

- Klasnja Bojana, Orlović, S., Galić, Z., Drekić, M., Vasić Verica, Pilipović, A. (2008): Poplar biomass of high density short rotation plantations as raw material for energy production. *Wood Research (Drevarsky Vyskum)*, 53(2): 27-38.
- Marković, J., Tatalović, I. (1995): Značaj i uloga vanšumskog zelenila na prostorima Vojvodine. Zbornik radova, Eko-konferencija 95, Zaštita životne sredine gradova i prigradskih naselja, str. 305-315. Novi Sad.
- Medarević, M. (2010): Strategija prostornog razvoja Republike Srbije (nacrt).
- Orlović i sar. (2006a): Stanje šuma i potencijali razvoja u AP Vojvodini.
- Orlović, S., Pilipović, A., Galić, Z., Ivanišević, P., Radosavljević, N. (2006b): Results of poplar clone testing in field experiments. *Genetics* 38(3), 259-266.
- Pekeć, S., Orlović, S., Pilipović, A., Katanić, M., Radosavljević, N. (2007). Vetrozaštitni pojasevi na području opštine Ada kao faktor zaštite agroekosistema i povećanja šumovitosti. *Topola*, 179/180, 81-96.
- Pekeć, S., Ivanišević, P., Rončević, S., Kovačević, B., Marković, M. (2008): Plan i program osnivanja šumskih pojaseva u Vojvodini. *Topola*, 181/182, 61-70.
- Radosavljević, N. (2009): Opšta osnova gazdovanja šumama i vanšumskim zelenilom APV.

Abstract

SUSTAINABLE USE OF FORESTS AND FOREST LAND IN VOJVODINA

Saša Orlović, Srdan Stojnić, Bojana Klasnja

Institute of Lowland Forestry and Environment, Novi Sad

E-mail: sasao@uns.ac.rs

Forests are the most complex ecosystems on the Earth. They have huge importance in releasing of oxygen and sequestration of CO₂, maintaining and enhancing of biodiversity, production of wood for mechanical and chemical processing, energy production, remediation of degraded soils and contaminated waters, such as for development of a range of activities such as tourism, sport, recreation, etc. State of forests in Vojvodina province is not satisfactory neither by forest coverage area nor by quality. There are many factors that disturb the state of forests, so the implementation of activities on strengthening of forest vitality is necessary. Adoption and amendment of certain laws led to the creation of conditions for increasing of forest coverage area and improving of forests condition.

Key words: importance of forests, state of forests, Vojvodina province.

NAJZNAČAJNIJI RANI DEFOLIJATORI NA PODRUČJU NACIONALNOG PARKA "ĐERDAP" I NJIHOVI PARAZITOIDI

Jovana Majović, Milka Glavendekić

Šumarski fakultet, Beograd

E-mail: milka.glavendekic@open.telekom.rs

Izvod

Epidemijsko sušenje šuma, koje je skrenulo pažnju stručne i naučne javnosti još pre dvadesetak godina na području NP "Đerdap", i dalje predstavlja veliku opasnost u šumama kitnjaka u istočnoj Srbiji, a danas zahvata sve vrste drveća u tom području. Jedni od uzročnika sušenja ovih šuma su

insekti defolijatori. Naročito su štetne vrste koje pokazuju osobinu gradogenosti, jer se povremeno, u pravilnim ili nepravilnim vremenskim intervalima, javljaju u masama, ponekad na širokim teritorijama, izazivajući defolijacije. Tu spadaju vrste iz porodice zemljomerki mrazovaca (Lepidoptera: Geometridae), savijača (Lepidoptera: Tortricidae) i sovića (Lepidoptera: Noctuidae), koje izazivaju oštećenja pupoljaka, izbojaka i mladog lišća. Fluktuacije njihovih populacija je teško predvideti i u njihovom pojavljivanju nema pravilnosti. Zbog šteta koje prouzrokuju kada mogu biti i primarni uzročnici propadanja hrastovih šuma, neophodno je njihovo proučavanje i praćenje dinamike njihovih populacija. Bitno je napomenuti i značaj parazitoida, prirodnih neprijatelja koji redukuju brojnost defolijatora. Proučavanja populacione dinamike i prisustva parazitoida ranih defolijatora obavljena su na ovom području tokom 2010. godine i predstavljaju značajnu osnovu u prognozi.

Cljučne reči: hrastovi, *Quercus* spp., rani defolijatori, populaciona dinamika, parazitoidi.

UVOD

Hrastove klimazonalne zajednice obuhvataju veći deo šumskog područja Srbije. Kao autohtone zajednice imaju veliki značaj, ali često dolazi do narušavanja i propadanja njihovih ekosistema usled izloženosti štetnom delovanju velikog broja insekata, pre svega defolijatora. Epidemijsko sušenje šuma koje je skrenulo pažnju stručne i naučne javnosti 1982/1983. godine, najjače je u šumama kitnjaka u istočnoj Srbiji, a danas zahvata sve vrste drveća u tom području. Među uzročnicima slabljenja i propadanja šumskih ekosistema su i promene klimatskih faktora, nepovoljna izgradenost zbog neadekvatnog gazdovanja, učestale gradacije štetnih insekata i epifitocije patogenih gljiva (Medarević, 2001). Poslednja pojava masovnog sušenja i propadanja hrastovih šuma ostavila je velike posledice na području Nacionalnog parka "Derdap" i može se reći da je, prema intenzitetu sušenja, predstavljala najviše ugroženu oblast u Srbiji (Glavendekić i Mihajlović, 2004).

