

***Acanthoscelides pallidipennis* (Coleoptera: Bruchidae), spermatofaga bagremca (*Amorpha fruticosa* L.) i njeni prirodni neprijatelji u Srbiji**

Renata Gagić¹, Ljubodrag Mihajlović², Milka Glavendekić²

¹Institut za šumarstvo, 11000 Beograd, Kneza Višeslava 3, Srbija

²Šumarski fakultet, 11000 Beograd, Kneza Višeslava 1, Srbija

REZIME

Bagremac (*Amorpha fruticosa*) L. (Fabaceae: Astragaleae) je invazivna biljka koja kolonizuje brojna šumska staništa u Srbiji. Na poplavnim šumskim staništima ovaj žbun je opasan šumski korov zbog izuzetno izražene sub-spontane reprodukcije. U cilju pronalaženja kandidata za biološku borbu, od 2006. godine početa su istraživanja entomofaune bagremca u Srbiji. Istraživanja su obavljena u Vojvodini i po obodu panonskog basena (Mačva, Beograd i dr.).

Prema dosadašnjim istraživanjima najznačajnija spermatofaga bagremca je bruhida, *Acanthoscelides pallidipennis* (Motschulsky) (Coleoptera: Bruchidae), poreklom iz Severne Amerike (Teksas). Morfološke karakteristike populacije u Srbiji slične su populacijama u Mađarskoj, Japanu i Teksasu. Procenat parazitiranog semena na istraživanim lokalitetima je 32,4%. Prezimljava u stadijumu larve u semenu i prva imaga su zabeležena krajem marta.

Parazitoidi *Eupelmus* sp. (Hymenoptera: Eupelmidae) i *Oedaule* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae) su prvi put zabeleženi u novembru 2007. i to pojedinačno, a masovno su izleteli u periodu april-maj 2008. godine. Javljaju se u izuzetno malom procentu u infestiranom semenu i prezimljuju kao ektoparazitoidi larvi *A. pallidipennis*. Rodovi *Eupelmus* i *Oedaule* su autohtoni na području Balkana i prilagodili su se novom domaćinu.

Pošto je *A. pallidipennis* konstatovana kao značajan redukcionni faktor generativnog razmnožavanja, u cilju uspešnijeg suzbijanja bagremca na naseljenim staništima, potrebno je nastaviti istraživanja bruhide i njenih parazitoida, kao i entomofaune ovog korova uopšte.

Ključne reči: *Acanthoscelides pallidipennis*; *Amorpha fruticosa*; invazivna vrsta; biološka borba; Srbija

UVOD

Bagremac (*Amorpha fruticosa* L.) (Fabaceae: Astragaleae) potiče iz istočnog i srednjeg dela Severne Amerike. Unesena je u Evropu 1724. godine, a početkom prošlog veka i u šumska staništa na Balkanu (Petračić, 1938). U Srbiji je potvrđeno prisustvo samo *A. fruticosa*, od 15 vrsta koje obuhvata rod *Amorpha*. Taksoni ovog roda veoma su morfološki i fiziološki slične, pa nije isključeno postojanje i drugih vrsta (Tucović i Isajev, 2000).

Upeva u različitim šumskim zajednicama, kao kultivisana, meliorativna ili medonosna vrsta. Na poplavnim šumskim terenima evidentno je njeno agresivno širenje. Raste grmoliko, pa je kao opasan šumski korov značajan otežavajući faktor podmlađivanja i prirodne obnove autohtonih šuma. Na pojedinim mestima formira gust sklop, i uspešno se prilagođavajući tehnološkim tretmanima u gazdovanju sastojinama i uslovima sredine, zasenjivanjem ugrožava podmladak drveća (Bobinac, 1999).

Vrsta *Acanthoscelides pallidipennis* (Motschulsky) (Coleoptera: Bruchidae) poreklom je iz Severne Amerike, gde je široko rasprostranjena (od Kalifornije na severu, do Arizone na jugu i Teksasa na istoku). U Evropi je prvi put evidentirana u Bugarskoj. Kao sprermatofaga bagremca evidentirana je svuda gde je proučavana biljka domaćin (Szentesi, 1999; Šefrová i Laštůvka, 2005).

Biologija *A. pallidipennis* u Srbiji potpuno je vezana za amorfu, čije mahune infestira i na kojoj prolazi sve razvojne stadijume. Prema dosadašnjim saznanjima, nema preferenci prema ostalim srodnim biljnim vrstama, čemu u prilog idu i istraživanja biologije ove bruhide vršena u Mađarskoj (Szentesi, 1999) i Japanu (Tuda i sar., 2001).

