

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO—INSTITUTE OF FORSETRY—BEOGRAD

ZBORNIK RADOVA

COLLECTION
TOM 34-35

YU ISSN 0351-9147



BEOGRAD
1991.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
BEOGRAD

Redakcioni odbor:

Dr DARINKA KITIĆ
Dr RADOVAN MAROVIĆ
Dr JELICA POPOVIĆ
Mr VELIMIR VELJKOVIĆ
Mr DRAGANA DRAŽIĆ

Glavni i odgovorni urednik:

Dr NADA VESELINOVIĆ

Urednik-lektor:

MILUTUN VUJOVIĆ

Prevod na engleski:

Dr MILUTIN JOVANOVIĆ

Korekturu izvršili:

autori

Uredništvo:

Beograd, Kneza Višeslava 3

Štampa:

»KOSMOS«

Beograd, Svetog Save 16—18

SADRŽAJ ● CONTENTS

Dobrivoje Todorović:

PPS UZORAK, PRIKUPLJEN KOMBINACIJOM STAJALISTA (POINT SAMPLING) I LINIJE (LINE SAMPLING), U PROCENI INVENTARA SASTOJINE. — PPS sample, collected by combination of point sampling and line sampling, in estimation of stands inventory — — — — — 7

V. Bratić, Slavica Radojičić:

RAZVOJ ŠUMSKIH KULTURA NEKIH VRSTA ČETINARA U OKOLINI ZAJEČARA. — Development of forest plantations of some coniferous species in the vicinity of Zaječar — — — — — 17

V. Bratić, S. Radojičić:

KLIMATSKE KARAKTERISTIKE U PERIODU 1979—1989. GODINE I NJIHOV UTICAJ NA RAZVOJ KULTURE ČETINARA U ISTOČNOJ SRBIJI. — Climatic characteristics in the period 1979—1989 and their influence on the development of coniferous plantations in eastern Serbia. 27

S. Šmit, N. Veselinović, D. Marković:

REKULTIVACIJA POŠUMLJAVANJEM MEHANIČKI OŠTEĆENIH ZEMLJIŠTA NA POVRŠINSKIM KOPOVIMA U REIK KOLUBARA. — Recultivation of mechanically damaged soils of strip mines in REIK Kolubara by afforestation — — — — — 41

M. Topalović, B. Vučković:

BIOGEOCENOTSKI PRISTUP GAZDOVANJU DEGRADIRANIM ŠUMA-MA. — Biogeocentical approach to degraded forest management — — — — — 51

S. Bojović, R. Marović:

TESTIRANJE RAZLIKA IZMEĐU SVOJSTAVA NEKOLIKO RASA SVILENE BUBE UVEZENIH IZ NR BUGARSKE. — Testing of differences between qualities of a few races of silkworm imported from P.R. of Bulgaria — — — — — 57

Branimir Vučković:

ŠUME SREBRNASTE LIPE (*TILIA TOMENTOSA* MOENCH). — Forests of european white lime (*Tilia tomentosa* Moench) — — — — —

65

Branimir Vučković:

KARTA ŠUMSKIH BILJNIH ZAJEDNICA KOŠUTNJAKA I TOČIDERSKOG BRDA U BEOGRADU SA KOMENTAROM. — Map of forest plants communities of Košutnjak and Topčidersko brdo in Belgrade with commentary — — — — —

71

D. Kitić, Z. Radosavljević:

KORIŠĆENJE ZEČJAKA (*SAROTHAMNUS SCOPARIUS* VIMM.) U PREVENTIVNOJ ZASTITI NOVOOSNOVANIH KULTURA OD DIVLJACI. — Use of *Sarothamnus scoparius* Vimm. in preventive protection of newly established plantations against game damages — — — — —

79

Branislava Grbović:

USPEH KALEMLJENJA BUGARSKIH SORTI DUDOVA U USLOVIMA RASADNIKA. — Results of grafting of Bulgarian sorts of Mulberry trees in nursery conditions — — — — —

85

M. Veselinović, R. Kuprešanin:

ZNAČAJ ORGANSKOG MALČA U TEHNOLOGIJI ŠKOLOVANJA SADNICA U RASADNIKU. — Importance of organic mulch in the technology of seedling transplanting in the nurseries — — — — —

91

Milorad Veselinović:

