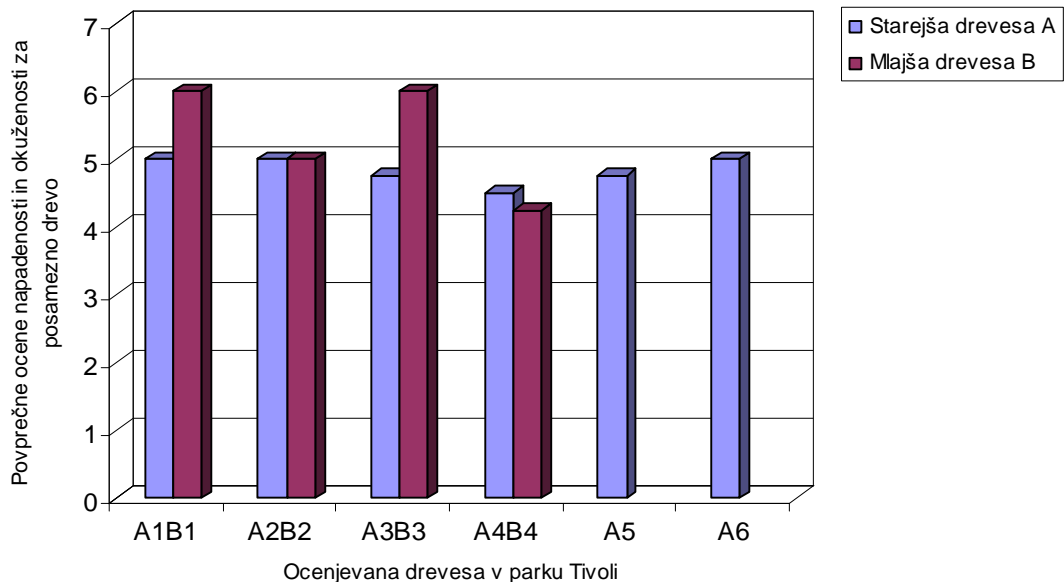
Sušenje listov divjega kostanja zaradi listnega zavrtača in listne sušice smo obravnavali v mesecu septembru kot enoten pojav. Ob popisu je bila prizadetost listov divjega kostanja zaradi listne sušice in listnega zavrtača med obema lokacijama različna. Tako je bilo na lokaciji Rožna dolina (slika 4) najmočneje poškodovano listje navadnega divjega kostanja (75 %, ocena 5,0 in več), na rdečecvetnem divjem kostanju je bila poškodovanost dreves D2, D3, D4, D5 največ do 10% listne ploskve, izjema je drevo D1, na katerem so bili septembra listi 50 % prizadeti zaradi bolezni in škodljivca.



Slika 2: Primerjava ulova metuljčkov *Cameraria ohridella* na navadnem divjem kostanju (*Aesculus hippocastanum*) in na rdečecvetnem divjem kostanju (*Aesculus x carnea*) v Rožni dolini.

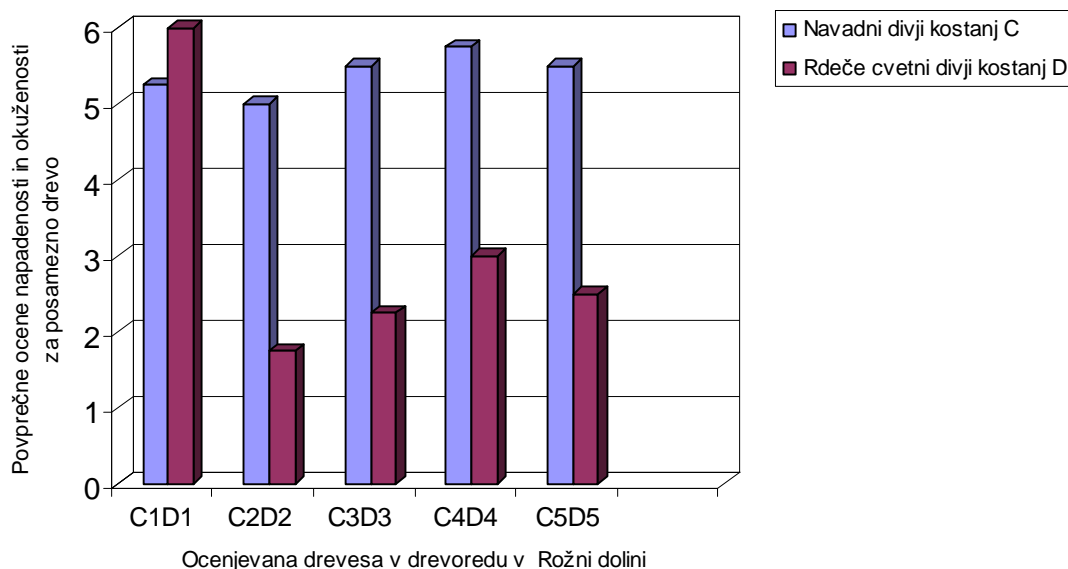
Preglednica 1: Povprečni napad listov zaradi kostanjevega listnega zavrtača (*Cameraria ohridella*) in povprečne ocene okužbe listov zaradi listne sušice divjega kostanja (*Guignardia aesculi*) v mesecih junij, julij in avgust, 2005.

