

Милка Главендекић

UDK: 630*453:595.783+785(497.11)
Оригинални научни рад

ПАРАЗИТОИДИ И ХИПЕРПАРАЗИТОИДИ *Agriopsis* spp. (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) У СРБИЈИ

Извод: Паразитоиди и хиперпаразитоиди мразоваца *Agriopsis* spp. (Lepidoptera: Geometridae) у храстовим шумама у Србији су проучавани у периоду 1985-1999. године. Утврђено је 5 врста паразитских оса фамилије Braconidae, 6 врста паразитских оса фамилије Ichneumonidae, 2 врсте паразитских оса фамилије Eulophidae, 1 врста паразитских оса фамилије Scelionidae и 4 врсте паразитских мува фамилије Tachinidae. Од хиперпаразитоида утврђене су две врсте фамилије Ichneumonidae, једна врста фамилије Chalcididae, једна врста фамилије Perilampidae и 3 врсте фамилије Eulophidae.

Кључне речи: паразитоиди, хиперпаразитоиди, *Agriopsis* spp., Geometridae, Ichneumonidae, Chalcidoidea, Scelionidae, Tachinidae

PARASITOIDS AND HYPERPARASITOIDS OF *Agriopsis* spp. (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) IN SERBIA

Abstract: Parasitoids and hyperparasitoids of winter moths *Agriopsis* spp. (Lepidoptera: Geometridae) were studied in oak forests in Serbia in the period 1985-1999. We recorded five species of parasitic wasps in the family Braconidae, 6 species of parasitic wasps in the family Ichneumonidae, 2 species of parasitic wasps in the family Eulophidae, 1 species of parasitic wasp in the family Scelionidae and 4 species of parasitic flies in the family Tachinidae. The following hyperparasitoids were recorded: two species in the family Ichneumonidae, one species in the family Chalcididae, one species in the family Perilampidae and 3 species in the family Eulophidae.

Key words: parasitoids, hyperparasitoids, *Agriopsis* spp., Geometridae, Ichneumonidae, Chalcidoidea, Scelionidae, Tachinidae

1. УВОД

Досадашња истраживања су показала да штетне шумске инсекте који имају еруптивне градације, у латенци одржавају природни непријатељи (предатори, паразитоиди, патогени организми). Познато је да међу инсектима постоје предатори и

др Милка Главендекић, доцент, Шумарски факултет Универзитета у Београду

паразитоиди хербивора, односно штетних шумских инсеката, који могу да редукују штеточине или спрече њихове градације.

Градације мразоваца се често јављају на подручју Србије и важна им је карактеристика да кратко трају, изненада се појављују и исто тако брзо нестају, да би се на другим местима појавиле (Спаић И., 1974, Сисојевић П., 1984, Главендекић М., 1988). Због све чешћих градација мразоваца и најновије појаве сушења шума, потребно је да се ова појава објасни и испита могућност биолошке борбе против њих.

Од мразоваца (Lepidoptera: Geometridae) у храстовим шумама Србије су заступљене следеће градогене *Agriopsis* врсте:

– *Agriopsis leucophaearia* (Denis & Schiffermüller 1775) (= *nigricaria* Hbn. 1799; *dira* Btlr.; *trilineararia* Sibille);

– *Agriopsis aurantiaria* Hübner, 1799 (= *incompletaria* Haw., 1809; *mellearia* Scharfenberg);

– *Agriopsis marginaria* Fabricius (1777) (= *testacearia* de Villers 1789; *progemma* Hbn. 1799; *capreolaria sensu* Esper 1800; *luctuaria* Haworth 1809; *connectaria* Haworth 1809; *stictaria* Haworth 1809).

Наведене врсте се повремено масовно јављају и то обично у комплексу са осталим мразовцима који су склони периодичним градацијама. За мразовце из рода *Agriopsis* у Србији нема потпунијих података о биномији и популационој динамици, иако су још 1961. године на подручју Доњег Срема забележене њихове градације (Максимовић М., 1976).

Према подацима из литературе, до сада је на *Agriopsis* spp. у Србији констатовано мало паразитоида. Податке наводе Ђоровић (1980), Сисојевић и Чепелак (1987) и Главендекић (1988, 1999). Као паразитоиди *Agriopsis leucophaearia* D. & Sch. у Србији су до сада констатовани *Cotesia congestus* Nees, *Cotesia hyphantriae* Ril. (Hymenoptera: Braconidae), *Phobocampe pulchella* Thoms. (Hymenoptera: Ichneumonidae) (Главендекић М., 1988, 2000). Према подацима литературе, у свету је до сада забележено 5 врста паразитоида фамилије Braconidae, 4 паразитоида и један хиперпаразитоид фамилије Ichneumonidae и 7 паразитоида фамилије Tachinidae (Главендекић М., 2000). За *Agriopsis aurantiaria* Сисојевић и Чепелак (1987) наводе *Blondelia nigripes* (Diptera: Tachinidae) као паразитоида гусеница. На *Agriopsis aurantiaria* у свету је до сада утврђено 5 врста паразитоида фамилије Braconidae, 14 паразитоида и 9 хиперпаразитоида фамилије Ichneumonidae, 1 врста фамилије Perilampidae, 10 врста фамилије Tachinidae и 1 врста фамилије Phoridae (Главендекић М., 2000). У Србији су до сада утврђени паразитоиди *Agriopsis marginaria* F.: *Meteorus versicolor* (Hymenoptera: Braconidae), *Anomalon ? cerinops* Grav., и хиперпаразитоид *Horogenes ? tenuipes* Thom. (Hymenoptera: Ichneumonidae) (Ђоровић Ђ., 1980) и *Casinaria ischnogaster* Thoms. (Hymenoptera: Ichneumonidae) (Главендекић М., 1988). Према подацима из литературе, у свету је до сада на *Agriopsis marginaria* забележено 5 паразитоида фамилије Braconidae (3 паразитоида и 2

хиперпаразитоида фамилије Ichneumonidae) и 5 паразитоида фамилије Tachinidae (Главендекић М., 2000).

