

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY AND WOODWORKING INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTION

TOM 32 — 33

YU ISSN 0351-9147



BEOGRAD
1989.

INSTITUT ZA SUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY AND WOODWORKING INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTION

TOM 32 — 33

YU ISSN 0351-9147



BEOGRAD

1989.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
I DRVNU INDUSTRIJU
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:

MILUTIN VUJOVIĆ

Prevodilac na engleski jezik:

Dr MILUTIN JOVANOVIĆ

Korektura:

izvršili autori

Štampanje ove publikacije sufinansira
Republička zajednica nauke Srbije

Uredništvo:

Beograd, Kneza Višeslava 3

Štampa:

»KOSMOS«,
Beograd, Svetog Save 16—18

SADRŽAJ

M. Ratknić, M. Dražić, D. Marković:	
KOMPARATIVNA ISTRAŽIVANJA PROIZVODNOSTI IZDANACKIH KITNJAKOVIH ŠUMA NA IVERKU — — — — —	7
Mihailo Ratknić:	
UTICAJ PODIGNUTOG NIVOA DUNAVA I NJEGOVIH PRITOKA IZGRADNJOM BRANE H. E. »ĐERDAP I«, NA RAZVOJ I OPSTANAK ŠUMA U FORLANDIMA OKOLINE BEOGRADA — — — — —	17
Nada Veselinović:	
POPULACIJA ZEMLJIŠNE MIKROFLORE POD DEGRADIRANIM ŠU- MAMA G. J. POBLAČNICA, Š. G. PRIBOJ — — — — —	35
M. Dražić, M. Ratknić:	
STANJE I RAZVOJ KULTURA BELOG BORA NA STANIŠTU BUKVE KOMPLEKSA GOLIJA — — — — —	41
Danica Marković, Ljubisav Marković:	
UTICAJ FERTILIZACIJE NA PRIRAST BILJAKA OBIČNE SMRČE (<i>P. ABIES</i> KARST.) I SADRŽAJ ELEMENATA NPK U NJIHOVIM ČETINAMA — — — — —	49
M. Ratknić, M. Dražić:	
ANALIZA KLIMATSKIH PRILIKA KAO EKOLOŠKOG FAKTORA OD UTICAJA NA PREŽIVLJAVANJE BILJAKA U KULTURAMA PEŠTER- SKE VISORAVNI — — — — —	59
Dragica Vilotić:	
ANATOMSKA GRAĐA STABLA JELE SA GOČA (<i>ABIES ALBA</i> MILL) OD KLICE DO POČETKA SEKUNDARNOG DEBLJANJA. — — — — —	71
M. Bogdanović, A. Mančić:	
SEZONSKO VARIRANJE SADRŽAJA PIGMENATA I CRVENJENJE ČETINA BELOG BORA — — — — —	79

M. Veselinović:	UTICAJ PRIHRANJIVANJA SA NPK ĐUBRIVOM NA PRIRAST I KVALITET SADNICA KRUPNOLISNE LIPE (<i>TILIA PLATYPHYLLOS Scop.</i>) U PRVOJ I DRUGOJ GODINI ŠKOLOVANJA — — — —	85
M. Ratknić, D. Kitić:	FORMIRANJE MASE KORENA SADNICA BELOG BORA (<i>P. SYLVESTRIS L.</i>) U ZAVISNOSTI OD TIPA KONTEJNERA OD ČVRSTE PLASTIKE — — — — — — — — — — — — — — — —	91
Verica Mirić-Jandrejevski:	DINAMIKA POPULACIJA NEKIH FIZIOLOŠKIH GRUPA MIKROORGANIZAMA U KOMPOSTIRANOJ KORI — — — — — — — — — —	97
Danica Minić:	SELEKCIJA APANTELES SOLITARIUS RATZEBURG (<i>HYMENOPTERA, BRACONIDAE</i>) NA PLODNOST — — — — — — — — — —	103
N. Veselinović, R. Milošević, Lj. Oberan, V. Mirić:	DINAMIKA POPULACIJE ZEMLJIŠNE MIKROFLORE U RIZOSFERI HRASTA KITNJAKA (<i>QUERQUS SESSILIS</i>) U SASTOJINAMA SA POJAVOM SUŠENJA — — — — — — — — — — — — — — — —	111
Srđan Bojović:	VARIJABILNOST SEKSUALNOSTI REPRODUKTIVNIH ORGANA GORSKOG JAVORA (<i>ACER PSEUDOPLATANUS L.</i>) U OGLEDNIM KULTURAMA — — — — — — — — — — — — — — — —	117
V. Golubović-Čurguz, M. Maravić:	UTICAJ PREVENTIVNOG TRETIRANJA I PRIHRANJIVANJA NA ČETINARSKJE SADNICE U KONTEJNERSKOJ PROIZVODNJI — — — — — — — — — —	125
M. Maravić, V. Golubović-Čurguz, J. Popović,		
N. Veselinović:	UTICAJ PREVENTIVNE ZAŠTITE I PRIHRANJIVANJA NA RAZVOJ SEJANICA LIŠĆARSKIH VRSTA U KONTEJNERSKOJ PROIZVODNJI — — — — — — — — — — — — — — — —	133
Lj. Marković, B. Grbović:	PRILOG PROUČAVANJU PROMENLJIVOSTI IZVESNIH SVOJSTVA LISTOVA I UKORENJIVANJA REZNICA BELOG DUDA (<i>MORUS ALBA L.</i>) — — — — — — — — — — — — — — — —	141
V. Bratić, S. Radojičić:	PRILOG ISTRAŽIVANJU UTICAJA NAČINA SADNJE PRI POSUMLJAVANJU GOLETI NA PREŽIVLJAVANJE SADNICA — — — — — — — — — —	151
D. Dražić, I. Vitas:	ZELKOVA ČARPINIFOLIA K. Koch. JOŠ JEDAN PRILOG POZNAVANJU ALOHTONE DENDROFLORE BEOGRADA — — — — — — — — — —	161