Pored započetih istraživanja biologije introdukovane bruhide, predmet rada su i predstavnici autohtone faune Chalcidoidea, kao njenog parazitoidnog kompleksa.

MATERIJAL I METODE

Istraživanja životnog ciklusa ovog insekta u Srbiji započeta su 2006. godine u cilju pronalazjenja kandidata za biološku borbu i strategiju integralnog suzbijanja *A. fruticosa* kao agresivne korovske biljke.

U toku oktobra 2006. godine, seme je sakupljano na 10 lokaliteta u Sremu, Mačvi i okolini Beograda, sa tri različite individue. Materijal je čuvan u papirnim vrećama, i staklenim posudama zatvorenim markizet platnom i gunicom, na spoljnoj temperaturi. U oktobru 2007. godine izdvojeno je po 100 semenki sa svakog lokaliteta i izbrojani su izletni otvori *A. pallidipennis* na mahunama.

Od oktobra 2007. do februara 2008. godine materijal je sakupljen na 15 lokaliteta u Vojvodini, Mačvi i okolini Beograda. Seme je čuvano u papirnim vrećama na spoljnoj temperaturi. U toku februara 2008. godine seme je postavljeno u kartonske svetlosne eklektore sa flakonima. Potom je, od 20. februara do 10. marta 2008. godine, diskovano 100 mahuna sa svakog lokaliteta i po 50 stavljeno u epruvete za gajenje.

U cilju lakšeg dobijanja parazitoida, 50-100 g semena sa svakog lokaliteta, u prvoj nedelji marta 2008. godine premešteno je u plastične providne vreće, da bi se lakše evidentirali. Sav materijal je preparovan i čuva se u Entomološkoj laboratoriji Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

Ženke *A. pallidipennis* su diskovane, u cilju evidentiranja početka oogeneze.

REZULTATI

Pojedinačna eklozija imaga *A. pallidipennis* počela je u novembru 2006, a masovno u februaru 2007. godine. Imaga nisu uklanjana iz vreća, tako da je došlo do reinfeinfestacije. U oktobru 2007. u skoro svim uzorcima procentualno učešće semena sa izletnim otvorima bilo je preko 95% (Tabela 2).

Iz semena sakupljenog u oktobru 2007. pojedinačna eklozija imaga *A. Pallidipennis* bila je u prvoj polovini novembra 2007. godine. U istom periodu prvi put se javljaju parazitoidi *Eupelmus* sp. (Hymenoptera: Eupelmidae), mužjaci i ženke i *Oedaule* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae) jedan mužjak (Tabela 1).

Mahune (po 100 komada) sa svakog lokaliteta, diskovane su pod stereo-lupom a ukupno učešće infestiranog semena bilo je 32%. Najveći broj evidentiranih jedinki *A. pallidipennis* bio je u poslednjem larvenom stupnju. U ostalom semenu nađene su lutke bruhide, imaga neposredno po ekloziji, ili su mahune već napuštene sa jasno vidnim izletnim otvorima.

U jednoj mahuni, sa lokaliteta Zasavica, pronađen je uginuo imago parazitoida *Oedaule* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae) (Tabela 4).

Tokom diskacije semena, u 3-4 mahune su pored larvi uočeni i fotografisani različiti razvojni stadijumi grinje *Pymotes ventricosus* (Acari). Kao predator larvi i imaga, ova grinja može uništiti čitave kulture gajenih insekata u laboratorijskim uslovima. Prema brojnim web izvorima, *P. ventricosus* izuzetno preferira larvene stadijume Bruchidaea.

Pošto su imaga u eklektorima izletala u izuzetno malom broju, krajem aprila 2008. godine eklektori su otvoreni. U njima su evidentirana uginula imaga *A. pallidipennis* i uginule grinje. Izleto je samo neznan broj imaga, u odnosu na procenat parazitiranog semena dobijen diskacijom i gajenjem u epruvetama.

