

UDK: 628.1 (282.243.7.943)

Izvorni naučni rad *Original scientific paper*

**ISTRAŽIVANJA PREDILEKCIJE *PHYLLONORYCTER ROBINIAE*
CLEMENS I *PARECTOPA ROBINIELLA* CLEMENS NA ISHRANU
LIŠĆEM RAZLIČITIH KLONOVA BAGREMA**

Poljaković-Pajnik Leopold, Drekić Milan¹, Kovačević Branislav¹, Vasić V.¹

Izvod: Proučavana je predilekcija *Phyllonorycter robiniae* Clemens (*bagremov miner naličja lista*) i *Parectopa robiniella* Clemens (*bagremov miner lica lista*) prema sedam klonova bagrema (*Robinia pseudoacacia* L.) u 2011. godini na osnovu intenziteta oštećenja lista. Rezultati ovih istraživanja osim navedenog upućuju na to da se selekcijom mogu dobiti genotipovi koje ova ozbiljna štetočina ne preferira u značajnijoj meri.

Ključne reči: *Phyllonorycter robiniae*, *Parectopa robiniella*, predilekcija, bagrem, klonovi

**STUDY OF *PHYLLONORYCTER ROBINIAE* AND *PARECTOPA ROBINIELLA*
FEEDING PREFERENCE FOR FEEDING ON THE LEAVES OF DIFFERENT
BLACK LOCUST CLONES**

Abstract: *The feeding preference of Phyllonorycter robiniae Clemens and Parectopa robiniella Clemens (bagremov miner lica lista) for seven clones of black locust (Robinia pseudoacacia L.) in 2011, at the base of the intensity of leaf damage. The results of these trials also suggest that the genotypes could be selected that are not considerably preferred by pest.*

Key words: *Phyllonorycter robiniae, Parectopa robiniella, feeding preference, black locust, clones*

1. UVOD

Redovnim praćenjem pojave i značaja štetnih insekata koji se javljaju spontano na genotipovima koji su u postupku selekcije kao i onih koji se široko primenjuju u praksi, zapaženo je da *Phyllonorycter robiniae* Clemens (*bagremov miner naličja lista*) i *Parectopa robiniella* Clemens (*bagremov miner lica lista*), minirajući list bagrema predstavljaju česte štetočinu bagremovih zasada i rasadnika. Štetnost se ogleda u tome što gusenice izgrizaju za svoju ishranu tkivo između epidermisa gradeći na taj način specifične „mine“, koje mogu biti brojne na lišću (na licu odnosno naličju lista, kako im i ime govori). Ova dva minera se često nalaze

¹ Mr Poljaković-Pajnik Leopold, istraživač saradnik, mr Drekić Milan, istraživač saradnik, dr Kovačević Branislav, viši naučni saradnik, mr Vasić Verica, istraživač saradnik, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Univerzitet u Novom Sadu, Antona Čehova 13, 21000 Novi Sad

zajedno. Oštećenja koja nanose svakako doprinose fiziološkom slabljenju biljaka, što može da se negativno odrazi na bujnost rasta, cvetanje i medonošenje.

Bagremov miner lica lista je razvio brojne populacije u Srbiji, pogotovo na Deliblatskoj peščari (Mihajlović et al., 1994). Bagremov miner naličja lista je potencijalno još skloniji prenamnoženjima jer ima 4 do 5 generacija tokom godine, prema dve generacije koje ostvaruje *P. robiniella*. Prvi put je u Evropi opisan od strane Whitebread (1989), a kod nas od strane Dimić et al. (1999) i za kratko vreme se proširio na veliki deo Balkanskog poluostrva (Mihajlović, 2008). Prema Fodor i Haruta (2009) prvi jak napad ove štetočine je zabeležen u Rumuniji 2003. godine. Lakatos et al. (2003) su na osnovu molekularnih markera utvrdili da postoje razlike između evropske i severnoameričke populacije *P. robiniella*, ali ne i u slučaju *P. robiniae*.