I. Vitas, D. Dražić:		
	KROVNO I VERTIKALNŌ ŐZELENJAVANJE — NŌVE MŌGUĆNŌ- STI POVEĆANJA ZELENIH POVRŠINA U GRADU — — — —	169
Š. Bojović, M. Vasić:		
	REZULTATI SPREĆAVANJA IZBOJNE SNAGE PANJEVA BUKVE PRIMENOM TRANSLOKACIONOG HERBICIDA PRI NISKIM TEM- PERATURAMA — — — — — — — — — — — — — — — —	179
Lj. Marković, V. Lavadinović:		
	ANALIZA PADA PREĆNIKA NA PRVOM METRU DEBLA NEKIH LIŠĆARSKIH VRSTA ŠUMSKOG DRVEĆA U SEMENSKIM OBJEK- TIMA ŠIK »JUŽNI KUĆAJ« — ZAJEĆAR — — — — — — — —	185
B. Vulović, D. Marković, P. Popović, M. Kolarević:		
	ORIJENTACIONI NORMATIVI SEĆE I PRIVLACENJA KRATKIH SORTIMENATA PLASTIĆNIM TOĆILIMA — — — — — — — —	195
Živko Radosavljević:		
	ZAVISNOST TEŽINSKOG PRIRASTA DIVLJE SVINJE OD ISHRA- NE I MEDIKAMENATA — — — — — — — — — — — — — —	201

Oxf. 145.7×21.1 *Apanteles solitarius*: 151.5 Orig. naučni rad

**SELEKCIJA APANTELES SOLITARIUS RATZEBURG
(HYMENOPTERA, BRACONIDAE) NA PLODNOST**

Dr Danica Minić

1. UVOD

Apanteles solitarius je solitaran parazit mladih gusenica gubara (*Porthetria dispar* L.) i topolinog gubara (*Leucoma salicis* L.). Ispitivanja Minić, D. (1988) su pokazala da je životni ciklus *A. solitarius* u potpunosti sinhronizovan sa razvićem svojih domaćina. Sposobnost ovog parazita da zimuje osim kao larva prvog stupnja u mladim gusenicama domaćina i kao eonimfa u kokonu, je od izuzetno velikog značaja, jer omogućava čuvanje velikog broja parazita na niskim temperaturama (2—5°C) za duži vremenski period i intervenciju u napadnutim šumama u cilju biološkog suzbijanja štetnih domaćina.

Da bi jedna insekatska vrsta mogla da se upotrebi u biološkoj borbi protiv štetnih domaćina neophodno je proizvesti je u što većem broju, što je i bio zadatak ovih istraživanja. Prema navodima Crossmana (1922) postoji veliko variranje u broju položenih jaja kod različitih individua. Ipak on smatra da u prirodnim uslovima svaka ženka može da položi oko 1.000 jaja. Keremidčiev (1964) navodi da pojedine *Apanteles* vrste među kojima i *Apanteles solitarius*, imaju visoku plodnost i da mogu da polože i do 2.000 jaja.