Tabela 1. Broj izletelih parazitoida**Table 1.** The number of parasitoids flying out

Lokalitet	Datum	Parazitoidi	Broj izletelih
Dunav, Čortanovci	1-Nov-07	Oedaule sp	1♂
Šabac, savska obala	7-Nov-07	Eupelmus sp	1♀
Kovilj, obala Kov. Rita	10-Nov-07	Eupelmus sp	1♂
Ada Ciganlija	15-Mar-08	Oedaule sp	4♀+2♂
Ada Ciganlija	21-Mar-08	Oedaule sp	3♀+2♂
Ada Ciganlija	25-Mar-08	Oedaule sp	1♀
Ada Ciganlija	25-Mar-08	Eupelmus sp	3♀+3♂
Carska Bara, Perlez	25-Mar-08	Oedaule sp	1♀+3♂
Obrenovački put	25-Mar-08	Oedaule sp	1♂
Senajske bare, Klenak	25-Mar-08	Oedaule sp	1♀+1♂
Zasavica	8-Apr-08	Eupelmus sp	1♀+2♂
Ada Ciganlija	10-Apr-08	Tetrastichus sp.	2
Ostružnica most	10-Apr-08	Eupelmus sp	1♀
Ostružnica most	10-Apr-08	Tetrastichus sp.	1
Zasavica	10-Apr-08	Eupelmus sp	1♀+1♂
Zasavica	10-Apr-08	Tetrastichus sp.	1
Zasavica	15-Apr-08	Oedaule sp	1♀+1♂
Zasavica	25-Apr-08	Oedaule sp	3♀+2♂
Zasavica	28-Apr-08	Oedaule sp	1♂
Zasavica	28-Apr-08	Eupelmus sp	5♀+3♂
Zasavica	9-May-08	Oedaule sp	2♂

Tabela 2. Rezultati po lokalitetima za 2006/2007. godinu**Table 2.** Results per locality in 2006/2007

Rezultat	Grabovačko- Vitojevačko ostrvo	Klenak- Krstac	Sremska Mitrovica - deponija	Ada Ciganlija	Crepovac - sremska obala Save	Šabac	Makiš	Σ
Seme sa izletnim otvorima	96	98	93	97	98	95	94	671
Zravo seme	4	2	7	3	2	5	6	29
Σ	100	100	100	100	100	100	100	700

Tabela 3. Rezultati gajenja (1 flakon-1 mahuna)**Table 3.** Rearing results (1 flacon-1 pod)

Lokalitet	Izleteo imago <i>A. pallidipennis</i>		Zdravo seme		Ukupno	
	broj	%	broj	%	broj	%
Obedska Bara	16	32,00%	43	86,00%	59	100,00%
Šabac, savska obala	9	18,00%	41	82,00%	50	100,00%
Ostružnica most	16	32,00%	34	68,00%	50	100,00%
Senajske bare, Klenak	17	34,00%	33	66,00%	50	100,00%
Bačko Gradište	11	22,00%	39	78,00%	50	100,00%
Kovilj, obala Kov. Rita	9	18,00%	41	82,00%	50	100,00%
Carska Bara, Perlez	11	22,00%	39	78,00%	50	100,00%
Obrenovački put	8	16,00%	42	84,00%	50	100,00%
Ašanja, donji Srem	11	22,00%	39	78,00%	50	100,00%
Dunav, Čortanovci	21	42,00%	29	58,00%	50	100,00%
Bački Monoštor	21	42,00%	29	58,00%	50	100,00%
Makiš	11	22,00%	39	78,00%	50	100,00%
Ada Ciganlija	17	34,00%	33	66,00%	50	100,00%

Lokalitet	Izleteo imago <i>A. pallidipennis</i>		Zdravo seme		Ukupno	
	broj	%	broj	%	broj	%
Borkovac	1	2,00%	49	98,00%	50	100,00%
Zasavica	17+1*	36,00%	32	64,00%	50	100,00%
Ukupno	197	26,27%	562	74,93%	750	100,00%

* Imago *Eupelmus* spTabela 4. Rezultati disekcije mahuna *A. fruticosa*Table 4. Results of dissection of *A. fruticosa* pods

REZULTAT	Ada Ciganlija	Ašanja, donji Srem	Bački Monoštor	Bačko Gradište	Borkovac	Dunav, Čortanovci	Kovilj, obala Kov. Rita	Makiš	Obedska bara	Obrenovački put	Ostružnica most	Senajske bare, Klenak	Zasavica	Carska Bara, Perlez	Šabac, savska obala	Ukupno
larva Bruchidae (LB)	32	27	15	21	1	20	26	7	38	31	41	46	25	15	34	414
lutke Bruchidae (LuB)	0	1	0	1	0	1	1	2	4	3	0	0	0	0	0	13
imago Bruchidae (iB)	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4
larva parazitoida (LP)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lutke parazitoida (LuP)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
imago parazitoida (iP)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
izašlo (e)	1	4	6	5	0	18	0	4	3	3	0	0	36	3	3	86
zdravo seme (H)	65	68	79	73	99	61	73	87	54	62	59	54	38	82	63	1017
Ukupno	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1500
Procentualno učešće infestiranog semena	35%	32%	21%	27%	1%	39%	27%	13%	46%	38%	41%	46%	62%	18%	37%	32%

Slika 1. *Eupelmus* sp. (Orig.)
Figure 1. *Eupelmus* sp. (Orig.)Slika 2. *Oedaule* sp. (Orig.)
Figure 2. *Oedaule* sp. (Orig.)