Slika 1. Oštećenja na listovima bagrema od strane *P. robiniae* foto: G. Csóka (a) i *P. robiniella* (b)

Figure 1. Leaves' damage on black locust by leaves *P. robiniae* foto: G. Csóka (a) and *P. robiniella* (b)

Dugogodišnjim radom istraživača Instituta za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu na oplemenjivanju bagrema dobijen je veliki broj genotipova koji se odlikuju pravnošću debla i izrazito bujnim rastom (Guzina et al., 1994). Primećeno je da su ti genotipovi napadnuti minerom u različitom intenzitetu što ukazuje na postojanje i različitog stepena predilekcije prema pojedinim genotipovima. Informacija o predilekciji i intenzitetu napada minera bi mogla da bude od značaja u postupku odabira najpovoljnijih klonova bagrema i po ovom svojstvu, za koje smatramo da je važno za one klonove koji se već koriste ili će se predložiti za

korišćenje u ozelenjavanju urbanih i ruralnih sredina i pošumljavanje. U ovom slučaju, na osnovu pokrivenosti lišća minama izražene u procentima na kraju vegetacije, želela se dobiti informacija da li kod ovih minera postoji i u kojoj meri stepen predilekcije prema određenim klonovima. Na osnovu ovih prvih dobijenih informacija preduzela bi se kasnije detaljnija proučavanja u tom smislu.

2. MATERIJAL I METOD

Istraživanja predilekcije su obavljena u matičnjaku genofonda bagrema na Ogladnom dobru Instituta za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu tokom septembra 2011. Ocena intenziteta napada minera je izvršena na kraju vegetacije. Ocenjivanje je obavljeno na po dva slučajno izabrana izbojka sa tri stabla na 7 klonova bagrema. Klonovi R-112, R-113, R-121, R-123, R-128, R-44, R-53, R-56, R-84, R-96 u fazi ispitivanja i namenjeni su prvenstveno prizvodnji biomase i meda, ali i za pošumljavanje suvih staništa.

U svakom listu, za oba minera, je određen je broj mina i ocenjena površina pokrivena minama (0-20% – I stepen, 20-40% – II stepen, 40-60% - III stepen, 60-80% – IV stepen i 80-100% - V stepen). Međutim, najveći broj oštećenih listova nije prelazio ocenu I. Zato je za oba minera praćen samo broj mina po listu, broj mina po napadnutom listu i udeo napadnutih listova u ukupnom broju listova. Udeo napadnutih listova je transformisan arcsin transformacijom ($\arcsin \sqrt{X}$, X je vrednost u %), kako bi se dobila normalna distribucija frekvencija, neophodna za izvođenje statističkih testova.

U jedno faktorijalnu analizu varijanse su ušle srednje vrednosti za biljku. Na osnovu značajnosti F-test i F-vrednosti zaključivano je o značaju uticaja razlika među klonovima na variranje ispitivanih svojstva. Takođe je o značaju razlika među genotipovima, zaključivano na osnovu testa najmanje značajne razlike (NZR-test), sa $\alpha=0,05$. Statistička obrada podataka je izvršena korišćenjem programskog paketa STATISTICA 10 (StatSoft Inc. 2011).

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

U tabeli 1 prikazani su rezultati analize varijanse za ispitivana svojstva. Prema ovim rezultatima svojstva koja opisuju broj mina po listu ili po oštećenom listu su slabo zavisno od razlika među klonovima. Izuzetak su broj mina *P. robiniae* po listu, gde se uticaj klona pokazao kao veoma značajan. U tom smislu ovo svojstvo bi moglo da bude od značaja u daljim istraživanjima predilekcije *P. robiniae* prema klonovima bagrema. Učešće napadnutih listova se u slučaju obe ispitivane vrste minera pokazala kao veoma značajno zavisna od razlika među klonovima. Iako je F-vrednost o kod obe vrste za ovo svojstvo bila na nivou broja mina po listu kod *P. robiniae*, udeo oštećenih listova bi moglo da bude od većeg značaja za ocenu predilekcije, jer je pod značajnim uticajem klona kod obe ispitivane vrste.

Iako variranje broja mina *P. robiniella* po listu nije bio pod značajnim uticajem klona u analizi varijanse, prema NZR testu dobivene su značajne razlike

među nekim genotipovima. Najviša predilekcija po ovom svojstvu karakteriše *P. robiniella* prema klonu R-44 i R-53, a najslabija prema R-84 i R-56.