Metod rada

Primenjene su metode terenskog i laboratorijskog rada. Terenski rad obuhvata standardne metode entomoloških istraživanja i sakupljanja leptira svih razvojnih stadijuma. U raznim stupnjevima su sakupljane gusenice koje su pakovane u plastične kese ili kutije sa mrežicom za provetravanje i odnošene u laboratoriju u cilju njihovog pojedinačnog gajenja i gajenja njihovih parazitoida.

Laboratorijski rad obuhvata gajenje i disekovanje gusenica i lutaka. Gusenice su gajene u Petri-posudama sa filter papirom, staklenim cilindrima ili staklenim čašama. U cilju dobijanja parazitoida, lutke su determinisane, a zatim pojedinačno izdvajane i stavljane na gajenje u epruvete sa vodom na dnu i papirnom vatom. Na isti način su pojedinačno gajeni stadijumi parazitoida u kokonu. Disekovanje uginulih gusenica je obavljeno nakon kuvanja u 25% KOH, u cilju utvrđivanja parazitiranosti. Takode su disekovane i lutke zelenog hrastovog savijača iz kojih nisu izašla imaga do kraja jula meseca. Disekovanje je vršeno pod binokularom. Larve jež muva (Diptera: Tachinidae) se

moгу prepoznati po karakterističnim ostacima usnog aparata i nakon napuštanja domaćina. Larve familije Ichneumonidae se prepoznaju po skleritima glave i usnom aparatu. Deo materijala je preparovan standardnim postupkom.

REZULTATI I DISKUSIJA

Istraživanja su obavljena na području Nacionalnog parka "Đerdap" na 9 lokaliteta i dobijeni rezultati biće najpre prikazani za svako odeljenje pojedinačno (Tab. 1-3), a zatim će biti diskutovani za celo područje. U tabeli 1 mogu se videti zbirni podaci o vrstama ranih defolijatora i njihova apsolutna parazitiranost u Gazdinskoj jedinici Zlatica, u odeljenjima 2b, 55 i 79b.

Lokalitet NP "Đerdap", GJ. Zlatica, odeljenje 2b. Tokom gajenja lutaka u laboratoriji, na ovom lokalitetu, najzastupljenija vrsta je *Eudemis profundana*, zatim *Tortrix viridana* (Tablo I, sl.1), i na kraju *Alsophila aceraria*. Relativna parazitiranost iznosi 16.5% i ona je zabeležena na zelenom hrastovom savijaču od strane vrsta iz familije Tachinidae. Prilikom diskovanja u najvećoj brojnosti je evidentiran zeleni hrastov savijač, sa relativnim učešćem od 40%, odnosno relativnom parazitiranošću 4.2%, što je ujedno i najviše zastupljena i najviše parazitirana vrsta. Nakon nje su *Operophtera brumata*, sa relativnim učešćem 26%, dok parazitiranost iznosi 3.2% i *Erannis defoliaria* sa 14% učešća i takođe 3.2% parazitiranosti. Sjedinjavanjem podataka dobijenih gajenjem lutaka ranih defolijatora i diskovanjem, dobijen je uvid u apsolutnu parazitiranost ranih defolijatora (14%). Vrsta koja je zabeležena u najvećoj brojnosti je *T. viridana* (34%), zatim mali (21%) i veliki mrazovac (10%).

Lokalitet NP "Đerdap", GJ. Zlatica, odeljenje 55. Od ukupno pregledana 92 razvojna stadijuma ranih defolijatora, svega 8% je parazitirano na ovom lokalitetu. Najzastupljeniji parazitoidi su Tachinidae, zatim vrste iz familije Ichneumonidae, pa zatim Braconidae. Kao i u prethodnom odeljenju, i ovde je najzastupljenija vrsta *T. viridana*, koja čini ukupno 76% od ukupnog uzorka uzetog sa ovog lokaliteta.

Lokalitet NP "Đerdap", GJ. Zlatica, odeljenje 79b. Prilikom diskovanja, *T. viridana* je i u ovom odeljenju zabeležen u povišenoj brojnosti, sa ukupno 68% od uzetog uzorka, a od toga je 14.3% parazitirano. Odmah za njim je *E. defoliaria* sa 14%, od kojih je 8.8% parazitirano i *O. brumata* koja čini 9%. Od ukupno pregledanih 97 razvojnih stadijuma ranih defolijatora, parazitoidi ukupno pregledanih 97 razvojnih stadijuma ranih defolijatora, parazitoidi čine ukupno 17%, dok je *T. viridana* evidentirana u povišenoj brojnosti i čini 58%. Ostali rani defolijatori, zabeleženi u manjoj brojnosti su: *E. defoliaria*, *O. brumata*, *Ypsolophus* sp., *Eudemis profundana*, *Zetaptera isertiana*, *Acrobasis* sp. (T I, sl. 2) i familija Noctuidae i zajedno čine 24%. Od parazitoida, u najvećoj brojnosti je evidentirana familija Tachinidae, a u znatno manjem broju familija Braconidae. Zabeleženo je i prisustvo nematoda.