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

Истраживања су обављена у храстовим шумама у периоду од 1985-1999. године на локалитетима Фрушка Гора (Бранковац), ШУ Моровић (Рађеновци), ШУ Купиново (Висока шума - Лошинци), ШУ Доњи Милановац (Мироч), ШУ Рашка (Буковик) и Национални парк „Бердап“.

У току истраживања примењене су стандардне ентомолошке методе стресања на ентомолошко платно, маршрутна метода и метода излагања у природи.

Излагање јаја. У циљу добијања јајних паразитоида изношене су гранчице са јајима из лабораторије у природу и причвршћиване канапом за гране храста. Потом је преко њих стављен цилиндар од пластичне мреже или поцинковане жице да би се јаја сачувала од предатора. Ефекат излагања јаја је постигнут и испод лепљивих појаса у време када су женке биле активне. Наиме, у немогућности да прођу у круну, женке су врло често полагале јаја у пукотинама коре испод лепљивог појаса. Површински део коре са јајима је скидан ножем и узорци су одношени у лабораторију на даље гајење и обраду.

Излагање ларви. У циљу добијања паразитоида и хиперпаразитоида гусеница примењени су лепљиви појаси од гусеничног лепка у априлу и мају. Лепљиви појас је постављан на прсној висини, ширине 80-100 mm. Гусенице које су стресане ветром или на други начин доспеле у приземни слој, приликом повратка у круну су заустављане испод лепљивог појаса и ту су се нагомилавале, односно постигнут је ефекат експонирања. У разним ступњевима су сакупљане гусенице помоћу пинцете, паковане у пластичне кесе или кутије са мрежицом за проветравање и одношене у лабораторију за даље појединачно гајење. Део гусеница из природне и експониране популације је одмах по доношењу са терена стављан у замрзивач (-18°C) да би се касније дисековале.

Гајење паразитоида и хиперпаразитоида. После доношења у лабораторију гране су прегледане помоћу лупе, издвајана јаја и стављана у епрувете са водом на дну и папирном ватом да би се одгајили јајни паразитоиди. Када су добијени кокони паразитоида и они су издвајани и стављани у дубоке епрувете у које је до $\frac{1}{3}$ сипана вода, затим добро утиснут слој папирне вате на који је постављен кокон паразитоида. Затим је епрувета чврсто затварана ватом да не би имаго паразитоида могао да излети.

Дисековање развојних стадијума мразоваца и паразитоида. После мацерирања у 5% КОН дисекована су јаја мразоваца која су угинула да би се утврдила евентуална паразитираност. Гусенице које су чуване у замрзивачу, такође

су дисековане после кувања у КОН и неутрализације. Ларве паразитоида су конзервирани у 70% етанолу.

Детерминацију паразитоида фамилије Braconidae су извршили др Јено Пап и др Cornelius van Achterberg. Детерминацију појединих примерака и проверу детерминације паразитоида и хиперпаразитоида фамилије Ichneumonidae извршили су: др Константин Васић, др Klaus Horstmann и др Јанко Коларов. Детерминацију врста из фамилије Scelionidae је извршио др Михаил Козлов. Детерминацију паразитоида и хиперпаразитоида надфам. Chalcidoidea је извршио др Љубодраг Михајловић. Паразитске тахине су детерминисали др Јан Чепелак и др Peter Tschornig. Овом приликом свима најсрдачније захваљујем.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На подручју Србије као паразитоиди и хиперпаразитоиди *Agriopsis* spp. су утврђене следеће врсте:

1. *Protapanteles immunis* Haliday, 1834 (Hymenoptera, Braconidae)

Паразитоид констатован на локалитетима: ШУ Београд, Мала Моштаница, 29.04.1989. године, из гусенице *A. marginaria*, ШУ Моровић, Рађеновци, Висока шума, од. 4, 01.05.1989. године; ШУ Рашка, Буковик, од. 4, 20.05.1992. године. За Југославију га наводе Shenefeldt (1973) и Брајковић (1989).

Распрострањење: Палеарктик: Енглеска, Југославија, Шведска, Чехословачка, Пољска, европски део бившег СССР, Казахстан, западни Сибир, Арменија (Тобисас В.И., 1976).

Домаћини: познато је више врста мразоваца: *C. pennaria* L., *A. leucophaearia* D.& Sch., *A. aurantiaria* D. & Sch., *A. marginaria* F., *E. defoliaria* Cl., *O. brumata* L., као и друге врсте фамилија Tortricidae, Saturnidae, Lycaenidae и Geometridae (Тобисас В.И., 1976).

2. *Protapanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae)

Констатован на локалитету Мала Моштаница (ШУ Београд), 07.05.1992. године, еклозија имага 22.05.1992. године. Одгајен из гусеница *A. leucophaearia*.

3. *Cotesia hyphantriae* Riley, 1886 (= *hyphantriae* Vier, 1916) (Hymenoptera: Braconidae)

Констатована је 03.05.1992. године, на подручју ШУ Купиново, Висока шума - Лошинци. Одгајена из гусеница *A. leucophaearia*. У Југославију је интродукована из Северне Америке (Тадих М., 1958) и забележена у околини Београда (Главендекић М., 1988).