Tabela. 1. Rezultati analize varijanse ispitivanih pokazatelja stepena napada ispitivanih bagremovih minera lista

Table 1. Results of analysis of variance for examined characters of the degree of the attack of examined black locust leaf moths

Svojstva Characters	Sredina kvadrata za klon Mean square for clone	Sredina kvadrata za pogrešku Mean square for residual	F-test
Broj mina <i>P. robiniella</i> po listu Number of mines of <i>P. robiniella</i> per leaf	0,145	0,078	1,849
Broj mina <i>P. robiniae</i> po listu Number of mines of <i>P. robiniae</i> per leaf	0,083	0,023	3,580 **
Broj mina <i>P. robiniella</i> po napadnutom listu Number of mines of <i>P. robiniella</i> per attacked leaf	0,229	0,260	0,878
Broj mina <i>P. robiniae</i> po napadnutom listu Number of mines of <i>P. robiniae</i> per attacked leaf	0,087	0,122	0,715
Udeo listova napadnutih sa <i>P. robiniella</i> Partition of leaves damaged by <i>P. robiniella</i>	184,22	41,55	4,433 **
Udeo listova napadnutih sa <i>P. robiniae</i> Partition of leaves damaged by <i>P. robiniae</i>	164,50	43,02	3,824 **

¹⁾ Broj stepeni sloboda za klon: 9, za pogrešku: 20, za total: 29

¹⁾ Degree of freedom for clone: 9, for residual: 20 and for total 29

Slična je situacija i u slučaju predilekcije vrste *P. robiniae*, stim da su kod klona R-56 uočena relativno slabija oštećenja.

Tabela 2. Rezultati NZR testa broja mina ispitivanih minera po listu i oštećenom listu za ispitivanim klonovima bagrema

Table 2. Results of LSD test for number of examined miners' mines per leaf and pe damaged leaf in examined clones of black locust

Klon Clone	Broj mina po listu Number of mines per leaf		Broj mina po napadnutom listu Number of mines per damaged leaf	
	<i>P. robiniella</i>	<i>P. robiniae</i>	<i>P. robiniella</i>	<i>P. robiniae</i>
R-112	0,368 ^{abcd*)}	0,592 ^{ab}	1,539 ^{ab}	1,508 ^{ab}
R-113	0,279 ^{bcd}	0,467 ^{abc}	1,065 ^{ab}	1,351 ^{ab}
R-121	0,593 ^{abc}	0,404 ^{bcd}	1,633 ^{ab}	1,689 ^a
R-123	0,302 ^{abcd}	0,344 ^{bcd}	1,378 ^{ab}	1,245 ^{ab}
R-128	0,327 ^{abcd}	0,545 ^{ab}	1,374 ^{ab}	1,352 ^{ab}
R-44	0,111 ^d	0,169 ^d	1 ^b	1,09 ^b
R-53	0,158 ^{cd}	0,261 ^{cd}	1,1 ^{ab}	1,456 ^{ab}
R-56	0,691 ^{ab}	0,26 ^{cd}	1,413 ^{ab}	1,19 ^{ab}
R-84	0,766 ^a	0,674 ^a	1,893 ^a	1,401 ^{ab}
R-96	0,484 ^{abcd}	0,278 ^{cd}	1,485 ^{ab}	1,284 ^{ab}

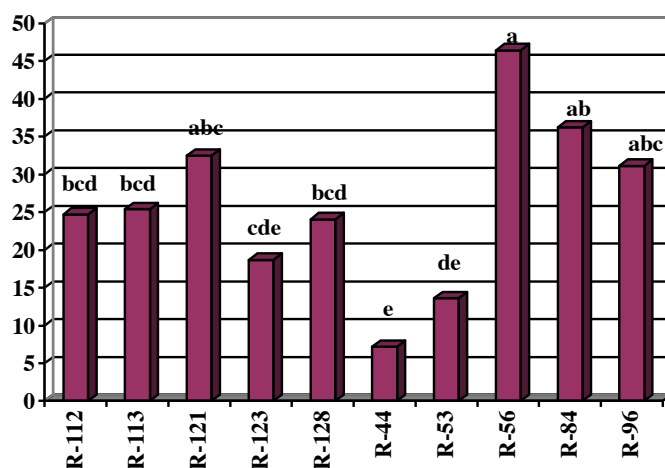
^{*)} Razlike između vrednosti koje su obeležene istim slovom nisu statistički značajane na nivou $\alpha=0,05$

^{*)} The differences among values marked with the same letter are not significant at the level $\alpha=0,05$

Iako ni kod jednog minera uticaj klona nije bio značajan za broj mina po napadnutom listu, zahvaljujući NZR testu su zabeležene značajne razlike između nekih klonova. Po pomenutom parametru jačinom oštećenja se ističe klon R-84 za *P. robiniella* i klon R-121 za *P. robiniae*, a najslabija oštećenja je i po ovom svojstvu pretrpeo klon R-44 za oba minera.

Prema grafikonu 1 učešće oštećenih listova minama *P. robiniella* je najizrazitije kod klonova R-56 i R-84, a najslabije kod klonova R-44 i R-53, što je u skladu sa rezultatima dobijenim za broja mina po listu za istog minera.