Lokalitet NP "Đerdap", GJ. Zlatica, odeljenje 95. U najvećoj brojnosti na ovom lokalitetu prisutna je *T. viridana* sa 31%, nešto su manje evidentirani satežaci, *O. brumata* i *E. defoliaria*, a u znatno manjem broju su konstatovane *Agriopsis leucophaearia* (T I, sl. 3), *Colotois pennaria*, familija Noctuidae, *Alsophila aceraria*, *Bemna prasiana*, *Ypsolophus* sp., *Euprocetis chrysozona*, familije Tachinidae i Ichneumonidae i pagosenice. Od ukupno



1



2



3



4



5



6



7



8

Tablo I. Rani defolijatori hrasta i defolijacija: sl. 1. *Tortrix viridana*; sl. 2. *Acrobasis* sp.; sl. 3. *Agriopsis leucophaea*; sl. 4. *A. marginaria*; sl. 5. *Erannis defoliaria*; sl. 6. *Alsophila aescularia*; sl. 7. *A. aceraria*; sl. 8. Defolijacija ranih defolijatora (Foto: Glavendekić M.).

**Proizvodi uz koje ste postali
profesionalci u zaštiti bilja**

A group of smiling people of various ethnicities are holding a large green chalkboard. On the chalkboard, the names of agricultural products are written in white: Afalon, Agil, Goltix, Racer, Gusathion, Merpan, and Apollo... The background of the chalkboard has faint, ghostly text of the same products. At the bottom of the chalkboard, there are two small red and white objects, possibly erasers or markers.

**MAGan**
AgroChemicals
Serbia
MAKHTESHIM AGAN GROUP

MAGan Agrochemicals Subotica
Petra Drapšina 4
Tel. +381 24 555 240
Tel. +381 21 641 2824
www.maganagro.rs

pregledanih 50 razvojnih stadijuma ranih defolijatora, parazitoidi su zabeleženi u 9% slučajeva i to isključivo jež muve (Tab. 2).

Tab 1. Kompleks ranih defolijatora i njihova parazitiranost u G.J. Zlatica, odeljenja 29, 55 i 79b

Gazdinska jedinica	Vrsta	Učešće u kompleksu (%)	Prisustvo parazitoida
G. J. Zlatica, odeljenje 2b	<i>Tortrix vitridana</i>	34	x
	<i>Eudemis profundana</i>	3	
	Tortricidae	4	
	<i>Erannis defoliaria</i>	10	x
	<i>Operophtera brumata</i>	21	x
	<i>Alsophila aceraria</i>	2	x
	<i>A. leucophaearia</i>	4	
	<i>Colotois pennaria</i>	2	
	pagusenice	2	x
Apsolutna parazitiranost (%)		14	
G. J. Zlatica, odeljenje 55	<i>Tortrix vitridana</i>	76	x
	<i>Zetraphtera isertana</i>	1	
	Tortricidae	1	
	<i>Erannis defoliaria</i>	5	x
	<i>Ptycholoma lecheana</i>	1	
	<i>Alsophila aescularia</i>	1	
	<i>Orthosia munda</i>	1	
	<i>Colotois pennaria</i>	1	
	<i>Acrobasis zelert</i>	1	
	<i>Pseudopsis bicolorana</i>	1	
	Tachinidae	1	
	<i>Operophtera brumata</i>	1	x
	Noctuidae	1	x
pagusenice	1	x	
Apsolutna parazitiranost (%)		8	
G. J. Zlatica, odeljenje 79b	<i>Tortrix viridana</i>	58	x
	<i>Erannis defoliaria</i>	6	x
	<i>Operophtera brumata</i>	6	x
	<i>Ypsolophus</i>	4	
	<i>Eudemis profundana</i>	2	
	<i>Zetraphtera isertana</i>	1	
	<i>Acrobasis zelert</i>	3	
	Noctuidae	1	x
	Apsolutna parazitiranost (%)		17

Tab. 2. Kompleks ranih defolijatora i njihova parazitiranost u G.J. Zlatica, odeljenja 95, 102a i G.J. Porečke šume, odeljenja 14b i 17f

Gazdinska jedinica	Vrsta	Učešće u kompleksu (%)	Prisustvo parazitoida
G. J. Zlatica, odeljenje 95	<i>Tortrix viridana</i>	31	
	<i>Erannis defoliaria</i>	8	x
	<i>Operophtera brumata</i>	12	x
	<i>Ypsolophus</i>	1	
	<i>Euproctis chrysorrhoea</i>	1	
	Noctuidae	3	x
	Tortricidae	14	
	<i>Colotois pennaria</i>	5	
	<i>Agriopsis leucophaearia</i>	5	
	<i>Alsophila acerata</i>	1	
	<i>Bena prasinana</i>	1	
	Tachinidae	2	
	Ichneumonidae	1	
	pagusenice	5	
Apsolutna parazitiranost (%)		9	
G. J. Zlatica, odeljenje 102a	<i>Tortrix viridana</i>	62	x
	<i>Eulophus larvarum</i>	20	
	<i>Cosmia trapesina</i>	3	
	<i>Agriopsis leucophaearia</i>	2	
	<i>Colotois penaria</i>	2	
	<i>Ypsolophus</i>	2	
	Tortricidae	2	
	Apsolutna parazitiranost (%)		7
G. J. Porečke šume, odeljenje 14b	<i>Tortrix viridana</i>	45	x
	<i>Archips xylosteana</i>	7	
	<i>Agriopsis leucophaearia</i>	3	
	<i>Erannis defoliaria</i>	3	
	<i>Colotois pennaria</i>	3	
	<i>Bena prasinana</i>	3	
	Noctuidae	21	x
	Apsolutna parazitiranost (%)		14
G. J. Porečke šume, odeljenje 17f	Noctuidae	15	x
	<i>Erannis defoliaria</i>	10	
	<i>Archips crataegana</i>	5	
	<i>Tortrix viridana</i>	5	x
	<i>Ypsolophus</i>	10	
	<i>Colotois pennaria</i>	15	
	<i>Pandemis heparana</i>	5	
	pagusenice	15	
Apsolutna parazitiranost (%)		20	