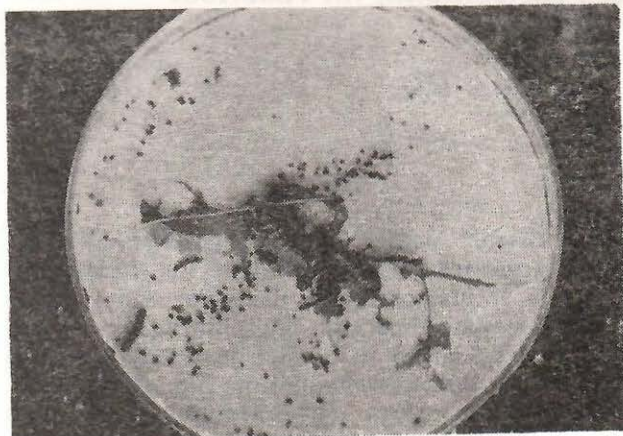
I pored velike plodnosti, ženke u laboratorijskim uslovima polažu relativno mali broj jaja, zbog čega je započet rad na selekciji *A. solitarius* na plodnost ženki. Zadatak ovih istraživanja bio je dobijanje ženki koje će polagati mnogo više jaja u laboratorijskim uslovima.

Dr Danica Minić, naučni saradnik, Institut za šumarstvo i drvnu industriju, Beograd.

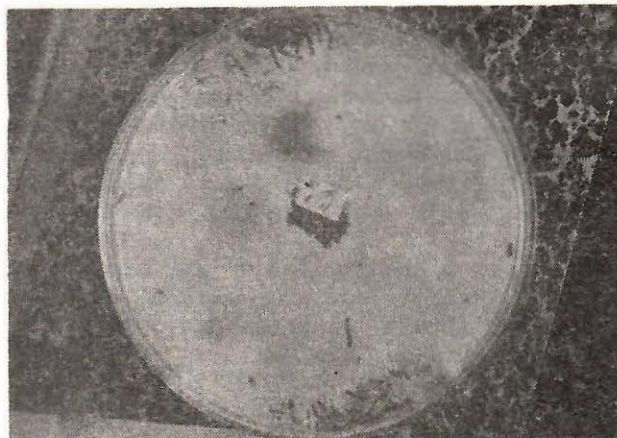
2. METOD RADA

Ispitivanja selekcije *A. solitarius* na plodnost počela su sa 10 ženki. Odmah posle eklozije izdvojeno je po 10 ženki i 10 mužjaka *A. solitarius*, koji su stavljeni u veliki stakleni cilindar (18×20 cm) radi oplodjenja. Kao hrana za osice u cilindar je stavljan melbrosin (2 gr matičnog mleča, 25 gr cvetnog praha i 223 gr meda) razblažen vodom u odnosu 1:1. Posle 24 časa izdvojeni su parovi sa kojima su parazitirane gusenice. Za parazitiranje su korišćene gusenice gubara II stupnja, koje su u laboratoriji odgajene iz jajeta. Gusenice su parazitirane na dva načina: u Petri-čaşama prečnika 15 cm i flakonima prečnika 1,5 cm.

Parazitiranje u Petri-čaşama vršeno je na taj način što su po jedna ženka i jedan mužjak *A. solitarius* stavljeni zajedno sa 20 gusenica gubara II stupnja. Za osice je hrana stavljana u obliku malog tampona vate nakvašenog razblaženim melbrosinom a za gusenice grančica sa 2—3 sveža mlada lista hrasta, čiji je jedan kraj omotavan vatom nakvašenom vodom, tako da s jedne strane lišće zadržava duže svežinu, a s druge obezbeđena je vlaga potrebna i osicama i gusenicama (sl. 1).



Sl. 1. Parazitiranje u P. čaşama i ishrana gusenica svežim lišćem



Sl. 2. Parazitiranje u P. čaşama i ishrana gusenica veštačkom hranom

Š obzirom da su gusenice parazitirane kontinuirano u toku cele godine, u vanvegetacionom periodu gusenice su hranjene mešavinom veštačke hrane (spravljene po receptu O'Della i Rollinsona) i fino mlevenog smrznutog lišća hrasta u odnosu 1:0,25 (Vasić, K., Vasić, M. i Minić, D. 1980). Ova hrana stavljena je na unutrašnju stranu poklopca Petri-čase, gde su se gusenice sakupljale radi ishrane tako da je izmet padao na dno i nije zagađivao hranu. Da bi gusenice imale potrebnu vlagu, a i da se hrana ne bi sušila, u Petri-čase su stavljani tamponi vate nakvašeni vodom (sl. 2). Posle 24 časa izlagane gusenice su vađene, a stavljane su nove neparazitirane.

