

ПРИЛОГ ПОЗНАВАЊУ НЕКИХ ФАКТОРА КОЈИ УТИЧУ НА ЕФЕКТИВНОСТ ЈАЈНИХ ПАРАЗИТОИДА ГУБАРА

СЛОБОДАН МИЛАНОВИЋ¹
ЉУБОДРАГ МИХАЈЛОВИЋ²

Извод: У раду је анализиран ефекат величине легала на ефективност јајних паразитоида губара. Испитивана је и паразитираност легала по слојевима како би се сагледао ефекат дужине легалице на ефективност јајних паразитоида. Укупно је прегледано 40 легала која су разврстана према броју положених јаја у три категорије (мала, средња и велика). Паразитираност малих легала варира од 25,5 % до 54,3 %. Паразитираност средњих легала варира од 9,4 % до 3,9 %. Најмање проценате паразитираности налазимо код легла дебљине 6 mm (10,9 %) а највеће код легла дебљине 1 mm (54,9 %). Најмање просечне вредности процената паразитираности налазимо у трећем слоју 9,9 %, а највеће у првом 44,9 %. Дужина легалице врсте *A. disparis* варира од 0,594 до 0,792 mm док код врсте *O. kuvanae* варира од 0,356 до 0,594 mm.

Кључне речи: губар, јајни паразитоиди, *O. kuvanae*, *A. disparis*, ефективност.

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF SOME FACTORS WHICH AFFECT THE EFFECTIVENESS OF THE GYPSY MOTH EGG PARASITIDS

Abstract: The effect of egg mass size on the effectiveness of the gypsy moth egg parasitoids was researched. The egg mass parasitism per layers was also researched to assess the effect of ovipositor length on the effectiveness of egg parasitoids. Altogether 40 egg masses were examined and classified into three categories (small, medium and large) according to the number of laid eggs. Parasitism of small egg masses varied from 25.5 % to 54.3 %. Parasitism of medium egg masses varied from 9.4 % to 3.9 %. The lowest parasitism percent was found in 6 mm thick egg masses (10.9 %) and the highest in 1 mm thick egg masses (54.9 %). The lowest average value of parasitism percentage was found in the third layer 9.9 %, and the highest in the first layer 44.9 %. The ovipositor length varied from 0.594 to 0.792 mm in *A. disparis*, and from 0.356 to 0.594 mm in *O. kuvanae*.

Key words: gypsy moth, egg parasitoids, *O. kuvanae*, *A. disparis*, effectiveness.

1. УВОД

Јајни паразитоиди имају значајну улогу у регулацији бројности губара. У досадашњим истраживањима на простору наше земље констатоване су три врсте јајних паразитоида губара и то: *Anastatus disparis* Ruschka (Chalcidoidea, Eupelmidae) (Ва сић, К., 1957), *Ooencyrtus kuvanae* How. (Chalcidoidea, Encyrtidae) (Тадич, М., Винчев, В., 1959; Ва сић, К., Салатић, С., 1959) *Eremioscelio lymantriae* Masnil (Proctotrupoidea, Scelionidae) (Ма к с и м о в ић, М., 1997; Р и с т ић, М., et al., 1998). На ефективност јајних паразитоида утиче више фактора а међу најзначај-

1 Др Слободан Милановић, Институт за шумарство, Београд

2 Др Љубодраг Михајловић, редовни професор, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд

није се убрајају начин полагања јаја домаћина (појединачно или у групама), заштита легла (покривање длацицама, љуспицама, секретом), дебљина јајног хориона, величина јајног легла (мала, средња, велика), старост легла, дебљина легла, (Salačić, S., 1963). Ефективност врсте *A. disparis* Ruschka креће се до 18,10 % (Bjegović, P., 1974), 33,10 % (Krnjajić, S., 1967), 70,00 % (Kurir, A., 1944), док се ефективност *O. kuwanae* How. креће до 27,68 % (Tadić, M., Binčev, B., 1959), 29,60 % (Bjegović, P., 1974), 33,60% (Thomas, B. C., et al., 1966), 66.5% (Milanović, S., et al., 1999). Подаци о ефективности врсте *Eremioscelio lymantriae* Masnil нам нису познати.