Lokalitet NP "Đerdap", G.J. Zlatica, odeljenje 102a. Zeleni hrastov savijač je evidentiran u najvećoj brojnosti, čineći 62%. Odmah nakon njega nalazi se *Eulophus larvarum*, a u znatno manjoj brojnosti su zabeleženi sledeći rani defolijatori: *Cosmia trapesina*, *A. leucophaearia*, *C. pennaria*, *Ypsolophus* sp. i familija Tortricidae. Od ukupno pregledanih 45 razvojnih stadijuma ranih defolijatora, parazitirano je 7%, što je manje u odnosu na prethodna odeljenja. Od parazitoida su zabeležene Tachinidae.

Lokalitet NP "Đerdap", G.J. Porečke šume, odeljenje 14b. Vrsta evidentirana u najvećoj brojnosti je *T. viridana* (45%), zatim familija Noctuidae (21%), dok su *Archips xylosteana*, *A. leucophaearia*, *E. defoltaria*, *C. pennaria* i *B. prasinana* u znatno manjoj brojnosti, zajedno čineći 19%. Od parazitoida su prisutne familije Tachinidae i Ichneumonidae. Apsolutna parazitiranost je bila 14% (Tab. 2).

Tab. 3. Kompleks ranih defolijatora i njihova parazitiranost u G.J. Zlatica, odeljenja 20b i 43a

Gazdinska jedinica	Vrsta	Učešće u kompleksu (%)	Prisustvo parazitoida
G. J. Porečke šume, odeljenje 20b	<i>Operophtera brumata</i>	3	x
	<i>Erannis defoltaria</i>	10	x
	<i>Agriopsis marginaria</i>	7	
	<i>Cosmia trapesina</i>	3	
	<i>Acrobasis zeleri</i>	14	
	<i>Archips crataegana</i>	3	x
	<i>Ypsolophus</i>	10	
	Tortricidae	13	
	<i>Tortrix viridana</i>	3	x
	Apsolutna parazitiranost (%)		10
G. J. Porečke šume, odeljenje 43a	<i>Tortrix viridana</i>	43	x
	<i>Erannis defoltaria</i>	10	x
	<i>Agriopsis leucophaearia</i>	5	
	<i>Ypsolophus</i>	1	
	<i>Colotois pennaria</i>	5	
	<i>Acleris rhombana</i>	1	
	<i>Aleimma loeflingiana</i>	1	
	Tortricidae	6	x
	Noctuidae	11	
	<i>Orthostia munda</i>	1	
	<i>Orthostia stabilis</i>	1	
	<i>Alsophila aceraria</i>	1	
	<i>Bena prasinana</i>	1	
	pagusenice	3	
Apsolutna parazitiranost (%)		11	

Lokalitet NP "Đerdap", GJ. Porečke šume, odeljenje 17f. Za razliku od prethodnih odeljenja, zeleni hrastov savijač je zabeležen u maloj brojnosti, svega 5%. U približno istoj brojnosti je evidentirana familija Noctuidae, *E. defoliaria*, *A. crataegana*, *Ypsolophus* sp., *C. pennaria*, *P. heparana* i pagusenice. Zabeleženi parazitoidi pripadaju familijama Tachinidae, Ichneumonidae i Braconidae. Apsolutna parazitiranost iznosi čak 20%.

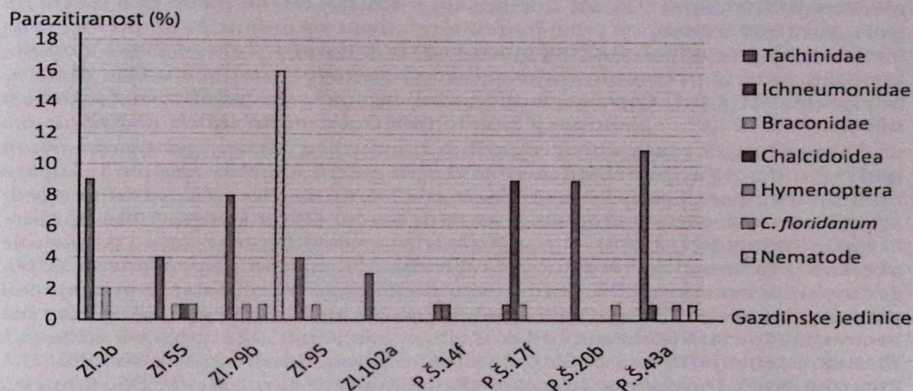
Lokalitet NP "Đerdap", GJ. Porečke šume, odeljenje 20b. Na ovom lokalitetu, nakon pregledanja uzorka, dobijeno je da apsolutna parazitiranost ovog odeljenja iznosi 10% (Tab. 3). Od parazitoida je u najvećoj brojnosti evidentirana familija Tachinidae. Ono što se razlikuje od drugih odeljenja je to što nema velikog variranja u brojnosti među ranim defolijatorima, već su svi približno prisutni u istom broju i oni su *A. marginaria* (T I, sl. 4), *Acerobasis* sp., *E. defoliaria* (T I, sl. 5), *Ypsolophus* sp., *O. brumata*, *C. trapesina*, *A. crataegana*, *T. viridana* i drugi predstavnici familije Tortricidae.