Распрострањење: Неарктик - од Мескика до Канаде. Интродукована у Мађарску и Југославију.

Домаћини: од мразоваца, до сада је познато да паразитира само *Agriopsis leucophaearia* (Главендекић М., 1988). Забележена је, међутим, као паразитоид

гусеница фамилија Pyralidae, Hesperidae, Noctuidae и Arctiidae на подручју Северне Америке.

4. *Cotesia limbata* Marshall, 1885 (= *limbatus* Rud., 1917) (Hymenoptera: Braconidae)

Констатована на више локалитета: ШУ Купиново, Висока шума - Лошинци, 12.05.1992. године, од. 22, из гусеница *A. leucophaearia*. Констатована је у Југославији (Брајковић М., 1989).

Распрострањење: Палеарктик - Енглеска, Пољска, Немачка, Русија, Југославија, Чехословачка, западна Европа, европски део бившег СССР-а, Предкавказје (Тобиас В.И., 1976).

Домаћини: до сада није забележена на мразовцима већ као домаћин гусеница фамилија Plutellidae, Geometridae и Notodontidae (Shenefelt R.D., 1973).

Грегерна врста. Кокони су у групи, бели са жућкастом нијансом.

5. *Cotesia congestus* (Nees, 1834) (= *aranearum* Howard, 1892, *claustratus* Geutier & Bonnamour, 1928; *congestus* Reinh.; *globatus* Bouché 1834 (Hymenoptera, Braconidae)

Констатована на локалитету Кошутњак, као паразитоид из гусеница *A. leucophaearia* (Главендекић М., 1988). У Југославији је забележена (Брајковић М., 1989, 1994).

Распрострањење: Палеарктик- Немачка, Италија, Енглеска, Мађарска, Русија, Француска, Аустрија, Пољска, Бугарска, Југославија, Јапан, Кина, Турска, Палестина, Румунија, Белгија, Шведска, Монголија (Тобиас В.И., 1976).

Домаћини: неколико врста мразоваца: *Apocheima pilosaria*, *Agriopsis leucophaearia*, *A. aurantiaria* и *Erannis defoliaria*. Остали домаћини су врсте фамилија: Zygaenidae, Nymphalidae, Geometridae, Noctuidae, Lymantriidae и једна врста реда Diptera (*Chaetostomella onotrophes* Lw., Shenefelt R.D., 1973).

6. *Casinarina ischnogaster* Thomson, 1887 (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Констатована на подручју ШУ Београд, Кошутњачке шуме. Одгајена из гусеница *Agriopsis marginaria*. У Југославији је забележена (Главендекић М., 1988).

Распрострањење: Палеарктик.

Домаћини: до сада је одгајена само из *Agriopsis marginaria*. Остали домаћини су: Pieridae, Geometridae, Noctuidae, Lymantriidae.

7. *Casinarina pulchella* Thomson, 1887 (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Констатована на подручју ШУ Београд, Кошутњачке шуме (на локалитету Мала Моштаница), 11.05.1992. године, на подручју ШУ Рашка, Буковик, од. 3 и 4, 02.06.1992. год. и на подручју ШУ Купиново, Висока шума - Лошинци, 12.05.1992. године. Одгајена је из гусеница *Agriopsis leucophaearia*.

Распрострањење: Палеарктик.

Род Phobocampe, као и претходни, није ревидиран, па је идентификација врста веома тешка. Према усменом саопштењу проф. Horstmann-а, међу одгајеним примерцима има још најмање 2 врсте.

Домаћини: до сада је одгајена из гусеница *Agriopis leucophaearia* (Главендекић М., 1988).

8. *Phobocampe* sp. 1 (Hymenoptera: Ichneumonidae)

ШУ Београд, Мала Моштаница, 20.05.1988. године, 25.04.1991. године и 23.04.1989. год. из гусеница *A. leucophaearia*.

9. *Phobocampe* sp. 2 (Hymenoptera: Ichneumonidae)

На основу увида у расположиви материјал, идентификована је *Phobocampe* sp. 2 са локалитета Мала Моштаница, 11.05.1992. године, одгајена је из гусеница *A. leucophaearia*.

10. *Phobocampe* sp. 3 (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Идентификовани су примерци овог рода са следећих локалитета: ШУ Београд, Мала Моштаница, 11.05.1992. године, 19.05.1992. године, ШУ Купиново, Висока шума - Лошинци, одељење 1 и 2, 12.05.1992. године, ШУ Рашка, Буковик, одељење 4, 20.05.1992. године и 22.05.1992. године. Сви примерци су одгајени из гусеница *A. leucophaearia*.

11. *Ophion minutus* Kriechbaumer, 1879 (= *eremotyloides* Ceballos, 1962) (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Паразитоид констатован на следећим локалитетима: Мала Моштаница, 19.04.1991. године, Висока шума - Лошинци, од. 2, 07.05.1992. године, из гусеница *A. leucophaearia*. На подручју Југославије је утврђен (Васић К., Главендекић М., 1988, Коларов Ј., Главендекић М., 1998).

Распрострањење: Палеарктик.

Домаћини: до сада су од мразоваца познате *Apocheima pilosaria* D. & Sch., *Agriopis leucophaearia*, *A. aurantiaria*, *A. marginaria* и *Operophtera brumata*. Остале врсте припадају фамилијама Pyralidae и Geometridae.