OPIS FENOFAZA BELE LIPE (*TILIA TOMENTOSA* MOENCH.) ZNAČAJNIH ZA PLODONOŠENJE. — Description of phenophases of european white lime (*Tilia tomentosa* Moench.) important for fructification —

97

Danica Minić:

ISTRAŽIVANJE PARAZITA GUBARA IZ RODA *APANTELES* (HYMENOPTERA, BRACONIDAE). — Study of gipsy moth parasites from the genus *Apanteles* (Hymenoptera, Braconidae) — — — — —

105

Danica Minić:

UTICAJ HRANE I VELIČINE SUDOVA ZA GAJENJE NA DUŽINU ŽIVOTA OSICA *APANTELES PORTHETRIAE* MUESB. (HYMENOPTERA, BRACONIDAE). — Influence of food and size of rearing vessels on the length of life of *Apanteles porthetriae* Muesb. (Hymenoptera, Braconidae)

111

R. Marović, B. Grbović, N. Petkov, G. Mladenov:

UPOREDNA ISTRAŽIVANJA UVEZENIH HIBRIDA SVILENE BUBE PRI ISHRANI LISTOM DOMAĆEG DUDA. — Comparative study of introduced silkworm hybrids fed with leaves of domestic mulberry — — — — —

117

Živko Radosavljević:

ŠTETE OD DIVLJACI NA ZASADIMA PODIGNUTIM U OKVIRU PRO-
GRAMA REKULTIVACIJE POVRŠINA REIK KOLUBARA. — Game dama-
ges in the plantations established on recultivated surfaces of REIK Ko-
lubara — — — — — 125

Bogdan Vulović:

EKONOMIČNOST PRIVLAČENJA KRATKIH SORTIMENATA KORIŠĆE-
NJEM PLASTIČNIH TOČILA. — Economy of scidding of short assorti-
ments by using plastoc slide. — — — — — 131

Oxf. 145.7 x 18.77 *Liparis dispar* : 151.42 *Apanteles*

ISTRAŽIVANJE PARAZITA GUBARA IZ RODA APANTELES (HYMENOPTERA, BRACONIDAE)

Danica Minić

1. UVOD

Gubar (*Porthetria dispar* L.) je jedna od najvećih štetočina lišćarskih šuma, naročito hrastovih, ne samo u našoj zemlji već i u Evropi i SAD-u.

Gubar je sklon gradacijama, koje traju 3—4 godine, kada nanosi ogromne štete na desetinama, pa i stotinama hiljada hektara lišćarskih šuma i voćnjaka. Od 1945. godine u Srbiji je bilo pet gradacija, od kojih je poslednja bila lokalnog karaktera, ograničena samo na istočnu Srbiju.

Dosadašnje mere borbe, koje su se sastojale u mehaničkom i hemijskom suzbijanju gubara nisu potvrdile potpunu opravdanost svoje primene. Jedan od najvećih nedostataka hemijskog suzbijanja je remećenje biološke ravnoteže u šumama, jer se uništavanjem štetnih unište i svi korisni organizmi (paraziti, predatori, ptice i sl.), što dovodi do stvaranja biološke praznine i ekološkog debalansa u živom naselju šuma.

S obzirom da se gubar u toku gradacije javlja na velikim površinama, za njegovo hemijsko suzbijanje moraju se upotrebiti ogromne količine insekticida, koji ostavljaju nesagledive posledice i za duži period zagađuju prirodnu životnu sredinu. Zato treba izbegavati isključivu upotrebu hemijskih sredstava ili ih primenjivati sa najvećom oprežnošću.

Pošto je sama biološka borba skupa i teška (Pavan, 1971) i za pripremu zahteva dosta vremena, najbolje je koristiti integralne metode borbe, koje uključuju kombinovano korišćenje hemijskih sredstava, mehaničkog i biološkog suzbijanja u najširem smislu reči. Zato se u svetu, a i kod nas, sve više radi na pronalaženju najefektivnijih prirodnih neprijatelja štetnih šumskih insekata (paraziti, predatori, bakterije, virusi i dr.) i traže najpogodniji načini njihove primene u šumama.

Dr Danica Minić, naučni saradnik, Institut za šumarstvo, Beograd.