Lokalitet NP "Đerdap", GJ. Porečke šume, odeljenje 43a. Od ukupno pregledanih 124 razvojnih stadijuma ranih defolijatora, ovde je *T. viridana* konstatovana u najvećoj brojnosti. Za njom su, u dosta manjoj brojnosti, zabeležene sovce i veliki mrzovac, dok su u znatno manjem broju utvrđene neke vrste iz familije Tortricidae, *A. leucophaea*ta, *Ypsolophus* sp., *C. pennaria*, *A. rhombana*, *A. loeflingiana*, *O. munda*, *O. cerasi*, *A. aceraria* (T I, sl. 7), *B. prasinana* i pagusenice. Parazitoidi evidentirani u ovom odeljenju pripadaju familijama Tachinidae i Ichneumonidae. Apsolutna parazitiranost je bila 11% (Tab. 3). U ovom odeljenju su zabeležene i nematode.

Konstatovani parazitoidi na istraživanim lokalitetima pripadaju familijama Tachinidae, Ichneumonidae, Braconidae i nadfamiliji Chalcidoidea. Od parazita su evidentirane nematode. Generalno posmatrajući, najzastupljenije su vrste iz familije Tachinidae, koje su zabeležene u svim Gazdinskim jedinicama, a dominiraju u odnosu na druge vrste parazitoida u sledećim Gazdinskim jedinicama: Zlatica, odeljenje 2b; Zlatica, odeljenje 55; Zlatica, odeljenje 95; Zlatica, odeljenje 102a i Porečke šume, odeljenje 43a. U GJ. Porečke šume, odeljenje 14b, zabeleženo je relativno podjednako prisustvo familija Tachinidae i Ichneumonidae. Na lokalitetima Gazdinskih jedinica u kojima je prisutna najveća raznolikost parazitoida i procenat apsolutne parazitiranosti je visok. Lokalitet GJ. Zlatica, odeljenje 79b, osim evidentiranih jež muva i bronkida, karakteristično je po izuzetno velikom broju nematoda i apsolutna parazitiranost iznosi 17%. Apsolutna parazitiranost GJ. Porečke šume, odeljenje 17f, iznosi 20%, a od parazitoida su konstatovane Tachinidae, Ichneumonidae i Braconidae. Lokalitet GJ. Porečke šume, odeljenje 20b, karakteristično je po larvama *Coptidosoma floridanum*, pronađenim u larvi *Archips* sp., u vidu gregarnog parazitizma (Graf. 1).

Na osnovu proučavanja 2009. i 2010. godine, ustanovljeno je da je kvalitativni sastav ranih defolijatora u hrastovim šumama NP "Đerdap" faunistički veoma raznovrstan. Obuhvata ukupno 19 vrsta iz familija Tortricidae, Geometridae i Noctuidae, koje se javljaju samostalno ili u kompleksu ranih defolijatora. U većini Gazdinskih jedinica je najveća brojnost predstavnika familije savijača. Lokalitet GJ. Porečke šume, odeljenje 17f, uravnotežen je po kvalitativnom i kvantitativnom sastavu vrsta iz navedenih familija. Familija Geometridae je u povećanoj brojnosti zabeležena u GJ. Zlatica, odeljenje 2b,

dok su u ostalim odeljenjima zastupljene u približno istom broju, što je slučaj i sa familijom Noctuidae. Od 19 zabeleženih, 4 vrste predstavljaju prvo-rzredne štetočine koje mogu samostalno stupiti u gradacije (*T. viridana*, *A. loeflingiana*, *O. brumata* i *E. defoliaria*).



Graf. 1: Parazitiranost defolijatora parazitoidima i nematodama (NP "Derdap", maj 2010)

Na području NP "Derdap" istraživanje populacione dinamike ranih defolijatora je započeto aprila 1992. godine. Iste godine je u Gazdinskim jedinicama Zlatica, Porečke šume i Crni vrh izvršeno suzbijanje mrazovaca i ostalih ranih defolijatora, primenom preparata na bazi *Bacillus thuringiensis* Berliner var. kurstaki. Na lokalitetu Zlatica u odeljenju 93, u periodu od 1992. do 1994. godine, na hrastu je konstatovano 7 vrsta mrazovaca. U toku 1992. godine konstatovani su samo *O. brumata* i *E. defoliaria*. Sledeće godine, u kompleksu nisu bile zastupljene *A. leucophaea*, *A. aceraria* i *C. pennaria*. U 1994. godini, od ranih defolijatora iz familije mrazovaca je bila zastupljena jedino *A. aceraria* (Glavendekić, 2002).

Posle suzbijanja biopreparatom, 1992. godine, zabeležen je drastičan pad populacija mrazovaca, kao i ostalih ranih defolijatora, od 156 larvi/1000 listova, koliko je zabeleženo 1992. godine, do 8 larvi/1000 listova, koliko je zabeleženo 1994. godine. Na početku istraživanja, *O. brumata* je imala najveću abundanciju, *E. defoliaria* skoro istu kao 1992. godine, dok 1994. godine nisu zabeležene. U toku 1994. godine konstatovana je samo *A. aceraria* (Glavendekić, 2002).

Prema podacima IDPS, u rejonu Donjeg Milanovca, tokom 2008. godine, maksimalna brojnost savijača je bila u GJ. Porečke šume, odeljenje 27b i iznosila je 55,6 gusenica/1000 listova, a takode je visoka brojnost bila i u GJ. Crni vrh odeljenje 59d, i iznosila je 50 gusenica/1000 listova. Minimalna brojnost je iznosila 1,2 gusenica/1000 listova. Mrazovci nisu konstatovani. U rejonu Tekija je, iste godine, vršeno uzrokovanje na 13 lokaliteta, gde je maksimalna brojnost savijača iznosila 20,2 gusenica/1000 listova, a minimalna 1,4 gus./1000 listova, dok mrazovci nisu utvrđeni (Anđelković, 2010).