Grafikon 1. Učešće listova oštećenih sa *P. robiniella*
Graph 1. Percentage of leaves damaged by *P. robiniella*

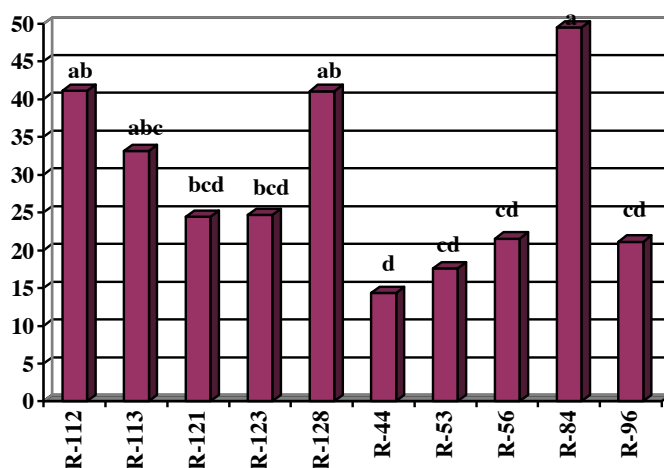


Prema grafikonu 2 učešće oštećenih listova minama *P. robiniae* je najizrazitije kod klonova R-84, R-112 i R-128, a najslabije kod klonova R-44. I u ovom slučaju klon R-56 karakteriše jači napad *P. robiniae* nego *P. robiniella*.

Analizom varijabilnosti ispitivanih svojstva jasno je da bi u budućim istraživanjima trebalo staviti akcenat na udeo napadnutih listova, a iz istraživanja bi svakako mogli da se izostave broj mina po napadnutom listu. Kod vrste *P. robiniella*, od slabog značaja je i srednjeg broja mina po listu, dok bi značajan uticaj klona na variranje srednjeg broja mina po listu za *P. robiniae* po svoj prilici mogao da bude u vezi sa sličnom reakcijom po pitanju udela napadnutih listova.

Činjenica da je kod najveći broj napadnutih listova bio udeo oštećene površine bio manji od 20% (podaci nisu prikazani), ukazuje da je napad ovih dvaju štetočina relativno slab. Na primer, prema Poljaković et al. (2007), prilikom jednog jakog napada minera *Leucoptrera sinuella* na klonovima crnih topola, pred kraj vegetacionog perioda je zabeleženo oko 90% napadnutih listova sa 30 – 60% procenata listova koji su imali procenat oštećene površine veći od 20%.

Grafikon 2. Učešće listova napadnutih sa *P. robiniae*
 Graph 2. Percentage of leaves damaged by *P. robiniae*



Dobijeni rezultati potvrđuju nalaze Dimić et al. (1999) o značajnijim oštećenjima od strane *P. robiniae*, što ukazuje da ova nova vrsta treba da bude posebno praćena i u narednom periodu. Takođe se primećuje da se tolerantnost klonova R-44 (inače poreklom iz okoline Bačke Palanke) jasno izdvaja od ostalih klonova. To ukazuje na prednosti ovog klonova prilikom izbora roditelja u budućim oplemenjivačkim aktivnostima.

Klon R-84, koga karakterišu izvanredne tehničke osobine, pogotovo u pogledu pravosti debla, trpi najjači napad. To se jasno ogleda o svim ispitivanim svojstvima. Ipak, ne može se trenutno reći od kolikog je značaja napad u ovom intenzitetu za rast i razvoj ovog klonova.

Rezultati izvršenih istraživanja ukazuju na mogućnost da se smanjenje štete, koje pričinjavaju *P. robiniella* i *P. robiniae* u gazdovanju bagremom, pored upotrebe hemijskih metoda suzbijanja i uticaja parazitoida (Mihajlović, 2008) može računati i na upotrebu klonova bagrema prema kojima ispitivani mineri lista bagrema pokazuju manji stepen predilekcije odnosno kod kojih je manji udeo napadnutih listova. Pri tome rezultati istraživanja ovipozicije i prisustva *Leucoptera sinuella* na topolama i vrbama od strane Hideki et al. (2002) ukazuju na vezu predilekcije insekta i postojanja više različitih stimulusa kod domaćina.