2. SISTEMATSKO MESTO I GLAVNE ODLIKE RODA *APANTELES*

Sistematsko mesto rada *Apanteles* u klasifikaciji insekata je sledeće:

1. klasa Hexapoda
2. subklasa Pterygota
3. red Hymenoptera
4. podred Apocrita
5. superfamilija Ichneumonoidea
6. familija Braconidae
7. subfamilija Microgasterinae
8. rod *Apanteles*

Parazitske vrste iz reda *Hymenoptera* zauzimaju važno mesto u ekosistemu, pre svega kao bioregulatori populacija štetnih insekata. Prema navodima Brajkovića (1968), *Hymenoptera* su jedan od najobimnijih redova insekata sa oko 100.000 opisanih vrsta (Richards and Davies, 1979). Himenopterna fauna parazita *P. dispar* u Jugoslaviji je, prema Vasiću (1958) veoma bogata, zastupljena je sa oko 50 vrsta. Rod *Apanteles* spada u familiju *Braconidae*, koja obuhvata oko 40.000 vrsta. Veoma značajno je da su sve poznate vrste *Braconidae* isključivo primarni paraziti.

Prema Comstock-u (1950) rod *Apanteles* obuhvata oko 2.000 vrsta, dok je prema Shenefelt-u (1972) u Jugoslaviji konstatovano 37, od kojih se deset razvija u gusenicama gubara.

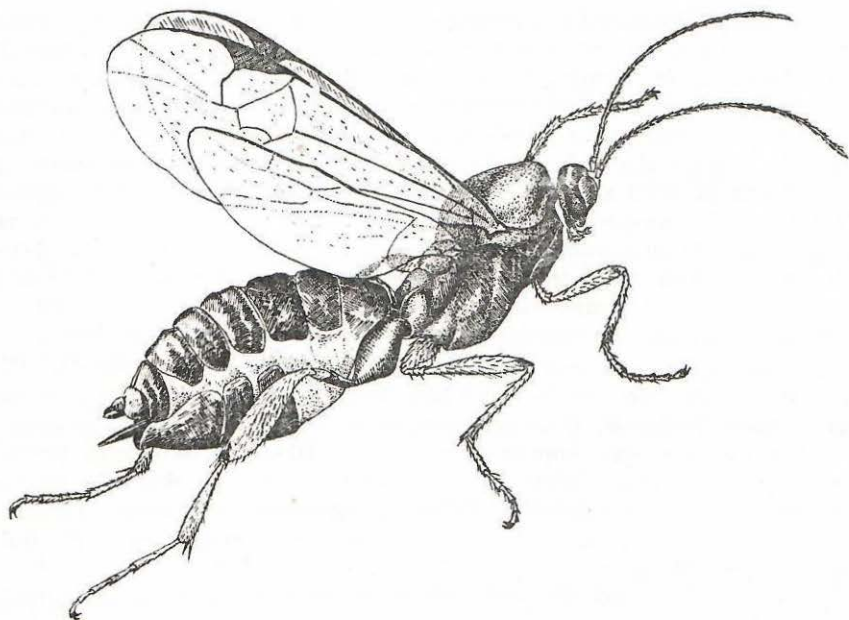
Vrste iz fam. *Braconidae* su vrlo adaptivne na životni ciklus domaćina. Različite vrste parazita su raspoređene prema stadijumima razvicia domaćina i prema njegovim guseničnim stupnjevima. Najefektivnije vrste ove familije su, uglavnom, sitni insekti koji se razvijaju u mladim larvenim stupnjevima domaćina. Veliku ulogu u redukciji gusenica gubara imaju vrste iz roda *Apanteles*, jer se u prirodi u većem broju javljaju rano u proleće, tako da redukuju mlade gusenice gubara (prvi, drugi i treći stupanj), znači pre nego što izazovu veće štete u šumama.

Vrstama iz roda *Apanteles* nedostaju živahne boje. Njihov koloritet je građen od crne i smeđe boje. Osice su male, nežne i retko dostižu veličinu od 5 mm (Sl. 1).

Prema navodima mnogih autora, kao i prema rezultatima naših istraživanja, mnoge *Apanteles* vrste u prirodnim populacijama gubara imaju dve generacije godišnje. Prva parazitira mlade gusenice (I—III stupanj) a druga odrasle (IV—VI stupanj).