Na lokalitetu Porečke šume, u odeljenju 43, u maju 2009. godine zabeleženo je prekoračenje praga štetnosti ranih defolijatora, gde je konstatovana relativna abundancija od 123 gusenice/1000 listova. U G.J. Zlatica, u odeljenju 101, prag štetnosti je, takode, prekoračen, tj. relativna abundancija je 107 gusenica/1000 listova. U istoj Gazdinskoj jedinici u odeljenju 95 ona iznosi 98 gusenica/1000 listova, i u odeljenju 55b relativna abundancija ne prelazi prag štetnosti jer je evidentirano 39 gusenica/1000 listova. Tokom 2009. godine, konstatovano je prenamnoženje zelenog hrastovog savijača u G.J. Zlatica, odeljenje 101 i G.J. Porečke šume, odeljenje 43. Na lokalitetu Zlatica, u odeljenjima 55 i 95, apsolutno je dominirala *O. brumata* (Mirić, 2009).

Tokom istraživanja sprovedenih maja meseca 2010. godine, na ovom području defolijacije hrastova su izazivali zeleni hrastov savijač i u nešto manjoj brojnosti, veliki i mali mrazovac (T I, sl. 8). *Tortrix viridana* predstavlja prvorazrednu štetočinu hrastovih šuma, sklonu masovnom namnožavanju (Mihajlović, 1986). Njene gradacije se periodično javljaju i ne postoje nikakve pravilnosti u vremenu pojavljivanja. Istraživanja sprovedena 2010. godine su pokazala da je zeleni hrastov savijač zabeležen u najvećoj brojnosti na većini lokaliteta. U G.J. Zlatica, odeljenje 55, zabeležena je njegova najveća brojnost, gde čini 76%, zatim u G.J. Zlatica, odeljenje 102a, gde čini 62%, G.J. Zlatica, odeljenje 79b sa 58%, G.J. Porečke šume, odeljenje 14b sa 45%, G.J. Porečke šume, odeljenje 43a sa 43% i G.J. Zlatica, odeljenje 95, gde čini ukupno 31% ukupne populacije ranih defolijatora.

Na lokalitetu G.J. Zlatica, odeljenje 95, u toku maja meseca 2009. godine na kitnjaku (*Q. petraea*) konstatovana je abundancija 6 defolijatora/1000 listova. Najzastupljenija je bila familija savijača, abundancija familije Geometridae je upola manja, familije Tenthredinidae još manja, dok su preostale tri familije (Noctuidae, Phycitidae i Cursellionidae) imale zanemarljivo malu abundanciju (Mirić, 2009). Poredeći podatke iz 2010. godine sa onim iz 2009. situacija je približno ista, zapravo, i 2010. abundancija savijača u ovom odeljenju je najveća, zatim, kao i prethodne godine, na drugom mestu je familija Geometridae, a sa gotovo zanemarljivom abundancijom zabeležene su sovice. Što se tiče amog diverziteta ranih defolijatora u ovom odeljenju, 2009. godine je konstatovano prenamnoženje zelenog hrastovog savijača, dok je mali mrazovac bio na drugom mestu. Manje od 10% u kompleksu ranih defolijatora pripada *Loeflingiana*, *A. marginaria*, *A. aescularia* (T I, sl. 6), *Acrobasis* sp., *E. defoliaria*, *A. bajaria*, *Phyllobius* sp., *C. pennaria*, *S. ocellana* i *A. leucophaearia* (Mirić, 2009). Ovogodišnji rezultati pokazuju da je, kao i prethodne godine, dominantna vrsta zeleni hrastov savijač, a zatim, na drugom mestu, mali mrazovac. U nešto manjoj brojnosti evidentirane su *E. defoliaria*, *C. pennaria* i *A. leucophaearia*. Manje od 10% u kompleksu ranih defolijatora čine Noctuidae, *A. aceraria* i *B. prasinana*.

Veliki praktični značaj za eventualnu primenu bioloških mera borbe protiv ranih defolijatora ima poznavanje parazitskih kompleksa insekata defolijatora. Podatke o parazitskim kompleksima mrazovaca i savijača iznose Mihajlović (1986) i Glavendekić (1999). Dosadašnja istraživanja parazitoida mrazovaca ukazuju da je poznato 38 vrsta koje pripadaju familijama Braconidae, Ichneumonidae, Eulophidae, Torymidae, *Trichogrammatidae*, Scelionidae i Tachinidae. Među njima su i jajni parazitoidi *Trichogramma* sp.

(Hymenoptera, *Trichogrammatidae*) i *Telenomus minutus* (Hymenoptera, Scelionidae). Hiperparazitoidi mrazovaca u Srbiji su proučavani i zabeleženo je 12 vrsta (Glavendekić, 1999).

U toku istraživanja sprovedenih maja meseca 2010. godine, parazitoidi mrazovaca su pronađeni kod sledećih vrsta: *O. brumata* (12), *E. defoliaria* (14), *A. leucophaearia* (1) i *A. marginaria* (1). Vrste *O. brumata* i *A. marginaria* su isključivo parazitirale jež muve (Diptera: Tachinidae), dok su velikog mrazovca, osim jež muva, parazitirale i parazitske ose (Insecta: Hymenoptera). Zabeležene su i nematode, kao paraziti velikog mrazovca. Svi zabeleženi parazitoidi su parazitoidi lutaka i gusenica.