12. *Euplectrus bicolor* (Swederus, 1795) (= ? *maculiventris* Westwood, 1832; *albiventris* Nees, 1834; *furnius* Walker, 1843; *intactus* Walker, 1872) (Hymenoptera: Eulophidae)

Констатован на подручју Шумске управе Моровић на локалитету Рађеновци, одељење 4, на гусеницама *A. leucophaearia*. Констатован на подручју Југославије (Bouček Z., 1977).

Распрострањење: цела Европа.

Домаћини: мразовци до сада нису били познати као домаћини *E. bicolor*. Остали домаћини припадају фамилијама: Tortricidae, Pyralidae, Geometridae и Noctuidae (Трјапицын Б.А., 1978).

13. *Eulophus larvarum* (Linnaeus, 1758) (= *ramicornis* (Fabricius, 1781); *eulophus* (Foucroy, 1781); *damicornis* Kirby, 1823; *dimidiatus* Nees, 1834) (Hymenoptera: Eulophidae)

Констатован је на локалитетима: Висока шума - Лошинци, од. 1, 12.05.1992. године, из гусеница *A. leucophaearia*, и Мала Моштаница, 10.05.1992. године, из

гусеница *A. leucophaearia*. До сада у Југославији су га забележили Воуџек (1977) и Ђоровић (1980).

Распрострањење: Палеарктик.

Домаћини: од мразоваца познати су *Erannis defoliaria*, *Alsophia aescularia* D. & Sch., *A. aceraria* D. & Sch., *Operophtera brumata* L. Одгајена је из више врста фам. Tortricidae, Pieridae, Geometridae, Noctuidae и Lymantriidae (Воуџек Z., 1978).

Чест грегерни ектопаразитоид многих гусеница које живе на лишћарима.

14. *Telenomus minutus* Ratzeburg (Hymenoptera: Scelionidae)

Одгајен са подручја ШУ Доњи Милановац, одељења 73/74, 27.03.1992. године из јаја *A. aurantiaria*.

Распрострањење: Западна Европа, Европски део бившег СССР, Закавказје (Козлов М.А., Кононова С.В., 1983).

Домаћин: *Orthosia miniosa* D.& Sch. (Noctuidae), *Operophtera* spp. (Geometridae) (Glavendekić M., Gruppe A., 1992).

15. *Blondelia nigripes* Fallén, 1810 (= *agilis* Meig., 1824; *offusca* Meig., 1824; *bibens* Meig., 1824; *opaca* Meig., 1824; *nitida* R.-D., 1830; *inflexa* Bouché, 1834; *pinivora* Ratz., 1844) (Diptera: Tachinidae)

Констатована на огледним површинама: Авала, 11.05.1992. године, из гусеница *A. marginaria* и Висока шума - Лошинци, 12.05.1992. године, од 1 и 2, из гусеница *A. leucophaearia*. У Србији је забележена (Сисојевић П., Чепелак Ј., 1987, 1998, Ђоровић Ђ., 1980).

Распрострањење: Европа (на север до северне Енглеске и Скандинавије), Транскавказ, Средња Азија, Монголија, Сибир, Сакхалин, Курилска острва, Јапан.

Домаћини: од мразоваца познати су *Colotois pennaria*, *Agriopsis marginaria* и *Erannis defoliaria*. Као широка полифага има много домаћина из фамилија: Yponomeutidae, Tortricidae, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Geometridae, Notodontidae, Lymantriidae, Arctiidae и надфамилији Tenthredinoidea (Herting B., 1960).

Преферира голе гусенице. Привредни значај ове врсте као непријатеља жуто-трбе и губара се високо процењује. Најчешће паразитира Noctuidae и Geometridae.

16. *Phryxe vulgaris* Fallén, 1810 (= *aratoria* Meigen, 1824; *familiaris* Meigen, 1824; *temera* Meigen, 1824; *scutellaris* Rob.-Desv., 1830; *ciliata* Rob.-Desv., 1830; *subrotundata* Rob.-Desv., 1830; *depressa* Rob.-Desv., 1830) (Diptera: Tachinidae)

Одгајена на подручју ШУ Београд, Кошутњак, из гусеница *A. marginaria*. У Србији је забележена (Сисојевић П., Чепелак Ј., 1987, 1998).

Распрострањење: Европа - од Медитерана, северно до Ирске, Шкотске и Лапланда; Израел, Транскавказ, Средња Азија, Јужни Сибир, Монголија, Јапан, Курилска острва.

Домаћини: *Colotois pennaria*, *Agriopsis aurantiaria*, *Erannis defoliaria*, *Operophtera brumata*. Остали домаћини припадају фамилијама Lasiocampidae, Sphingidae,

Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Drepanidae, Geometridae, Notodontidae, Noctuidae, Lymantriidae (Herting B., 1960).

Широко распрострањена и честа врста. Налази се, поред осталог у културним биотопима, вртовима, ливадама, зеленим површинама око саобраћајница. Током лета најчешћа тахина. Има више генерација и лети од маја до октобра.

17. *Peribaea apicalis* Robineau - Desvoidy, 1863 (Diptera: Tachinidae)

Забележена на подручју ШУ Београд, Кошутњак и Мала Моштаница и то одгајена из гусеница *Agriopsis marginaria*. У Југославији је забележена на подручју Јаковачког кључа (Сисојевић П., Чепелак Ј., 1987). Врло ретка врста.

Распрострањење: Француска, Немачка, Швајцарска, Северна Италија, Аустрија, Словачка, Транскавказ, Јужни Сибир.

Домаћини: *Apocheima pilosaria*, *Agriopsis aurantiaria* и *Alsophila aescularia* су до сада познати.