Apanteles vrste pripadaju grupi endoparazita, što znači da jaja polažu u telo domaćina. Vrste koje su konstatovane u Srbiji imaju tri larvena stupnja, koja se razvijaju u telu gusenice. Prema Crossman-u (1927) larve *A. melanoscelus* trećeg stupnja se razvijaju u telu domaćina. Posle presvlačenja napuštaju gusenicu, upredaju kokon, u kome provedu još oko dva dana i tek onda prelaze u lutku. Prema rezultatima istraživanja Parkera (1918) larva *A. solitarius* III stupnja takođe se razvija u telu gusenice i u eonimfu prelazi u vreme napuštanja domaćina. Ovo se poklapa sa rezultatima naših istraživanja, prema kojima se odrasla larva *A. solitarius* III stupnja prilikom napuštanja gusenice presvlači i prelazi u eonimfu, koja odmah po izlasku iz domaćina počinje da upreda kokon vezujući ga za trbuh gusenice ili za podlogu na kojoj se nalazi.

Razviće stadijuma u kokonu (eonimfe, pronimfe i lutke) ima velikog značaja za *Apanteles* vrste. To je stadijum u kome one provode zimsku dijapauzu i u kome pod određenim uslovima može da se zaustavi razviće. Na produžetak dijapauze najvećeg uticaja imaju niske temperature. Tako je u našim istraživanjima utvrđeno da optimalna temperatura za čuvanje kokona iznosi 2°C, jer je na njoj smrtnost eonimfi posle dugih ekspozicija najmanja. Kokoni na ovoj temperaturi mogu ostati u dijapauzi do godinu dana i kada se iznesu na sobnu temperaturu daju normalna imaga sposobna za kopulaciju i reprodukciju. Zato vrste koje zimuju u kokonu imaju mnogo veći značaj za upotrebu u biološkoj borbi.



Sl. 1. Ženka *Apanteles solitarius* Ratzb. (Crtao: Užičanin B.)

U toku naših istraživanja na gubaru je, u šumama Srbije konstatovano sedam *Apanteles* vrsta, od kojih su pet solitarne i prvenstveno parazitiraju mlade gusenice a dve gregerne, uglavnom neprijatelji odraslih guseničnih stupnjeva. U grupu solitarnih parazita (polažu po jedno jaje u jednu gusenicu domaćina) spadaju: *A. solitarius* Ratzb., *A. porthetriae* Muesb., *A. melanoscelus* Ratzb., *A. lacteicolor* Vier i *A. vitripennis* Curtis, a u grupu gregernih vrsta (razvija se po više larvi parazita u jednoj gusenici domaćina) spadaju: *A. liparidis* Bouche i *A. ocneriae* Iv.

Navedene vrste, međutim, nemaju isti značaj kao paraziti gubara, niti su za njega podjednako vezane. Od posebnog značaja su prve tri vrste, koje su u stanju da likvidiraju gubara, ali se javljaju mestimično i u sredinama sa dosta svetlosti i toplote (ivice šuma, proseke, progale, šikare, proređene šume, voćnjaci i sl.), odakle upravo i počinje namnožavanje gubara. Zato ovi

paraziti mogu biti efikasni u početnim gradacionim stupnjevima domaćina, kada ispuštanje veštački namnoženih parazita može da povрати poremećenu ravnotežu u šumama i održi gubara u normalnom broju.

Istraživanja parazita gubara u šumama Srbije pokazala su da su *A. solitarius* i *A. porthetriae* najbrojniji i približno isto zastupljeni dok je *A. melanoscelus* ipak bio manje zastupljen.

Za *A. porthetriae* je utvrđeno da je u šumama Makedonije bio dominantna, a na mnogim mestima i jedina vrsta parazita iz roda *Apanteles*, što znači da je ova vrsta toploljubivija i da pripada više južnim faunističkim elementima. Za *A. porthetriae* je utvrđeno da ne može da zimuje kao eonimfa u kokonu ni u uslovima niskih konstatnih temperatura (-1 do 5°C) ni promenljive laboratorijske (Minić, 1976).

Na osnovu dosadašnjih istraživanja konstatovano je da zimuje kao larva prvog stupnja u mladim gusenicama međudomaćina, žutotrbe i topolinog gubara. Međutim, iz zimujućih gusenica ovih domaćina dobijan je uvek u malom broju, tako da je vrlo verovatno da postoji neki drugi prelazni domaćin, čije gusenice zimuju takođe u mlađim stupnjevima i u koje *A. porthetriae* polaže mnogo više jaja. Međutim, do sada nije utvrđen ni jedan drugi prelazni domaćin iako su istraživanja bila prilično obimna. Ovaj ograničavajući faktor ne omogućava proizvodnju više od dve, eventualno tri generacije godišnje. Iz proizvedenih kokona osice izlaze posle nekoliko dana ili parazit ugine u kokonu, bez obzira da li se drži na konstantnoj niskoj ili promenljivoj dnevnoj temperaturi. Ova osobina onemogućava čuvanje većeg broja kokona za duži vremenski period i upotrebu u biološkoj borbi.