Prema Mihajloviću (1986), na području Srbije, od svih proučavanih savijača, jedino zeleni hrastov savijač ima značajne parazitoide lutaka, koji mogu u većoj meri da redukuju brojnost njegovih populacija. Parazitoid konstatovan u stadijumu jajeta je *Trichogramma cacoeciae viridanae*. Gusenice *T. viridana* su domaćini velikog broja ekto i endoparazitoida. Od ektoparazitoida su to dve solitarne vrste (*Acropimpla pictipes* i *Phytodietus segmentator*) i dve gregarne (*Eulophus larvarum* i *Oncophanes laevigatus*). Od endoparazitoida utvrđeno je osam solitarnih vrsta (*Apanteles laevigatus*, *Apophua bipunctoria*, *Bessa paralella*, *Glypta pedata*, *Meteorus ictericus*, *M. obsoletus*, *Scambus vesicarius* i *Sinophorus costalis*) i tri gregarne (*Apanteles ater*, *A. xanthostigma* i *Macrocentrus linearis*). Na stadijumu lutke konstatovano je 13 vrsta parazitoida (*Actia pilipennis*, *Apechthis compunctor*, *A. quadridentatus*, *A. rufatus*, *Brachymeria intermedia*, *Chorinaeus* sp., *Compsilura concinata*, *Itoplectis maculator*, *Monodontomerus aereus*, *Nemorilla floralis*, *Phaeogenes invisior*, *Pryxe marginicornis* i *Theronia atalantae*). Parazitske komplekse *T. viridana* i *Aleimma loeffliniana* možemo porediti, jer im je životni ciklus vrlo sličan - gotovo istovetan, a obe su sklone i masovnom namnožavanju, bilo da stupaju u samostalne gradacije, obe zajedno ili njih dve zajedno sa nekim drugim defolijatorima, najčešće sa velikim i malim mrazovcem.

Ono što je zabeleženo od parazitoida gusenica i lutaka zelenog hrastovog savijača na području NP "Derdap", maja 2010. godine, jesu predstavnici sledećih familija: Tachinidae, Ichneumonidae, Braconidae i nadfamilije Chalcidoidea. Jež muve su pronađene u stadijumima larvi i lutaka domaćina, gde su utvrđeni ostaci njihovih usnih aparata. Paraziti gusenica zelenog hrastovog savijača su nematode.

Moglo bi se reći da je značaj parazitoida lutaka umanjen činjenicom da se javljaju najkasnije, odnosno posle šteta koje pričinjavaju gusenice. Rezultati njihove efikasnosti se mogu osetiti tek naredne godine, jer je smanjen broj leptira, a samim tim i broj jaja u narednoj generaciji. To znači da parazitoidi lutaka hrastovih savijača ne mogu samostalno bitno da utiču na brzo redukovanje prenamnoženih populacija svojih domaćina. Ipak, njihova efikasnost se nikako ne sme zanemariti, jer su važna komponenta parazitskog kompleksa, odnosno, njihov učinak je vrlo bitan i dragocen kada se sabere sa učinkom parazitoida jaja i gusenica (Mihajlović, 1986).

Tokom trajanja istraživanja, na gajenje je stavljeno ukupno 186 lutaka ranih defolijatora, iz kojih je dobijeno 20 parazitoida (10,7%) i to sledećih vrsta i stadijuma: Tachinidae (imago), Ichneumonidae (imago) i Braconidae

(imaga *Macrocenthrus thoractus*). U periodu jun-avgust, u laboratoriji je diskovana ukupno 431 gusenica, odnosno lutka, od kojih je 67 bilo parazitirano (15,5%), odnosno, kod kojih su pronađeni neki od sledećih parazitoida: Tachinidae (larva, puparijum, ostatak usnog aparata), Ichneumonidae (larva), Braconidae (imago) i Chalcidoidea (imago, larva). Nematode su konstatovane prilikom gajenja lutaka i prilikom diskovanja gusenica, odnosno lutaka. Od ukupno pregledanih 617 razvojnih stadijuma ranih defolijatora, 87 je bilo parazitirano, što ukazuje da apsolutna parazitiranost iznosi 14,10%.

ZAKLJUČCI

U vreme istraživanja kompleksa ranih defolijatora i njihovih parazitoida na području Nacionalnog parka "Đerdap", na svim istraživanim lokalitetima dominirali su savijači (osim na lokalitetima Gazdinske jedinice Porečke šume, odeljenje 17f), a zatim i mrazovci i sovci, koji su zastupljeni u približno istom broju. Od savijača zabeležene su sledeće vrste: *P. heparana*, *A. xylosteanana*, *A. crataegana*, *A. podana*, *P. lecheana*, *T. viridana*, *A. loeflingiana* i *E. profundana*.

Na svim područjima je prisutan zeleni hrastov savijač kao dominantna vrsta, osim na lokalitetima GJ. Porečke šume, odeljenje 17f, gde nije zabeležena vrsta koja dominira, već su u najvećem broju podjednako evidentirane *C. pennaria*, sovci i pagusenice. U GJ. Porečke šume, odeljenje 20b, takode nema dominantne vrste, zabeleženi su u približno jednakom broju napred pomenuti defolijatori.