Током градације од 1996 до 1999. у Србији су констатоване само врсте *A. disparis* Ruschka и *O. kuwanae* How. (Milanović, S., et al., 1999). Ефективност врсте *A. disparis* је истраживана током ранијих градација од стране више аутора (Vasić, K., Salačić, S., 1959; Salačić, S., 1963; Krnjajić, S., 1967) при чему је и испитивана и пенетрантност ове врсте (Salačić, S., 1963). Ширењем распростраћења и већим учинком у регулацији бројности губара од стране врсте *O. kuwanae* How., указала се потреба да се испита и њена пенетрантност, односно ефективност ове врсте у паразитирању дубљих слојева јајних легала губара. Свакако да је проценат паразитираности дубљих слојева јајних легала у директној вези са дужином легалице паразитоида. С обзиром на то да величина имага женке врсте *A. disparis* варира од 2,2 до 3 mm (Crosman, S.S., 1925), а врсте *O. kuwanae* је око 1 mm (Trijaprižin, V. A., 1989), могла се очекивати и већа дужина легалице врсте *A. disparis*, а самим тим и већа пенетрантност исте врсте. Према литературним подацима дужина легалице код врсте *A. disparis* варира од 0,5 до 1,1 mm (Kurir, A., 1944), а о дужини легалице врсте *O. kuwanae* How. нисмо имали литературне податке, те смо зато извршили мерење дужина легалица ове врсте, али и врсте *A. disparis*, пошто је варирање литературних података исувише велико. Из истих разлога је мерена и дужина имага женки обе врсте паразитоида.

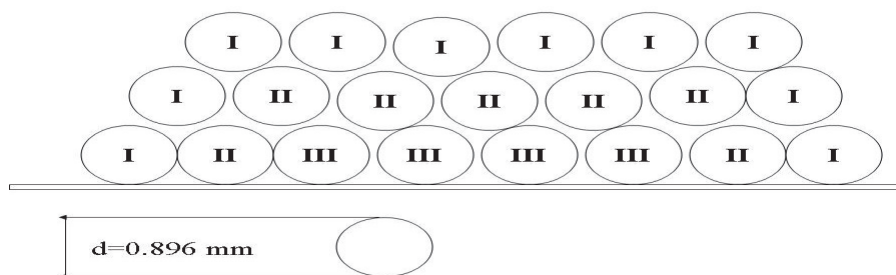
2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

У сврху истраживања ефективности јајног паразитоида губара *O. kuwanae* коришћена су легла скупљена са подручја Врњачке Бање, где је губар био у кулминацији градације током 1996. године.

Од фактора који утичу на ефективност јајних паразитоида у овом раду су разматрани утицаји величине (број јаја у леглу) и дебљине легала, као и паразитираност по слојевима. Груписање легала према величини, односно према укупном броју јаја у леглу, вршено је према следећој скали:

- мала - до 400 јаја у леглу;
- средња - од 400 до 800 јаја у леглу;
- велика - више од 800 јаја у леглу.

Дебљина јајног легла је мерена уз помоћ ентомолошке игле пробадањем легла, а вредност је заокруживана на 1mm. Пробадање је вршено на најдебљем делу легла.



Слика 1. Схематски приказ распореда слојева јаја у леглу губара
Figure 1. Schematic presentation of egg layer distribution in the gypsy moth egg mass

Укупно је прегладано 40 легала за потребе израде прогнозе напада за 1997. годину, од чега је за утврђивање паразитираности по слојевима прегладано 15 легала губара. Са легала је пре прегледа четкицом одстрањиван површински слој длачица, а затим је пинцетом одвајан слој по слој у посебне посуде. Након тога је бинокларом вршен преглед јаја по слојевима који су издвајани сферно (слика 1), како би се сагледао ефекат паразитираности у односу на његову експонираност дејству паразитоида.

Мерење легалица за обе врсте вршено је на узорку од по 100 индивидуа светлосним микроскопом после припреме препарата поступком хладне мацерације 10% раствором КОН у трајању од 24 h и провођењем истих кроз 90% алкохол и толуол.

3. РЕЗУЛТАТИ

У материјалу којим смо располагали била су заступљена само мала (24) и средња (16) легла (табела 1). Паразитираност малих легала варирала је од 25,5 % у одељењима 25 и 26 ГЈ „Грачац“ до 54,3% на локалитету Станишинци-Владенац. У категорији средњих легала паразитираност је варирала од 9,4 % у одељењима 25 и 26 ГЈ „Грачац“ до 33,9% на локалитету Руђинци-Грот. Просечна вредност паразитираности за читаво подручје у категорији малих легала је 30,7%, а за категорију средњих 14,2%.