Kao najpogodniji za biološko suzbijanje gubara, u našim istraživanjima, pokazao se *A. solitarius*. To je vrsta koja svuda prati gubara i koja je dominantna i glavni reducent gusenica u periodu male populacione gustine gubara, dok u periodu veće populacione gustine dolazi do povećanja brojnosti i drugih *Apanteles* vrsta, naročito *A. porthetriae*. Ova osobina je od izvanrednog značaja, jer se biološko suzbijanje gubara upotrebom parazita iz roda *Apanteles* može uspešno izvoditi jedino u prederuptivnoj fazi, dok je populaciona gustina mala.

Sposobnost *A. solitarius* da zimuje osim kao larva prvog stupnja u živim mladim gusenicama prelaznih domaćina i kao eonimfa u kokonima omogućava čuvanje velikog broja kokona na niskim temperaturama (2 do 5°C) za duži vremenski period i intervenciju u napadnutim šumama u cilju biološkog suzbijanja gubara u najpogodnijem momentu.

Osim toga *A. solitarius* se u laboratoriji relativno lako gaji i dok u prirodi ima samo dve generacije godišnje u laboratoriji može da se odgaji u toku jedne kalendarske godine sedam generacija. Takođe je veoma značajno da ženke *A. solitarius* mogu da proizvode i dajapauzirajuće i nedijapauzirajuće kokone već u prvoj generaciji. Ova osobina je značajna jer, s jedne strane, omogućava konzerviranje kokona za upotrebu u biološkoj borbi već od prve generacije, a s druge, kontinuitet u gajenju i proizvodnji kokona u toku cele godine (Minić, 1988).

A. melanoscelus ima ne samo sličan ciklus razvića kao *A. solitarius*, već i izvesne morfološke karakteristike, tako da neki autori smatraju da se radi o istoj vrsti. Međutim, većina autora (Ratzeburg, koji je opisao obe vrste, Parker, Telenga, Vasić, K., Brajković i drugi) smatraju

da su to dve različite vrste, koje se morfološki bitno razlikuju. Biologija *A. melanoscelus* u toku naših istraživanja nije posebno ispitivana, mada se u laboratoriji gaji isto tako lako kao *A. solitarius*. Ova vrsta je veoma značajan reducent gusenica u populacijama topolinog gubara (*Leucoma salicis* L.) dok je u populacijama gubara bila znatno manje zastupljena.

A. vitripennis je više bio zastupljen na većim nadmorskim visinama i severnim delovima zemlje, ali u šumama Srbije nigde nije konstatovan u većem broju.

A. lacteicolor je prvenstveno parazit žutotrbe (*Euproctis chrysoorrhoea* L.) i topolinog gubara (*L. salicis*), mada je nalazen i na gubaru ali uvek u malom broju. U laboratoriji se, takođe, lako gaji na gusenicama gubara.

Od grupnih parazita, *A. liparidis* je konstatovan na mnogim lokalitetima Srbije, ali je ipak retko nalazen u većem broju, naročito u nizijama.

Gregerna vrsta *A. ocneriae* nigde nije bila zastupljena u većem broju. Na izvesnim lokalitetima, naročito u Vojvodini (Čelarevo, Bačka Palanka, Karađorđevo) bio je nešto češći, ali do sada njegova intenzivnija redukciona uloga nigde nije zabeležena. Izgleda da se ova vrsta nalazi na južnoj granici svoga horizontalnog geografskog rasprostranjenja.

3. ZAKLJUČCI

U toku naših istraživanja gubara u šumama Srbije konstatovano je ukupno sedam *Apanteles* vrsta, od kojih su pet solitarne a dve gregerne. U prvu grupu spadaju: *A. solitarius* Ratz., *A. porthetriae* Muesb., *A. melanoscelus* Ratzb., *A. lacteicolor* Vier i *A. vitripennis* Curtis., a u drugu: *A. liparidis* Bouche i *A. ocneriae* Iv. Solitarne vrste su prvenstveno reducenti mladih guseničnih stupnjeva domaćina a agregerne odraslih.