Lokacija	Drevo	Meseci ocenjevanja in povprečne ocene napada/okužbe listov		
		Junij	Julij	Avgust
Tivoli	A1	0,7/1,7	2,2/4,0	3,7/4,0
	A2	0,5/1,2	1,5/4,0	3,5/3,5
	A3	0,7/0,7	2,7/3,2	4,2/3,0
	A4	1,2/0,7	1,7/4,0	4,0/4,0
	A5	1,7/2,0	2,5/4,0	3,2/4,7
	A6	1,5/0,2	3,0/3,2	4,7/3,0
	B1	0,7/1,5	2,0/3,2	3,0/4,5
	B2	1,0/1,7	2,5/3,7	3,5/4,2
	B3	0,5/1,5	2,2/3,2	3,7/3,7
	B4	0,7/1,2	2,7/3,0	3,5/3,0
Rožna dolina	C1	3,2/0,0	4,0/1,2	5,7/2,2
	C2	3,2/0,0	3,7/2,2	5,5/2,2
	C3	1,7/0,7	3,5/1,0	5,0/3,0
	C4	3,2/0,5	2,7/4,5	4,2/4,2
	C5	3,2/0,5	4,0/3,7	4,0/4,0
	D1	0,0/0,5	0,0/3,2	0,0/1,0
	D2	0,7/0,0	0,2/0,5	1,5/1,0
	D3	0,2/1,2	0,2/1,5	1,0/1,0
	D4	0,0/1,0	0,5/1,5	0,5/1,0
	D5	0,2/0,5	0,5/1,2	1,5/2,2



Slika 3: Povprečne ocene skupne napadenosti starejših in mlajših dreves navadnega divjega kostanja s kostanjevim listnim zavrtačem (*Cameraria ohridella*) in okuženosti z listno sušico divjega kostanja (*Guignardia aesculi*) v parku Tivoli v mesecu septembru, 2005.

V letu 2001 so na Slovaškem opazovali pojav listne sušice na listih navadnega divjega kostanja (*A. hippocastanum*) in rdečecvetnega divjega kostanja (*A. x carnea*) v arboretumu Mlynany. Listna sušica ni prizadela listov vrste *A. pavia*. Najbolj so bila prizadeta drevesa rdečecvetnega divjega kostanja, kjer je bilo povprečje okuženosti listov v septembru 32,3 %. Na listih navadnega divjega kostanja je bilo 84,2 % površine prizadeto zaradi kostanjevega listnega zavrtača (Pastirčáková, 2004).



Slika 4: Povprečne ocene skupne napadenosti navadnega divjega kostanja in rdečecvetnega divjega kostanja s kostanjevim listnim zavrtačem (*Cameraria ohridella*) in okuženosti z listno sušico divjega kostanja (*Guignardia aesculi*) v drevoredu Rožna dolina v mesecu septembru, 2005.

Listi navadnega divjega kostanja na lokaciji park Tivoli so bili manj prizadeti od škodljivca in bolj zaradi bolezni (slika 1, preglednica 1). Pri divjem kostanju v parku Tivoli so bili listi starejših dreves manj prizadeti od obeh škodljivih organizmov v primerjavi z mlajšimi drevesi, kar pripisujemo manjši skupni površini listov na slednjih. Metulji so se tudi selili in kolonizirali mlada drevesa v celoti, kar je ugotovila tudi Pivk in sod., 2005.