Табела 1. Просечна паразитираност јаја губара по различитим категоријама легала

Table 1. Average parasitism of the gypsy moth eggs per different egg mass categories

Локалитет	Мала		Средња	
	N	%	N	%
Ловачки дом	6	31,6	3	15,5
Штулац-Попина	8	39,1		
Морава-мост			7	9,5
ГЈ „Грачац“ - одљ.25. и 26.	8	25,5	4	9,4
Станишинци-Владенац	1	54,3	1	17,2
Руђинци- Грот	1	33,8	1	33,9
Тотал	24	30,7	16	14,2

Дебљина прегледаних легала се кретала од 1 до 6 mm. На основу података приказаних у табели 2. уочава се опадање процента паразитираности са повећањем дебљине легала и то од 54,9 % за легло дебљине 1 mm до 11,0 % за легла дебљине 6 mm.

Tabela 2. Просечне вредности процента паразитираности у односу на дебљину легала

Table 2. Average value of parasitism percentage in relation to egg mass thickness

Дебљина легла (mm)	Број легала	Паразитираност (%)
1	1	54,9
2	5	28,5
3	15	28,4
4	7	29,7
5	8	15,1
6	4	11,0

На основу анализе података добијених прегледом издвојених слојева јаја из прегледаних легала, уочава се смањење процента паразитираности са смањењем експонираности слоја дејству паразитоида. Просечан проценат паразитираности за 15 анализираних легала опада са 44,9 процента у првом на 16,7% у другом до 4,7% у трећем слоју, док је просечно било паразитирано 24,0% јаја по леглу.

Табела 3. Анализа легала по слојевима

Table 3. Analysis of egg masses per layers

Слој	Паразитирана		Неоплођена		Витална		Укупно	
	N	%	N	%	N	%	N	%
I	50,9	44,9	2,9	2,5	59,6	52,6	113,4	100,0
II	16,7	17,2	1,7	1,8	78,6	81,0	97,0	100,0
III	4,7	9,9	1,0	2,1	42,0	88,0	47,7	100,0
Укупно	72,3	24,0	5,6	2,1	180,2	73,9	258,1	100,0

Дужина имага врсте *A. disparis* варира од 1,18 mm до 2,38 mm, док је просечна вредност 2,073 mm (слика 2). Дужина имага врсте *O. kuvanae* варира од 0,87 mm до 1,19 mm, док је просечна вредност 1,06 mm (слика 2).

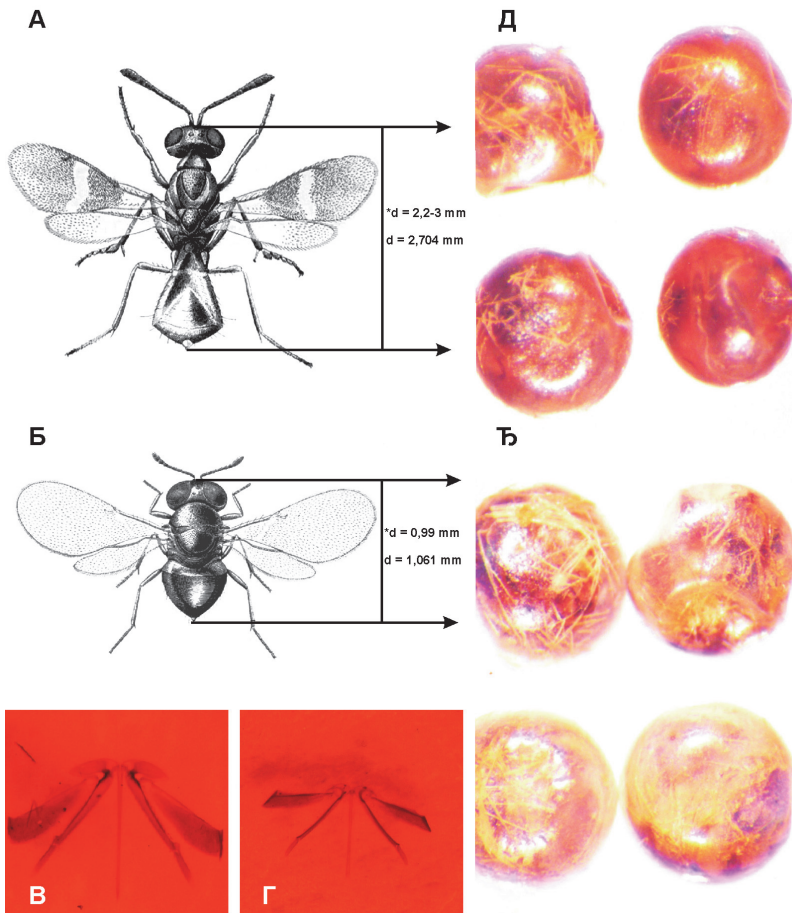
Дужина легалице врсте *O. kuvanae* варира од 0,356 до 0,594 mm са просечном вредношћу од 0,525 mm. Код врсте *A. diasparis* дужина легалице варира од 0,594 mm до 0,792 mm са просечном вредношћу од 0,717 mm.