18. *Peribaea fissicornis* Strobl, 1909 (= *selecta* (Meigen) of Hartig, 1838 misident.; *exolata* (Meigen) of Strobl, 1894, misident.) (Diptera: Tachinidae)

Констатована на подручју ШУ Београд, Мала Моштаница, 20.05.1988. године, одгајена из гусенице *A. marginaria*. За претходну Југославију је наводе Сисојевић и Чепелак (1987).

Распрострањење: Европа - северно до Шкотске и Јужне Шведске, јужни Сибир, Совјетски далеки Исток (Приморје).

Домаћини: од мрзозаца су до сада само *Colotois pennaria* и *Apocheima pilosaria* били познати. Остали домаћини су врсте фам. Geometridae (Herting B., 1960). Има 2-3 генерације и лети од краја априла до септембра. Грегерни паразитоид који се развија већином на крупним гусеницама Geometridae.

На подручју Републике Србије, у храстовим шумама су утврђене следеће врсте хиперпаразитоида:

1. *Acrolyta rufocincta* Gravenhorst, 1829 (= *distincta* Bridgman, 1883; *capreolus* Thomson, 1884; *quadrimaculata* Lange, 1911; *obscurata* Kiss, 1924; *unifasciata* Kiss, 1924 (Hymenoptera: Ichneumonidae: Cryptinae)

Одгајен из кокона *Apanteles* sp. (у ширем смислу) који је паразитирао гусеницу *A. leucophaearia* са локалитета Буковик, од. 4, 04.05.1992. године.

На подручју бивше Југославије је забележен под именом *Hemiteles quadromaculatus* Lange (Schmiedeknecht O., 1932, Oehlke J., Horstman K., 1987). До сада није био познат као паразитоид мрзозаца.

2. *Mesochorus* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae: Mesochorinae)

Констатован на подручју ШУ Београд, на локалитетима Мала Моштаница и Кошутњак. Одгајен из гусеница *Agriopsis marginaria*.

3. *Brachymeria secundaria* Ruschka, 1922 (Hymenoptera: Chalcididae)

Констатована је на локалитету Висока шума - Лошинци, 12.05.1992. године. Одгајена је из кокона *Phobocampe* sp., као хиперпаразитоид гусенице *A. leucophaearia*. На подручју бивше Југославије је евидентирана (Воићек З., 1977).

Распрострањење: топлија подручја Палеарктика.

Домаћини: до сада није констатована на мразовцима. Секундарни паразитоид Braconidae и Ichneumonidae, а примарни домаћини су разне врсте реда Lepidoptera.

4. *Perilampus* sp. (Hymenoptera: Perilampidae)

Добијен са више локалитета као хиперпаразитоид *Agriopsis* spp. Дисековањем гусеница констатоване су ларве *Perilampus* sp. Идентификација врсте се не може извршити на основу ларве, па се зато наводи само име рода.

5. *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae)

Одгајен са више локалитета: ШУ Београд, Мала Моштаница, 20.05.1993. године из гусеница *Agriopsis leucophaearia*; ШУ Купиново, Висока шума - Лошинци, 12.05.1992. године, од. 1 и 2, из гусеница *A. leucophaearia*.

Секундарни паразитоид многих мразоваца преко *Eulophus larvarum*, из чијих лутака је одгајен.

Домаћини: до сада није забележено да врсте овог рода се јављају као хиперпаразитоиди мразоваца.

6. *Pediobius foliorum* Geoffroy in Fourcroy, 1785 (= *cothurnatus* (Nees, 1834); *gradualis* (Nees, 1834); *argon* (Walker, 1839); *krausseii* (Wolff, 1916) (Hymenoptera: Eulophidae)

Констатован на подручју ШУ Купиново, Висока шума - Лошинци, од. 1 и 2, 12.05.1992. године, из гусеница *Agriopsis leucophaearia*.

До сада у Југославији је забележен на Гочу (Боуцек Z., 1977), Косову и Метохији (Ђоровић Ђ., 1980). Михајловић (1986) је констатовао *P. foliorum* као хиперпаразитоида *T. viridana*. Исти аутор наводи да су *P. foliorum* и *Tetrastichus* sp. заједно умањили ефикасност примарног паразитоида *Eulophus larvarum* је до 30% у шуми Ристовача. Познат је као хиперпаразитоид губара преко лутака *Blepharipa pratensis* Meigen (Tachinidae) (Сисојевић П., 1975).

Распрострањење: Холарктик.

Домаћини: до сада није био познат као хиперпаразитоид мразоваца. Утврђен је као хиперпаразитоид *Lymantria dispar* L., *Orgyia antiqua* L., *Archips crataeganus* Hübн. и *Tortrix viridana* L.

Хиперпаразитоид многих гусеница које живе на лишћарима преко својих примарних домаћина *Eulophus* spp. (Hymenoptera, Eulophidae).

7. *Pediobius* sp. (Hymenoptera: Eulophidae)

Констатован на подручју ШУ Београд, Мала Моштаница, 15.05.1989. године. Одгајен из кокона Braconidae, 20.05.1992. године, из гусеница *A. leucophaearia*, ШУ Купиново, Висока шума - Лошинци, одељење 1/2.

4. ДИСКУСИЈА

Agriopsis leucophaearia, *A. aurantiaria* и *A. marginaria* се редовно јављају у комплексу дефолијатора хрстових шума у Србији. У току истраживања забележене су

на свим локалитетима. Могу локално да доминирају у комплексу раних дефолијатора хроста.