U staklenim epruvetama, sedmično je praćeno izletanje *A. pallidipennis*. Imaga generacije koja prezimljava javljala su se prvi put u poslednjoj nedelji marta, a masovno tokom aprila 2008. godine. Poslednji primerci pojavljivali su se u prvoj nedelji maja. Na lokalitetu Zasavica iz semena je izleteo mužjak parazitoida *Eupelmus* sp. (Hymenoptera: Eupelmidae) (Tabela 3).

U prvoj dekadi marta 2008. godine započeto je praćenje pojave parazitoida (Slika 1 i 2). Ulovljena su i preparovana 4 imaga *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae), što otvara mogućnost postojanja hiperparazitizma. Rezultati su prikazani u tabeli 1.



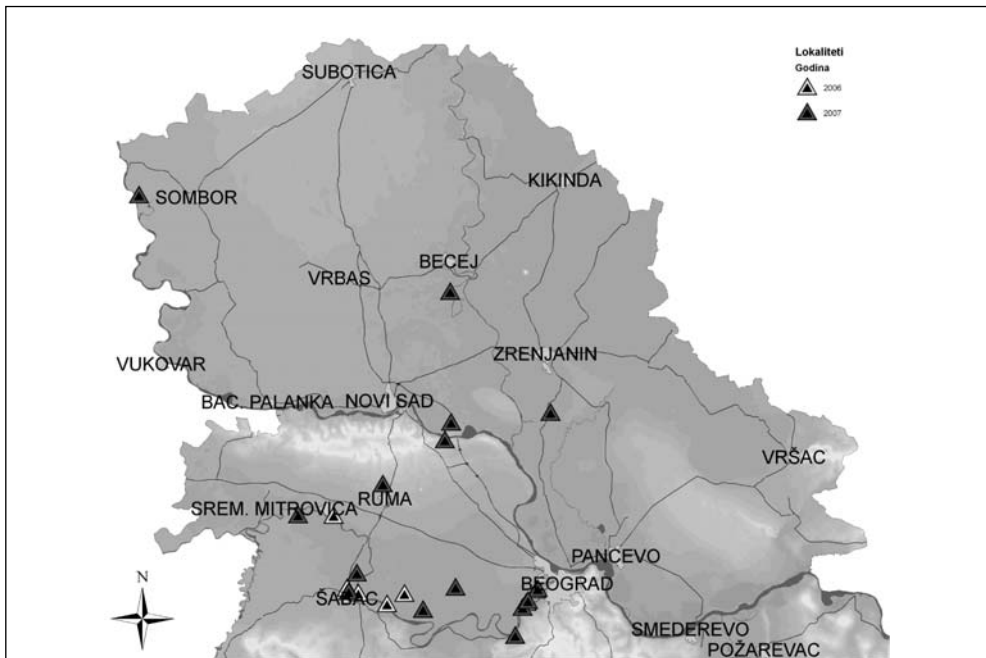
Slika 3. Imago *Acanthoscelides pallidipennis* (Motschulsky) sa boka (Orig.)

Figure 3. Imago of *Acanthoscelides pallidipennis* (Motschulsky) sideways (Orig.)



Slika 4. Larva *A. pallidipennis* u semenu *A. fruticosa* (Orig.)

Figure 4. *A. pallidipennis* larva inside *A. fruticosa* seed (Orig.)



Slika 5. Karta lokaliteta na kojima je sakupljano seme *A. fruticosa*

Figure 5. Map of sampling localities of *A. fruticosa* seeds

DISKUSIJA

Morfološke karakteristike populacije u Srbiji slične su populacijama u Mađarskoj, Japanu i Teksasu. Prema navodima iz literature, populacije iz Japana, Mađarske i Severne Amerike neznatno se razlikuju po boji pokrioca.

O biologiji *A. pallidipennis* (Motschulsky) (Coleoptera: Bruchidae) još uvek ne postoji dovoljno podataka. Po pitanju njenog razvojnog ciklusa u uslovima naše zemlje, ovo se najviše odnosi na stadijum imaga. Pretpostavlja se da ima dvostruku generaciju. Većina populacije prezimljava u poslednjem larvenom stupnju (generacija koja prezimljava) u suvom (potpuno zreloom) semenu. Po ekloziji, na osnovu rezultata iz prve godine istraživanja, odrasli insekt hrani se u zreloom semenu, u cilju postizanja polne zrelosti. Ovo je dokazano disekcijom ženki ove bruhide neposredno po ekloziji. Ustanovljeno je da su ženke koje nisu uzimale hranu bile sa nerazvijenim ovarijumima. Ženke prve generacije polažu jaja na poluzreloom semenu pune veličine, i jaja se razvijaju sa zrenjem semena (Tuda i sar., 2001).