Parazitiranje u flakonima, veličine 7×1,5 cm, vršeno je na taj način, što je u flakon stavljana po jedna oplođena ženka *A. solitarius* a zatim su finom četkicom unošene pojedinačno gusenice gubara. Čim bi ženka ubola gusenicu, ova je vađena napolje a u flakon je stavljana druga. Gusenice su izlagane sve dok ženka ne počne da pokazuje znake umora, posle čega je vraćana u Petri-času, gde joj je omogućeno dalje parazitiranje. Sa jednom ženkom parazitiranje u flakonu je vršeno nekoliko puta u toku dana a ponekad samo jedanput, u zavisnosti od ponašanja jedinke. Ženke pokazuju znake umora, ponekad veoma brzo, već posle nekoliko ubodenih gusenica. Ređe su bile u stanju da parazitiraju više od 20 gusenica u jednom pokušaju. Ženke pokazuju zamor na taj način što izbegavaju kontakte sa gusenicom. Ponekad odmah polažu jaje u gusenicu, dok se ova još unosi u flakon, a ponekad je dugo ispituju pipcima.

Gusenice, koje su bile izložene ženkama *A. solitarius* dalje su gajene u plastičnim kutijama (10×10×14 cm) posebno od svake ženke. Na zidove ili poklopce plastičnih kutija, u otvore 3×3 cm stavljana je fina žičana mreža radi potrebne aeracije (sl. 3). Grančice sa lišćem stavljane su na isti način kao u Petri-čase.



Sl. 3. Gajenje parazitiranih gusenica u plastičnim kutijama

Parazitirane gusenice gajene su do pojave kokona parazita, odnosno do kraja života.

Kokoni su, odmah po formiranju, stavljani po 10 komada, na tampon vate iznad vode u epruvete (18×1,5 cm). Epruvete sa kokonima čuvane su

na temperaturi od 2—5°C, do kraja razvića gusenica. Da bi se utvrdio tačani broj položenih jaja za svaku ženku, uginule gusenice su disekovane.

Posle završenog razvića i izvršene disekcije izdvajani su kokoni koji su poticali od 4 najplodnije ženke. Izdvojeni kokoni su izneti u laboratoriju na višu temperaturu, gde je praćena eklozija osica. Dobijeni mužjaci i ženke držani su zajedno 24 sata radi parenja, a zatim je izdvajano 10 parova, kojima su izlagane gusenice gubara na već opisani način.

3. REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Rezultati ispitivanja selekcije *A. solitarius* na plodnost ženki prikazani su u tabeli 1, iz koje se vidi da su ova istraživanja obuhvatila 10 generacija parazita. Ukupan broj izloženih gusenica varira u pojedinim gene-

PARAZITIRANOST GUSENICA GUBARA

Tabela 1.

Generacija <i>A.</i> <i>solitarius</i>	Gusenice gubara						
	Ukupan broj izloženih parazitaranju	Parazitirane					
		Dobijeni kokoni		Uginule sa <i>A. solitarius</i>		Ukupno	
		broj	%	broj	%	broj	%
I	1.294	292	22,6	136	10,5	428	33,1
II	1.524	430	28,2	150	9,8	580	38,1
III	1.484	514	34,6	143	9,6	657	44,2
IV	1.943	767	39,5	194	10,0	961	49,5
V	2.505	1.077	43,0	190	7,6	1.267	50,6
VI	2.520	1.030	40,9	275	10,9	1.305	51,8
VII	2.650	1.140	43,0	280	10,6	1.420	53,6
VIII	2.750	1.222	44,4	362	13,2	1.584	57,6
IX	3.010	1.490	49,5	419	13,9	1.909	63,4
X	3.118	1.662	53,3	573	18,4	2.235	71,7

racijama ali, uglavnom, raste od I—X, sa izuzetkom III, gde je nešto smanjen. Broj izloženih gusenica zavisi od više faktora od kojih su najznačajniji aktivnost i dužina života ženki. U istom vremenskom periodu pojedine ženke polažu različit broj jaja, a selekcijom na plodnost se upravo bira

potomstvo ženki koje su polagale najveći broj jaja. Ovo najviše dolazi do izražaja kod parazitiranja u flakonu. Dužina života značajno utiče na broj položenih jaja, jer ženke koje duže žive imaju više vremena za polaganje.