Iz familije Geometridae prisutne su sledeće vrste: *O. brumata*, *E. defoliaria*, *C. pennaria*, *A. leucophaearia*, *A. marginaria* i *A. aescularia*. Od ukupnog broja prisutnih mrazovaca, u najvećoj brojnosti na celom području su *E. defoliaria*, a zatim i *O. brumata*. Od sovica su prisutne *O. cerasi*, *O. munda*, *C. trapalina*, ali one nisu zabeležene u povećanoj brojnosti.

Familija Tachinidae predstavlja najčešće parazitoide ranih defolijatora na istraživanom području, zatim slede familije Ichneumonidae, Braconidae i nadfamilija Chalcidoidea. Nematode su česte kao paraziti. Prilikom gajenja u laboratoriji, rane defolijatore su pretežno parazitirali predstavnici familija Ichneumonidae i Braconidae, ređe Tachinidae, dok su prilikom diskovanja gusenica i lutaka uglavnom zabeležene jež muve.

U odnosu na stadijum domaćina, zabeleženi su pretežno parazitoidi gusenica, ređe lutaka. Evidentirani su parazitoidi na sledećim vrstama: *T. viridana* (Tachinidae, Braconidae, Ichneumonidae, Chalcidoidea), *O. brumata* (Tachinidae), *E. defoliaria* (Tachinidae i parazitske ose), *A. marginaria* (Tachinidae), *Acrobasis* sp. (Tachinidae), *Archips* sp. (*Coptidosoma floridanum*), *Acrobasis* sp. (*Macrocenthrus thoractus*), *O. cerasi* (Braconidae), familija Noctuidae (Tachinidae, Ichneumonidae i Braconidae), familija Tortricidae (Tachinidae), *Ypsolophus* sp. (Ichneumonidae) i pagusenice (Tachinidae).

Parazitoidi su evidentirani u relativno visokoj brojnosti. Prosečno, za sve lokalitete sa kojih su sakupljeni uzorci maja 2010. godine, u laboratoriji je ustanovljeno oko 14,1% parazitiranih individua. U najvećoj brojnosti parazitoidi su zabeleženi u GJ. Porečke šume, odeljenje 17f, sa 20%, odmah za njom je lokalitet GJ. Porečke šume, odeljenje 20b, gde apsolutna parazitiranost iznosi 10%, dok je najmanja parazitiranost zabeležena na

lokalitetu GJ. Zlatica, odeljenje 102a, gde je mortalitet juvenilnih razvojnih stadijuma iznosio svega 7%.

Prirodni potencijal regulatora populacija ranih defolijatora na istraživa-
nom području je veoma visok i može se očekivati da će u sledećoj godini
uticati na smanjenje populacija ranih defolijatora. Populacije ranih
defolijatora u hrastovim šumama u Nacionalnom parku "Đerdap" bi se mogle
regulisati očuvanjem i pravovremenim potpomaganjem parazitoida i drugih
prirodnih neprijatelja. Time bi se ustanovio integralni pristup zaštiti šuma i
smanjio njihov uticaj na proces sušenja šuma.

Zahvalnica

Ovaj rad je rezultat istraživanja na projektu 43007 Ministarstva prosvete i
nauke Republike Srbije.

LITERATURA

- Andelković, M. (2010): Dinamika populacija ranih defolijatora u hrastovim šumama Srbije bez
pokrajina od 2001-2010. godine prema izveštajima IDPS. Diplomski rad, Šumarski fakultet
Univerziteta u Beogradu, Beograd.
- Glavendekić, M. (1999): Zemljomerke - mrazovci (Lepidoptera: Geometridae) u hrastovim šumama i
njihovi najvažniji prirodni neprijatelji. Doktorska disertacija, Šumarski fakultet Univerziteta u
Beogradu, Beograd.
- Glavendekić, M. (2002): Mrazovci (Lepidoptera: Geometridae) u hrastovim šumama Srbije.
Zadužbina Andrejević, Beograd.
- Glavendekić, M., Mihajlović, L.J. (2004): Fitofagni insekti u hrastovim šumama Nacionalnog parka
"Đerdap". Šumarstvo, br. 4, 19-30. Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Srbije, Beograd.
- Medarević, M. (2001): Šume "Đerdap" a. NP "Đerdap", Donji Milanovac, Ecolibri, Beograd.
- Mirić, M. (2009): Rani defolijatori hrasta u Nacionalnom parku "Đerdap". Diplomski rad, Šumarski
fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
- Mihajlović, L.J. (1986): Najvažnije vrste savijača (Lepidoptera: Tortricidae) u hrastovim šumama
Srbije i njihovi paraziti. Doktorska disertacija, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu,
Beograd.
- Mihajlović, L.J. (2008): Šumarska entomologija. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu,
Beograd.

Abstract

THE MOST IMPORTANT EARLY SPRING DEFOLIATORS IN NATIONAL PARK "DJERDAP" AND THEIR PARASITOIDS

Jovana Majović, Milka Glavendekić

University of Belgrade, Faculty of Forestry, Belgrade

E-mail: milka.glavendekic@open.telekom.rs

Epidemic forest decline has drawn the attention of professional and scientific community even twenty years ago in the National Park "Đerdap". It is still a great danger in the forests of oak in eastern Serbia, and now affects all species of trees in the area. Some of the causes of this dieback are insect defoliators. They are particularly harmful outbreaking defoliators. These include species from the geometrids (Lepidoptera: Geometridae), tortricids (Lepidoptera: Tortricidae) and noctuids (Lepidoptera: Noctuidae) causing damage to buds, shoots and young leaves. The fluctuations of their populations are difficult to predict. Due to the damage that can cause as the primary causes of oak decline, it is necessary to study and monitor their population dynamics. It