Проучавања паразитоида и хиперпаразитоида мразоваца су показала да паразитске осе фам. Braconidae нису уско специфичне за поједине домаћине, што је потврђено и овим истраживањима. У току наших истраживања су мразовци утврђени као нови домаћини за неке врсте фамилије Braconidae. Тако је за *Cotesia hyphantriae* утврђено да паразитира гусенице *Agriopsis leucophaearia*. Овај паразитоид је интродукован 50-их година у циљу биолошке борбе против дудовца, али није потврђено да је аклиматизован у Србији до 1988. године, када је нађен у Кошутњаку (Главендекић М., 1988). Нашим истраживањима је утврђен и у хрстовим шумама Доњег Срема. За бракониду *Cotesia limbata* утврђена је *Agriopsis leucophaearia* као нови домаћин.

Euplectrus bicolor је први пут констатован као паразитоид *A. leucophaearia*. *Eulophus larvarum* је најчешћи и најбројнији представник паразитских оса из надфам. Chalcidoidea. У условима пренамножења мразоваца он је доминантан представник паразитских Нупенпортера. У условима експонирања домаћина, ова врста је, такође, показала велики пораст абунданције. У експонираном делу популације најчешће је било између 30% и 40% паразитираних гусеница, док је у природној популацији укупна паразитираност обично била до 20%. *A. leucophaearia* је нови домаћин за *E. larvarum*. Јајни паразитоид *Telenomus minutus* је констатован као паразитоид мразоваца у Србији (Главендекић М., 2000), а од *Agriopsis* spp. једино су јаја *A. aurantiaria* била паразитирана. До сада је био познат као паразитоид *Orthosia m-niosa* (Lep., Noctuidae) (Козлов М.А., Кононова С.В., 1983), као и *Operophtera* spp. (Главендекић М., Групе А., 1992).

Јајни паразитоиди дефолијатора који припадају реду Lepidoptera нису само код нас слабо истражени већ и у много боље проученим подручјима Европе и Северне Америке (Anderson J.F., 1976, Orr D., 1988). Њима би, међутим, требало посветити више пажње јер је познато да имају мало хиперпаразитоида, ређе оболевају од патогених микроорганизама, у стању су да паразитирају велики број индивидуа домаћина и да окончају градације, односно регулишу популације штеточина и већ су неколико десетина врста употребљене за биолошку борбу у пољопривреди и шумарству.

Tachinidae су најзначајнији паразитоиди мразоваца на многим локалитетима. Доминантност и учесталост *B. nigripes* и других тахина је очекивана и у складу са резултатима истраживања Сисојевића (1975, 1984). Увек када мразовци ступе у пренамножење веома брзо их прате тахине. Падий (1959) је, такође, утврдио да је *Bessa selecta* Mg. (Diptera: Tachinidae) успешно примењена у биолошкој борби против великог и малог мразовца на подручју бившег СССР-а. Том приликом је поменута тахина паразитирала 69% гусеница домаћина.

Хиперпаразитоиди мразоваца до сада нису констатовани на истраживаном подручју. Многи од њих су веома широке полифаге (*Brachymeria secundaria*, *Pediobius*

foliorum и др.), па су били предмет истраживања комплекса паразитоида разних домаћина - губара (*L. dispar* L.), жутотрбе (*Euproctis chrysorrhoea* L.), савијача и др. У току наших истраживања констатовани су нови домаћини за хиперпаразитоиде *Acrolyta rufocincta* (*A. leucophaearia*) и *Pediobius foliorum* (*A. leucophaearia*).

Као што се из изнетих резултата може видети, паразитоиди и хиперпаразитоиди су претежно полифаге, што је за биолошку борбу у класичном смислу мање пожељно. Према Askew-у и Shaw-у (1989), релативно мало је строго монофагних, а многи паразитоиди примењени у биолошкој борби су полифагни. Трофичка везаност паразитоида мразоваца за популације савијача и совица у храстовим шумама Србије могу да буду и предност, јер обезбеђују преживљавање паразитоида у периоду популационог минимума мразоваца. Како наводе Kidd и Jervis (1997), популациона густина малог мразовца је у великој мери зависна од његових природних непријатеља јер имају сигнификантан утицај у редуковању популација. На основу досадашње истражености паразитског комплекса других врста мразоваца, може се донети исти закључак.

У храстовим шумама у Србији је примењена метода експонирања којом се може локално повећати абунданција паразитоида 2 пута и више. При томе хиперпаразитоиди нису имали сигнификантан утицај у експонираном делу популације (Главендекић М., 2000). Утврђено је да у храстовим шумама постоји тесан трофички однос између мразоваца рода *Agriopsis*, њихових паразитоида и хиперпаразитоида који можемо назвати коеволутивним. Ово је важан предуслов за биолошке мере борбе против мразоваца. Стога би требало наставити истраживања паразитоида, хиперпаразитоида, као и осталих природних непријатеља мразоваца у храстовим шумама Србије. Тиме би се створила потребна основа за интегрисано сузбијање мразоваца.

5. ЗАКЉУЧЦИ

▸ Паразитоиди су већином везани за стадијум гусенице и то Braconidae и Chalcidoidea преферирају млађе ступњеве, док Ichneumonidae и Tachinidae чешће нападају гусенице трећег ступња и старије. У погледу трофичких карактеристика, може се рећи да су углавном полифаге које имају широк спектар домаћина из реда Lepidoptera. Једино се за *Telenomus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae) не може, на бази података о домаћинима, одредити са сигурношћу степен специјализованости.