Na značaj izbora klonova u cilju prevencije štete od minera *Leucoptera sinuella* (Poljaković et al., 2007) i *Chaitophorus leucomelas* (Ramirez et al., 2004) ukazano je i kod crnih topola. U uskoj vezi sa tim može se govoriti i o potencijalu nekog klonova za pošumljavanje. Sa druge strane klonovi prema kojima miner pokazuje veći stepen predilekcije se mogu koristiti kao mamac biljke u rasadnicima i zasadima bagrema. Ovo je u skladu sa principima integralne zaštite šuma. Postojanje varijabilnosti u atraktivnosti pojedinih genotipova za bagremove

minere lista i u njihovoj toleranciji prema napadu idu u prilog osnivanju poliklonalnih zasada.

Zahvalnica

Ovaj rad je realizovan u okviru projekta „Istraživanje klimatskih promena na životnu sredinu: praćenje uticaja, adaptacija i ublažavanje“ (43007) koji finansira Ministarstvo za prosvetu i nauku Republike Srbije u okviru programa Integrisanih i interdisciplinarnih istraživanja za period 2011-2014. godine.

LITERATURA

- Dimić N., Graora D., Magud B., Peric P. (1999): Opet jedna nova vrsta minera lista [Phyllonorycter robiniella] u entomofauni Jugoslavije. Biljni lekar 27(1): 34-37.
- Fodor E., Haruta O. (2009): Niche partition of two invasive insect species, *Parectopa robiniella* (Lepidoptera; Gracillariidae) and *Phyllonorycter robiniella* (Clem.) (Lepidoptera: Gracillariidae). Research Journal of Agricultural Science, 41 (2): 261-269
- Guzina V., Tomović Z., Ivanišević P., Orlović S. (1994): Pokazatelji rasta b agrema raznih provenijencija na Deliblatskoj peščari. Deliblatski pesak – Zbornik radova VI: 383-390.
- Hideki K., Takayuki O. (2002): Oviposition stimuli for host plant recognition and clutch size determination in a leaf –mining moth, Ecological Entomology, 27, 622-625
- Lakatos F., Kovács Z. Stauffer C. Kenis M., Tomov R., Davis D.R. (2003): The Genetic Background of Three Introduced Leaf Miner Moth Species - *Parectopa robiniella* Clemens 1863, *Phyllonorycter robiniella* Clemens 1859 and *Cameraria ohridella* Deschka et Dimic 1986. *Proceedings: IUFRO Kanazawa 2003 "Forest Insect Population Dynamics and Host Influences"*: 67-71.
- Mihajlović Lj. (2006): Šumarska entomologija. Šumarski fakultet u Beogradu; 877.
- Mihajlović Lj., Spasić R., Milošević G., Šestović M. (1994): Bagremov miner (*Parectopa robiniella* Clemens) (Lepidoptera, Gracillariidae) nova štetočina bagrema na Deliblatskoj peščari. Deliblatski pesak – Zbornik radova VI: 503-510.
- Poljaković-Pajnik L., Drekić M., Kovačević B., Vasić V., Avramović G. (2007): Istraživanja predilekcije *Leucoptera sinuella* Rtt. (Lepidoptera: Leucopteridae) na ishranu lišćem različitih klonova crnih topola. Topola 175/176: 32-41
- Ramirez C., Zamudio F., Verdugo J.V., Nunez, M. (2004): Differential Susceptibility of Poplar Hybrids to the Aphid *Chaitophorus leucomelas* (Homoptera: Aphididae), Forest Entomology, 97(6): 1965-1971
- StatSoft Inc. (2011): STATISTICA (data analysis software system), version 10
- Whitebread S.E. (1989): *Phyllonorycter robiniella* (Clemens. 1859) in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae). Nota Lepidopterologica 12: 344-353.

Summary

**STUDY OF PREFERENCE OF PHYLLONORYCTER ROBINIAE CLEMENS AND
PARECTOPA ROBINIELLA CLEMENS FOR FEEDING ON THE LEAVES OF
DIFFERENT BLACK LOCUST CLONES**

by

Poljaković-Pajnik L., Drekić M., Kovačević B., Vasić V.

The predilection of Phyllonorycter robiniae Clemens and Parectopa robiniella Clemens for seven clones of black locust (Robinia pseudoacacia L.) in 2011, at the base of the intensity of leaf damage. The difference in the degree of feeding preference against different clones of black locust was examined at the base of the coverage of the leaves by mines. The attack was not very intensive. The species P. robiniae achieved more damage than P. robiniella. The most reliable character for the evaluation of pests preference was the partition of damaged leaves. The certain similarity in the prevalence was noticed among two pests. The most tolerant clone appeared to be R-44, and the most intensive attack the pests achieved on R-84. The results of these trials also suggest that the genotypes could be selected according to the pests' prevalence.