Просечна дебљина једног јаја у анализираном узорку је била 0,896 mm (слика 1).

4. ДИСКУСИЈА

Један од најзначајнијих фактора који утичу на ефективност јајних паразитоида губара јесте величина легла, односно број положених јаја у њему. На основу добијених резултата види се да са повећањем величине легла проценат паразитираности опада. Констатовано је такође и присуство паразитоида у дубљим слојевима легала. Ако се пореди дебљина јаја губара и ако се узме у обзир да су легла заштићена слојем длачица, који има улогу термичке заштите али утиче и на ефективност

паразитоида, може се закључити да дужина легалице није пресудно утицала на ефективност *O. kuwanae*. Присуство врсте *A. disparis* је такође констатовано у дубљим слојевима јајних легала губара (S a l a t i ć, S., 1963). Поређењем дужине легалице ове врсте и дубине паразитираних слојева долази се до истог закључка као и код врсте *O. kuwanae*. Већа ефективност *O. kuwanae* од *A. disparis* током градације 1995-1997. (M i l a n o v i ć, S., et al., 1999) може се објаснити појавом коју је у свом раду описала S a l a t i ć, S. (1963). Имаго *A. disparis* узнемирава женке губара приликом полагања јаја тако да оне полажу јаја у више мањих легала. Осица *A. di-*



Слика 2. А - имаго *Anastatus disparis* Ruschka (Crossman, 1925), Б - имаго *Oencyrtus kuwanae* How (Crossman, 1925), В - легалица *A. disparis*, Г - легалица *O. kuwanae*, Д - изглед виталних јаја губара, Ѓ - изглед паразитираних јаја губара са излетним отворима паразитоида

Figure 2. А - Adult *Anastatus disparis* Ruschka (Crossman, 1925), В - Adult *Oencyrtus kuwanae* How (Crossman, 1925), V - Ovipositor *A. Disparis*, G - Ovipositor *O. Kuwanae*, D - The gypsy moth vital eggs, Ѓ - The gypsy moth parasitized eggs with parasitoid exit holes

sparis sledi женку губара при чему претходне групице јаја остају непаразитиране. *O. kuwanae* је хиперпаразит врсте *A. disparis* (Crossman, S. S., 1925; Bje gović, P., 1963), што такође утиче на већу ефективност прве врсте.

5. ЗАКЉУЧЦИ

- Процент паразитираности јаја губара врстом *O. kuwanae* већи је у малим леглима.
- Са повећањем дебљине јајних легала губара опада проценат паразитираности.
- Паразитирана јаја губара налазимо и у дубљим слојевима легала (II и III).
- Дужина легалице није пресудно утицала на ефективност *O. kuwanae*.