▸ Паразитоиди *Agriopsis leucophaearia* су: *Protapanteles immunis*, *Protapanteles* sp., *Cotesia hyphantriae*, *C. limbata*, *C. spuria*, *C. congestus* (Hymenoptera, Braconidae), *Phobocampe crassiuscula*, *P. pulchella*, *Phobocampe* sp., *Phobocampe* sp. 2, *Phobocampe* sp. 3, *Ophion minutus* (Hymenoptera, Ichneumonidae), *Euplectrus bicolor*, *Eulophus larvarum* (Hymenoptera, Eulophidae), *Blondelia nigripes* (Diptera, Tachinidae).

▸ Паразитоид *Agriopsis aurantiaria* је *Telenomus minutus* (Hymenoptera, Scelionidae).

‡ Паразитоиди *Agriopsis marginaria* су: *Protapanteles immunis* (Hymenoptera, Braconidae), *Casinarina ischnogaster* (Hymenoptera, Ichneumonidae), *Blondelia nigripes*, *Phryxe vulgaris*, *Peribaea apicalis* и *P. fissicornis* (Diptera, Tachinidae).

‡ Хиперпаразитоиди *Agriopsis leucophaearia* су: *Acrolyta rufocincta* (Hymenoptera, Ichneumonidae), *Brachymeria secundaria* (Hymenoptera, Chalcididae), *Perilampus* sp. (Hymenoptera, Perilampidae), *Tetrastichus* sp., *Pediobius foliorum*, *Pediobius* sp. (Hymenoptera, Eulophidae).

‡ Хиперпаразитоиди *Agriopsis marginaria* су: *Mesochorus* sp. (Hymenoptera, Ichneumonidae) и *Perilampus* sp. (Hymenoptera, Perilampidae).

‡ Утврђено је да је установљен паразитоидно-хиперпаразитоидни комплекс тесно везан за врсте мразоваца у појасу храстових шума, што указује на њихов коеволутивни однос. Коеволутивни однос између паразитоида и хиперпаразитоида према мразовцима даје идеалну теоретску основу за биолошку борбу против мразоваца. Праћењем популационе густине мразоваца и правовременим потпомагањем, односно уношењем паразитоида, могле би се регулисати њихове популације.

ЛИТЕРАТУРА

- Anderson J.F. (1976): *Egg Parasitoids of Forest Defoliating Lepidoptera*, in „Perspectives in Forest Entomology“ (edit. Anderson J.F. & Kaya H.K.), Academic Press, New York (233-249)
- Askew R.R., Shaw M.R. (1989): *Parasitoid Communities: their Structure & Development*, „Insect Parasitoids“ (edit. Waage J., Greathead D.), Chapman & Hill, London (225-262)
- Bouček Z. (1977): *A Faunistic Review of the Yugoslavian Chalcidoidea (Parasitic Hymenoptera)*, Acta entomologica Jugoslavica, Supplementum 13, Zagreb
- Брајковић М. (1989): *Истраженост фауне Braconidae (Hymenoptera) Југославије*, Гласник Природњачког музеја у Београду 43/44, Београд (127-138)
- Брајковић М., Крунић М., Томановић Ж. (1994): *Истраживања бракониде (Braconidae: Hymenoptera) Делиблатске пешчаре*, Делиблатски песак - зборник радова VI, Панчево (497-502)
- Васић К., Главендекић М. (1988): *Фотофилни представници фамилије Ichneumonidae (Hymenoptera: Apocrita) у Србији и њихове најважније заједничке карактеристике*, Симпозијум о Фауни Србије, Зборник резимеа, Београд
- Главендекић М. (1988): *Биолошка и еколошка проучавања дефолијатора храста из групе мразоваца (Lepidoptera: Geometridae) у шумама околине Београда*, магистарски рад у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд (120)
- Главендекић М. (2000): *Земљомерке - мразовци (Lepidoptera: Geometridae) у храстовим шумама и њихови најважнији природни непријатељи*, докторска дисертација у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд (202)
- Glavendekić M., Gruppe A. (1992): *Telenomus minutus* Ratzb. (Hym., Scelionidae) als Eiparasitoid der Frostspanner *Operophtera brumata* L. und *O. fagata* Scharf. (Lep., Geometridae) in Nordbayern, J. Appl. Ent. 113 (265-270)