Broj položenih jaja utvrđivan je na osnovu broja dobijenih kokona i broja jaja ili larvi parazita nađenih u uginulim gusenicama gubara posle disekovanja. Kao što se vidi iz tabele 1 najmanje kokona (22,6%) dobijeno je iz gusenica koje su parazitirane ženkama prve generacije *A. solitarius*. Procenat dobijenih kokona se povećava iz generacije u generaciju i najveći je u desetoj generaciji (53,3%).

Procenat uginulih parazita u uginulim gusenicama gubara najmanji je u petoj generaciji, gde iznosi 7,6, dok je u ostalim generacijama od prve do sedme približno isti i varira od 9,6 u trećoj do 10,9 u šestoj generaciji. U osmoj i devetoj generaciji ovaj procenat je znatno povećan, a najveći je u desetoj, gde je iznosio 18,4.

Ukupna parazitiranost najmanja je u prvoj generaciji (33,1%), jer su gusenice parazitirane neselekcionisanim ženkama. Prosečna ukupna parazitiranost gusenica gubara osicama *A. solitarius* u laboratorijskim uslovima u Petri-čašama, prema navodima Minić (1988) iznosila je 35,5%, što približno odgovara rezultatima dobijenim u ovim istraživanjima.

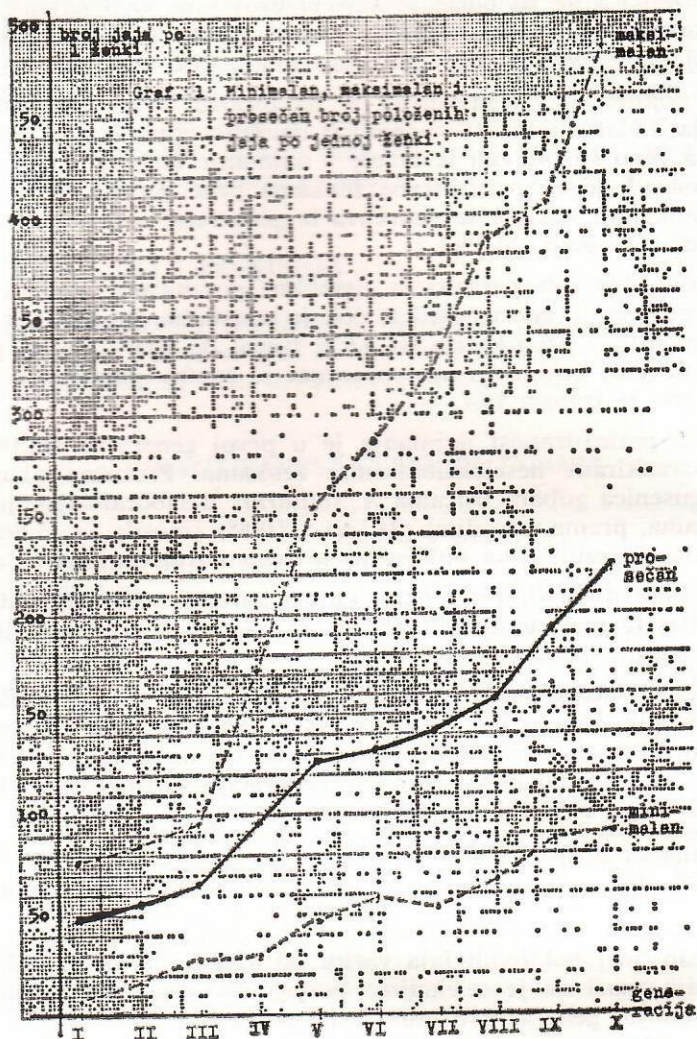
Selekcijom najplodnijih ženki, ukupna parazitiranost se postepeno povećava do desete generacije, kada iznosi 71,7%, što je 2,2 puta više nego u prvoj generaciji.

Minimalan, maksimalan i prosečan broj jaja po jednoj ženki, u toku deset ispitivanih generacija, prikazan je u grafikonu 1. Minimalan broj jaja varirao je od 7 u prvoj do 91 u desetoj generaciji. Minimalan broj jaja postepeno raste od prve do desete generacije sa izuzetkom sedme, gde je nešto niži nego u šestoj generaciji.