Druga generacija se u malom broju pojavljuje u oktobru/novembru i prezimljava u stadijumu imaga. Veći deo populacije izleće sledećeg proleća.

Na istraživanom području su nađeni parazitoide *Eupelmus* sp. (Hymenoptera: Eupelmidae) i *Oedaule* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae). Rod *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) je poznat da obuhvata parazitoide prvog i drugog reda, pa je potrebno nastaviti istraživanja da bi se utvrdio njegov status.

Pošto je *A. pallidipennis* konstatovana kao značajan redukcion faktor generativnog razmnožavanja, u cilju uspešnijeg suzbijanja bagremca na naseljenim staništima potrebno je nastaviti istraživanja bruhide i njenih parazitoida, kao i entomofaune ovog korova uopšte.

LITERATURA

- Bobinac, M.:** Istraživanja prirodne obnove luznjaka (*Quercus robur* L.) i izbor metoda obnavljanja u zavisnosti od stanišnih i sastojinskih uslova. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, 1-228, 1999.
- Petračić, A.:** *Amorpha fruticosa* L. kao novi i opasan korov u posavskim šumama. Šumarski list, Zagreb, 623-626, 1983.
- Szentesi, A.:** Predispersal seed predation of the introduced false indigo, *Amorpha fruticosa* L. in Hungary. Acta Zool. Acad. Sci. Hung., 45, 125-141, 1999.
- Šefrová, H., Laštůvka, Z.:** Catalogue of alien species in the Czech Republic. Acta Univ. Agric. et Silv. Mendel Brun., LIII, 4, 151-170, 2005.
- Tuda M., Shima, K., Johnsons, D.C., Morimoto, K.:** *Acanthoscelides pallidipennis* (Motschulsky) (Coleoptera: Bruchidae) feeding in seeds of the introduced legume *Amorpha fruticosa*, with a new record of it's *Eupelmus* parasitoid in Japan. Appl. Entomol. Zool., 36(3), 269-276, 2001.
- Tucović A., Isajev V.:** Kolonizacija šumskih staništa žbunovima *Amorpha fruticosa* L. u Srbiji i njene biološke osobine. Zbornik radova Šestog kongresa o korovima, Banja Koviljača, 217-227, 2000.

***Acanthoscelides pallidipennis* (Coleoptera: Bruchidae), a Spermatophagous Insect of Indigo Bush (*Amorpha fruticosa* L.) and Its Natural Enemies in Serbia**

SUMMARY

Indigo bush (*Amorpha fruticosa*) L. (Fabaceae: Astragaleae) is an invasive plant colonizing various forest habitats in Serbia. In flooded forest habitats, this bush is a dangerous forest weed due to its high sub-spontaneous reproduction. In order to identify a candidate for biological control, a research of indigo bush entomofauna was initiated in Serbia in 2006. Investigations were carried out on the fringes of the Panonian basin (Mačva, Belgrade, etc.) in Vojvodina.

The most important spermatophagous species of indigo bush, according to present knowledge, is the bruchid beetle *Acanthoscelides pallidipennis* (Motschulsky) (Coleoptera: Bruchidae), originating from North America (Texas). Morphological characteristics of its populations in Serbia are similar to those in Hungary, Japan and Texas. The percentage of parasitized seeds on the investigated localities was 32.4%. The beetle overwinters as larva in the seed and first imagoes fly out in late March.

Parasitoids *Eupelmus* sp. (Hymenoptera: Eupelmidae) and *Oedaule* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae) were first observed in November 2007 sporadically, but they flew out massively in April-May of 2008. They appear in very small percentages of infested seeds and overwinter as ectoparasitoids of *A. pallidipennis* larvae. The genera *Eupelmus* and *Oedaule* are autochthonous in the Balkans and have adjusted to their new host.

As *A. pallidipennis* has been identified as an important reducing factor of generative reproduction, research of the bruchid beetle and its parasitoids, as well as of entomofauna of this weed species in general, should continue with the idea of making advance in indigo bush control.

Keywords: *Acanthoscelides pallidipennis*; *Amorpha fruticosa*; Invasive species; Biological control; Serbia

Primljen 05.07.2008.

Odobren 10.07.2008.