- Ђоровић Ђ. (1980): *Карактеристике и структура биоценолошког комплекса дефолијатора из реда Lepidoptera у храстовим шумама Косова*, докторска дисертација у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Kidd N.A.C., Jervis M.A. (1997): *The impact of parasitoids and predators on forest insect populations*, in „Forests and Insects“ (edit. Watt A.D., Stork N.E., Hunter M.), Chapman & Hall, London (49-68)
- Козлов М.А., Кононова С.В. (1983): *Теленомини фауны СССР*, Академија наук СССР, Наука, Ленинград
- Kolarov J., Glavendekić M. (1998): *A Review of the Genus Netelia Gray (Hymenoptera: Ichneumonidae: Tryphoninae) in Former Yugoslavia*, Ecta entomologica Serbica 3 (1/2), Beograd (117-125)
- Максимовић М. (1976): *Борба против мразоваца (Geometridae spp.) у Сремским шумама 1975. године*, Шумарство 4-5, СИТ шумарства и прераде дрвета Србије, Београд (21-29)
- Михајловић Љ. (1986): *Најважније врсте савијача (Lepidoptera, Tortricidae) у храстовим шумама Србије и њихови паразити*, докторска дисертација у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд (461)
- Oehlke J., Horstmann K. (1987): *Die Hymenopterensammlung C.F. Lange/Annaberg und Revision seiner Ichneumoniden-Typen*, Beiträge zur Entomologie 37 (147-157)
- Orr D. (1988): *Scelionid wasps as Biological control Agents: a Review*, Florida Entomologist 71 (4), Miami (506-528)
- Падић Н.Н. (1959): *Применение биологического метода борьбы с зимней пяденицей и пяденицей обдирало*, Научн. Труды УкрИЗР, т. VIII, Киев
- Schmiedeknecht O. (1932): *Opuscula Ichneumonologica*, Supplement-Band, Neubearbeitungen, Fasc. XV - 61-104, Blankenburg in Thüringen (1-36)
- Сисојевић П. (1975): *Популациона динамика тахина губара (L. dispar L.) за време градације*, Заштита биља 132, Београд (97-170)
- Сисојевић П. (1984): *Годишње промене састава и бројности популације ларви ранопролећних лептира дефолијатора у круни храста у заједници Festuco-Quercetum retgeae на Фрушкој Гори*, Билтен Друштва еколога Босне и Херцеговине, Серија Б, број 3, III Конгрес еколога Југославије, књига II, Сарајево (207-211)
- Сисојевић П., Чепелак Ј. (1987): *Прилог познавању фауне паразитских мува тахина (Diptera: Tachinidae) Јаковачког кључа (Доњи Срем)*, Зборник радова о фауни СР Србије, књ. IV, Београд (117-158)
- Сисојевић П., Чепелак Ј. (1998): *Прилог познавању фауне паразитских мува тахина (Diptera: Tachinidae) Фрушке Горе*, Зборник радова о фауни Србије, књига V, Српска академија наука и уметности, Одељење природно-математичких наука, Београд
- Спаић И. (1974): *Контрола густоће популације мразоваца помоћу лепљивих појаса*, студија „Сушење шума“, Шумарски факултет у Загребу, Загреб
- Shenefelt R.D. (1973): *Braconidae 6 (Cheloninae)*, in „Hymenopterorum Catalogus“ (Vecht J. van der et Shenefelt R.D.), Pars 10, Uitgeverij Dr. W. Junk N.V.
- Тадић М. (1958): *Мозгућности и перспективе биолошке борбе у Југославији*, Заштита биља 49-50, Београд (193-199)

- Тобиас В.И. (1976): *Бракониды Кавказа (Hymenoptera, Braconidae)*, Определители по фауне СССР Бр. 110, Зоологически Институт Академии наук СССР, Ленинград
- Тряпицын В.А. (1978): *Подсем. 2. Elachertinae*, у „Определитель насекомых европейской части СССР“ (сдит. Медведев Г.С), Том III, Перепончатокрылые, вторая част, (394-404)
- Herting B. (1960): *Biologie der westpaläarktischen Raupenfliegen Dipt., Tachinidae*, Monographien zur angewandte Entomologie, Nr. 16, München

Milka Glavendekić

**PARASITIDS AND HYPERPARASITIDS OF *Agriopsis* spp.
(LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) IN SERBIA**

S u m m a r y

Parasitoids and hyperparasitoids of *Agriopsis* spp. (Lepidoptera: Geometridae) were studied in oak forests in Serbia in the period 1985-1999. The following winter moth species were recorded: *Agriopsis leucophaearia* (Den. & Sch., 1775), *A. aurantiaria* (Hbn., 1799) and *A. marginaria* (F., 1777). They outbreak occasionally with other winter moths occurring in oak forests.

The following parasitoids of *Agriopsis leucophaearia* were identified in oak forests in Serbia: *Protapanteles immunis*, *Protapanteles* sp., *Cotesia hyphantriae*, *C. limbata*, *C. spuria*, *C. congestus* (Hymenoptera, Braconidae), *Phobocampe crassiuscula*, *P. pulchella*, *Phobocampe* sp., *Phobocampe* sp. 2, *Phobocampe* sp. 3, *Ophion minutus* (Hymenoptera, Ichneumonidae), *Euplectrus bicolor*, *Eulophus larvarum* (Hymenoptera, Eulophidae), *Blondelia nigripes* (Diptera, Tachinidae).

The parasitoid of *Agriopsis aurantiaria* in Serbia is: *Telenomus minutus* (Hymenoptera, Scelionidae).

Parasitoids of *Agriopsis marginaria* are: *Protapanteles immunis* (Hymenoptera, Braconidae), *Casinaria ischnogaster* (Hymenoptera, Ichneumonidae), *Blondelia nigripes*, *Phryxe vulgaris*, *Peribaea apicalis* and *P. fissicornis* (Diptera, Tachinidae).

Hyperparasitoids of *Agriopsis leucophaearia* are: *Acrolyta rufocincta* (Hymenoptera, Ichneumonidae), *Brachymeria secundaria* (Hymenoptera, Chalcididae), *Perilampus* sp. (Hymenoptera, Perilampidae), *Tetrastichus* sp., *Pediobius foliorum* and *Pediobius* sp. (Hymenoptera, Eulophidae).

Hyperparasitoids of *Agriopsis marginaria* are *Mesochorus* sp. (Hymenoptera, Ichneumonidae) and *Perilampus* sp. (Hymenoptera, Perilampidae).

The observed parasitoid-hyperparasitoid complex is narrowly related to winter moth species in the belt of oak forests, which points to their co-evolution relationship. Co-evolution relationship of parasitoids and hyperparasitoids with winter moths offers an ideal theoretical base for biological control of winter moths. By the monitoring of population density of winter moths and by timely intervention (exposure), i.e. introduction of parasitoids, winter moth populations could be controlled.