Maksimalan broj jaja koji je jedna ženka položila u prvoj generaciji iznosio je 78, dok je u desetoj ovaj broj iznosio 484, odnosno bio 6,2 puta veći.

Prosečan broj položenih jaja varira od 42,8 u prvoj do 223,5 u desetoj generaciji, znači da je selekcijom postignuto povećanje fekunditeta 5,2 puta u poslednjoj generaciji u odnosu na početnu.

U istraživanjima Parkera (1935) jedna ženka *A. solitarius* položila je maksimalno 510 jaja, što je nešto više nego u našim istraživanjima. Reeks i Smith (1956) navode da su ženke *A. solitarius* sposobne da polože do 516 jaja u laboratorijskim uslovima. Crossman (1922) je, ispitujući *A. melanoscelus* konstatovao da postoji veliko variranje u broju položenih jaja kod raznih individua, ali da u laboratorijskim uslovima najčešće polažu 200—300 jaja. Maksimalan broj koji je jedna ženka položila bio je 535. Međutim, Dowden (1967) je konstatovao da je najveći broj jaja koji je jedna ženka u toku svog života položila, samo 134, što je znatno manje nego u svim napred navedenim istraživanjima. On smatra da je ovaj broj mnogo manji od stvarnog potencijala parazita, jer je produktivnost parazita u laboratorijskim uslovima ograničena vremenom koje jedan čovek može da upotrebi u radu sa njom.



4. ZAKLJUČCI

Na osnovu istraživanja koja su obuhvatila deset generacija *Apanteles solitarius* Rtz b. mogu se izvesti sledeći zaključci:

1. selekcijom najplodnijih ženki može se povećati broj položenih jaja u laboratorijskim uslovima;

2. prosečan broj položenih jaja povećava se iz generacije u generaciju i najveći je u zadnjoj ispitivanoj, desetoj generaciji, gde je iznosio 223,5, preko 5 puta više nego u polaznoj;

3. maksimalan broj jaja, koja je jedna ženka položila u toku svog života, u ovim istraživanjima iznosio je 484;

4. povećanjem plodnosti ženki *A. solitarius* moguće je u laboratoriji proizvesti veliki broj kokona za upotrebu u biološkom suzbijanju štetnih domaćina.

LITERATURA

- Crossman, S. S. (1922): *Apanteles melanoscelus* an imported parasite of the Gypsy Moth. USDA Bull. 1028, 25 pp.
- Dowden, P. B. (1967): Methods Improvement Laboratory *Apanteles melanoscelus* Rtz b. Otis AFB, Mass.
- Keremidčiev, M. (1964): Ispolzuvanie na entomofagite v biologičnata borba srešču gbotvorkata. Akademija na selskostopanskite nauki, Sofija.
- Minić, D. (1976): Ekološka istraživanja parazita gubara *Apanteles porthetriae* Muesb. i mogućnost njegovog laboratorijskog gajenja za upotrebu u biološkoj borbi. Magistarski rad, Sumarski 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. No. 477.
- Reeks, W. A., Smith, C. C. (1956): The Satin Moth, *Stilpnotia salicis* L., in the maritima Provinces and Observatins on Its Control by Parasites and Spraying, Canadien entomologist, Ottawa.
- Vasić, K., Vasić, M., i Minić, D. (1980): Ogleđi gajenja guscnica na veštačkoj podlozi i na prirodnoj hrani konzerviranoj na niskim temperaturama. Drugi godišnji naučni sastanak Srpskog etnomološkog društva, Beograd.

SELECTION OF *Apanteles solitarius* Ratzeburg (Hymenoptera, Braconidae) ON THE BASIS OF FERTILITY

By

Danica Minić

Summary

Selection of *Apanteles solitarius* on the basis of fertility has extended over 10 generations. In each generation 10 females were checked. The gypsy moth caterpillars were exposed to parasites in Petri-dishes and bottles. The parasite cocoons immediately after formation were put in test-tubes and stored at the temperature of 2—5°C to the right time of development of caterpillars. All dead caterpillars were dissected in order to establish the exact number of eggs, laid by each female. In each generation posterity of four the most fertile female were selected for further investigation.

The analysis of the obtained results shows that maximal number of eggs, laid by one female in the first generation was 78, while in the tenth generation this number went up to 484 eggs.

By increasing fertility of females of *A. solitarius* it is possible to rear in the laboratory a large number of cocoons which will be used in biological control of gypsy moth.

M. J.