ЛИТЕРАТУРА

- Bje gović, P. (1963): Kompetitorni odnosi između *Ooencyrtus kuwane* How. i *Anastatus disparis* R *Zaštita bilja* 75 :543-552 Beograd.
- Bje gović, P. (1974): Rasprostranjeње i redukciona uloga jajnih parazitoida gubara u Jugoslaviji *Zaštita bilja*, 128-129:173-182.
- Crossman S.S. (1925): Two imported egg parasites of the the Gypsy moth *Anastatus bifasciatus* Fonsc. and *Shedius kuwane* Howrad. *Journal of agricultural research*, Vol XXX, No 7 Washington D C.
- Krnjajić, S. (1967): Pregled vrsta i brojnosti jajnih parazitoida u nekim lokalitetima Jugoslavije, *Zaštita bilja* 93-95 :247-255. Beograd.
- Kurir, A. (1944): *Anastatus disparis* Ruschka Eiparasit des *Lymantria dispar* L. *Zeit. fur angew. Ent.*, Bd. 30, Heft 4, Berlin.
- Максимовић, М. (1997): Прентивна заштита шума од губара (*Lymantria dispar* L.) Шумарство број 3: 5-66.
- Milanovać, S., S. Krnjajić & Lj. Mihajlović (1998): A contribution to study of gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) egg parasitoids in Yugoslavia. *Acta Ent. Serb.* Vol 3. No 1 / 2, pp 127-139, Beograd.
- Ristić, M., Sisojević, P., Brajković, M. (1998): Parasitoides, hyperparasitoids and predators of gypsy moth *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera, Lymantridae) in Yugoslav countries. *The gypsy moth outbreaks in Serbia*. *Acta Ent. Serb.*, special issue., pp. 13:61. Belgrade.
- Salatić, S. (1963): Rezultati ispitivaња nekih faktora efektvnosti jajnih parazitoida gubara, *Zaštita bilja* 76: 693-699, Beograd.
- Tadić, M., Binčev, B. (1959): *Ooencyrtus kuwanae* How. u Jugoslaviji, *Zaštita bilja* 52-53:51-59 Beograd.
- Thomas, B. C., R. W. Fu ester, N. H. Dill, R.A Peiffer, P. T. Sandridge & J. M Mclaug hlin (1996): Abundance, distribution and parasitism of gypsy moth egg masses on the Delmarva Peninsula. *USDA Intagency Gypsy Moth Research Forum*, January 16-19, 1996. Annapolis, Maryland.
- Trjapitzin, V.A. (1989): Parasitic Hymenoptera of the fam. Encyrtidae of Palearctics. "Nauka". Leningrad [in Russian].
- Vasić, K. (1957): Parazitske Hymenoptere gubara *Zaštita bilja* 41-42:17-21 Beograd.
- Vasić, K. & S. Salatić (1959): Novi prilog poznavању parazitskih *Hymenoptera* gubara. *Zaštita bilja* 52-53: 45-50, Beograd.

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF SOME FACTORS WHICH AFFECT THE EFFECTIVENESS OF THE GYPSY MOTH EGG PARASITOIDS

Slobodan Milanović,
Ljubodrag Mihajlović

Summary

Egg parasitoids have a significant role in the regulation of insect pest densities. The most significant pest of broadleaf forests in our area is the gypsy moth *Lymantria dispar* L. Its eggs are deposited in several layers and egg mass is covered with hairs. The effectiveness of the gypsy moth egg parasitoids is affected by several factors, and the effects of egg mass size (number of eggs per egg mass) and thickness are presented. Also, the parasitism of the gypsy moth egg masses is analysed per layers. By all means, egg parasitism in the deeper layers is also affected by the parasitoid ovipositor length, for that reason we measured ovipositor length for the most important species of egg parasitoids: *Anastatus disparis* Ruschka and *Ooencyrtus kuwanae* How., identified on the territory of Serbia during the last gypsy moth outbreak. As during the last outbreak, *O. kuwanae* played the dominant part in the regulation of the gypsy moth density in the egg stage, and as during previous gypsy moth outbreaks, we researched *A. disparis* parasitism of eggs per layers, special attention was focused on the effectiveness of the former species.

Altogether 40 egg masses were examined and classified according to the number of laid eggs into three categories (small, medium and large). In the category of small egg masses, parasitism assessment accounted for 25.5 % to 54.3 % and the average for the entire area in the same category was 30.7 %. In the category of medium egg masses, parasitism assessment accounted for 9.4 % to 3.9 % and the average for the entire area in the same category was 14.2 %. There were no large egg masses in the analysed sample.

The thickness of examined egg masses ranged from 1 to 6 mm. The lowest average parasitism percentage was found in 6 mm thick egg masses, 10.9 %, and the highest in 1 mm thick egg masses, 54.9 %.

The parasitism per layers was analysed on the sample of 15 egg masses. Egg masses were divided into three layers. The lowest average value of parasitism percentage was found in the third layer i.e. 9.9 %, and the highest in the first layer, i.e. 44.9 %.

Ovipositor length of the species *A. disparis* ranged from 0.594 mm to 0.792 mm, and ovipositor length of the species *O. kuwanae* ranged from 0.356 mm to 0.594 mm.