4 SKLEPI

Posamezni metuljčki (od 1 do 2 osebka) vrste *Cameraria ohridella* so se ulovili v feromonski vabi 8. aprila 2005, nato je njihovo število naraščalo in doseglo kulminacijo 4. maja, v povprečju prek 1000 osebkov na vabo, nakar sledi pojemanje števila osebkov. Metulji drugega rodu so se začeli številčneje pojavljati v tretji dekadi junija s kulminacijo 30. junija na lokaciji Rožna dolina in sredi julija na lokaciji park Tivoli. Metulji tretjega rodu so na obeh lokacijah množično izletavali v avgustu, do začetka septembra.. Ulov metuljčkov tretje generacije je bil na lokaciji Rožna dolina 2-krat večji kot na lokaciji park Tivoli. Ulov metuljčkov *C. ohridella* v vabo obešeno na križancu *A. x carnea*, je bil ves čas trajanja poskusa večji kot na vrsti *A. hippocastanum*.

Na lokaciji Rožna dolina je bil navadni divji kostanj (*A. hippocastanum*); bolj napaden in manj okužen, vendar je bilo delovanje obeh organizmov od junija do septembra v porastu. Na križancu *A. x carnea* so bili listi malo napadeni (v avgustu manj kot 2 %), tudi listna sušica je prizadela manj kot 5 % listne površine tega križanca. Listi navadnega divjega kostanja na

lokaciji park Tivoli so bili manj napadeni in bolj okuženi z listno sušico divjega kostanja (*G. aesculi*). Mlajša drevesa so bila bolj prizadeta.

5 LITERATURA

- Debevec T. 2010. Interakcija med kostanjevim listnim zavrtačem (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić) in listno sušico divjega kostanja (*Guignardia aesculi* [Peck] V. B. Stewart na območju mesta Ljubljane. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 40 str.
- Deschka G., 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. 2003. 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., Gracukkaridae). Journal of applied entomology, 127:354-359.
- Gilbert M., Guichard, S., Freise J., Gregoire J.-C., Heitland W., Straw N., Tilbury C., Augustin S. 2005. Forecasting *Cameraria ohridella* invasion dynamics in recently invaded countries: from validation to prediction. Journal of Applied Ecology 42: 805-813.
- Johne B. A. 2004. Fungal infection induced volatiles influence behaviour of *Cameraria ohridella*. 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: 17.
- 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.
- Lethmayer C., Grabenweger G. 2004. Effects of abiotic factors on overwintering pupae of *Cameraria ohridella* (Gracillariidae, Lepidoptera). 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: 27.
- Maček J. 1983. Gozdna fitopatologija. Ljubljana, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Biotehniška fakulteta VTOZD za gozdarstvo: 267 str.
- Maček J. 2008. Gozdna fitopatologija. Ljubljana. Gozdarska založba: 448 str.
- Milevoj L., Maček J. 1997. Roßkastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*) in Slowenien. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 49: 14-15.
- Pastirčáková K. 2004. *Guignardia aesculi* (PECK) Stewart – fungal pathogen on *Aesculus* leaves in Slovakia. V: Acta fytotechnica et zootechnica, 7, Special Number, Proceedings of the XVI. Slovak and Czech Plant Protection Conference organised at Slovak Agricultural University in Nitra, Slovakia: 234-236.
- Pastirčáková K., Pastirčák M., Celar F., Shin H-D. 2009. *Guignardia aesculi* on species of *Aesculus*: new records from Europe and Asia. Mycotaxon, 108: 287-296.
- Pivk A., Milevoj L., Mikuš T. 2005. Vpliv različnih dejavnikov na kostanjevega listnega zavrtača *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić) na divjem kostanju. V: Zbornik referatov 7. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, 8.- 10. marec, 2005, Zreče, Slovenija. Ljubljana. Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 384-391.
- Šiftar A. 2001. Izbor in uporaba drevnine za javne nasade: učbenik in priročnik za sonaravno uporabo drevnine, Ljubljana, Zavod za tehnično izobraževanje: 193 str.
- Zelenko K. Devetak D., Stelzl M, 1999. Horse Chestnut leafminer (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986) in Slovenia (Insecta, Lepidoptera, Lithocolletidae). Annales Ser. hist. nat. 9, 1 (15): 81-88.