Navedene vrste nemaju isti značaj kao paraziti gubara, niti su za njega podjednako vezane. U prirodnim populacijama gubara od posebnog značaja su prve tri.

Međutim, za upotrebu u biološkom suzbijanju gubara kao najpogodniji pokazao se *A. solitarius*. Relativno lako namnožavanje ove vrste u laboratorijskim uslovima, mogućnost zaustavljanja razvića na niskim temperaturama, veća efektivnost u početnim stupnjevima gradacije, kada je mala brojnost gusenica štetnog domaćina, važne su karakteristike koje *A. solitarius* svrstavaju u grupu značajnih prirodnih neprijatelja gubara u našim šumama. Značaj *A. solitarius* je i u tome što uništava mlade gusenice gubara pre nego što nanese veće štete u šumama. Ova vrsta, po našem mišljenju, može da se dosta uspešno koristi u biološkoj borbi protiv gubara, ali u početnim stupnjevima gradacije. Verovatno da primena samo ovog parazita, bez obzira koliko je efektivan, ne može u potpunosti redukovati gubara, ali u kombinaciji sa drugim metodima (mehaničkim i biološkim) može doprineti da se gubar održava u normalnoj brojnosti.

LITERATURA

Brajković, M. (1986): Upporedno-morfološka studija usnih i genitalnih struktura Braconidae (*Hymenoptera*) i njihov značaj za taksonomiju i filogeniju. Doktorska disertacija, Prirodno-matematički fakultet, Beograd.

- Comstock, J. N. (1959): An introduction to Entomology. New York.
- Crossman, S. S. (1929): *Apanteles melanoscelus* Rtz. parasite Gypsy Moth (*Lymantria dispar* L.) Washington.
- Minić, D. (1976): Ekološka istraživanja parazita gubara *Apanteles porthetriae* Muesb. (*Hymenoptera, Braconidae*) i mogućnost njegovog laboratorijskog gaženja za upotrebu u biološkoj borbi. Magistarski rad, Šumarski fakultet, Beograd.
- Minić, D. (1988): Paraziti gubara iz roda *Apanteles* (*Hymenoptera, Braconidae*) sa posebnim osvrtom na *Apanteles solitarius* Ratzeburg i mogućnost primene ovog parazita u biološkom suzbijanju domaćina. Doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Beograd.
- Parker, D. (1935): *Apanteles solitarius* (Ratzeburg) an introduced Braconid parasite of the Satin Moth. Techn. Bull. № 477.
- Pavan, M. (1971): Biological Balance. Instituto di Entomologia Agraria Dell Università di Pavia.
- Shenefelt, R. D. (1972): Hymenopterum Catalogus. Braconidae 4, Microgasterinae, Apanteles, U.S.A.
- Telenga, N. A. (1955): Fauna SSSR. Red Hymenoptera, sem. Braconidae, posem. Microgasterinae i Agathinae. Izdateljstvo Akademii nauk SSSR, Moskva—Leningrad.
- Vasić, K. (1958): Parazitske Hymenoptera gubara Zaštita bilja, 41—42, Beograd.
- Vasić, K. (1959): Novi prilog poznavanju parazitskih Hymenoptera gubara. Zaštita bilja, 52—53, Beograd.

STUDY OF GIPSY MOTH PARASITES FROM THE GENUS
APANTELES (HYMENOPTERA, BRACONIDAE)

Danica Minić

Summary

In natural populations of gypsy moth in Serbia 7 *Apanteles* species were discovered — 5 of them solitary (*A. solitarius* Ratzb., *A. porthetriae* Muesb., *A. melanoscelus* Ratzb., *A. lacteicolor* Vier and *A. vitripennis* Curtis) and 2 gregarious (*A. liparidis* Bouche and *A. ocneriae* Iv). It is very important that *Apanteles* species appear early in the spring reducing young caterpillars before they provoke big damages in the forests. The most effective species for biological control is *A. solitarius*. It has 2 generations in the nature and in the laboratory 7 generations can be reared yearly. It is also important that *A. solitarius* produces both diapausing and nondiapausing cocoons still in the first generation, what enables stocking of cocoons, which will be used in biological control, and ensures the continuity of cocoon production during the whole year. The capability of *A. solitarius* to get through the winter like I stage instar in alive young caterpillars of transition host and like eonympha in cocoons also enables storing of a large number of cocoons at low temperatures (2—5°C) during a longer period and intervention in attacked forests in order to control biologically gypsy moth in the most favorable moment.

M. J.