

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO — INSTITUTE OF FORESTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTION

TOM 36-37

YU ISSN 0351-9147



BEOGRAD

1995.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO — INSTITUTE OF FORESTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTION
TOM 36-37

YU ISSN 0351-9147



BEOGRAD
1995.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
BEOGRAD

Redakcioni odbor:

Dr SLOBODAN ŠMIT
Dr RADOVAN MAROVIĆ
Dr JELICA POPOVIĆ
Mr MILOŠ KOPRIVICA
Mr DRAGANA DRAŽIĆ

Glavni i odgovorni urednik:
Dr RADOVAN MAROVIĆ

Urednik – lektor:
MILUTIN VUJOVIĆ

Prevod na engleski:
OLIVERA MAROVIĆ

Korektura:
BENITO STIPČEVIĆ

Slog:
„AULA”, Zemun
Tel: 612-962

Štampa:
„GEOKARTA” – Beograd
Bulevar vojvode Mišića 39

SADRŽAJ

- Mihailo Ratknić, Miloš Koprivica, Slobodan Šmit*
IDENTIFIKACIJA I KARTIRANJE GOLETI U SRBIJI ZA POŠUMLJAVANJE I RAZGRANIČENJE OD POVRŠINA NAMENJENIH ZA POLJOPRIVREDNU PROIZVODNJU • Identification and mapping of barren tracts in serbia for the afforestation purposes, and their separation from plots selected for agricultural production 5
- Slavica Radojičić, Slobodan Šmit, Ljubinko Rakonjac, Vlado Čokeša*
ISTRAŽIVANJE UTICAJA OKOPAVANJA I PRIHRANE MINERALNIM ĐUBRIVOM (NPK) NA RAZVOJ KULTURE BELOG BORA (*PINUS SILVESTRIS* L.) U IBARSKOJ KLISURI • Study of influence of hoeing up and mineral fertilizer nutrition (NPK) on the development of Scots pine (*Pinus silvestris* L.) in the Ibar crag 17
- Ljubinko Rakonjac*
PRIJEM ŠUMSKIH KULTURA CRNOG BORA NA PEŠTERSKOJ VISORAVNI U ZAVISNOSTI OD TEHNOLOŠKIH POSTUPAKA POŠUMLJAVANJA I STANIŠNIH USLOVA • Influence of technological afforestation methods on success of planting black pine forest cultures on the Pešter plateau 29
- Vlatko Bratić, Slavica Radojičić, Zoran Miletić*
ANALIZA ODNOSA GODIŠNJEG VISINSKOG PRIRASTA KULTURE ČETINARA I MESEČNIH VREDNOSTI TEMPERATURE VAZDUHA I PADAVINA • Analysis of the relation between annual height growth of coniferous forests, and monthly values of air temperature and precipitation 41
- Branislava Grbović*
MOGUĆNOST GAJENJA INOSTRANIH HIBRIDA I SORTI BELOG DUDA (*MORUS ALBA* L.) U NAŠIM USLOVIMA • Possibilities of rearing foreign hybrids and species of white mulberry (*Morus alba* L.) in Yugoslav condition 51
- Mihailo Ratknić, Nenad Ranković*
EKONOMSKA ANALIZA RENTABILNOSTI ULAGANJA U PODIZANJE ŠUMSKIH ZASADA U ODNOSU NA POLJOPRIVREDNU PROIZVODNJU • Economical analysis of profitability of investment into installing of forest plantations in relation of agricultural production 59
- Mara Tabaković-Tošić*
PRILOG POZNAVANJU FENOLOGIJE PREDATORSKIH VRSTA RODA CARABUS (*COLEOPTERS, CARABIDAE*) U FITOCENOZI *QUERCO-CARPINETUM* HT. LOKALITETA VIJENAC - IGMAN • A contribution to knowledge of phenology of predatory species of genus *Carabus* (*Carbidae, Coleoptera, insecta*) in phytocenosis *Querco-carpinetum* Ht. of Vijenac - Igman locality 69

<i>Biljana Nikolić, Srđan Bojović</i> EFEKAT HIBRIDIZACIJE NEKOLIKO RASA SVILENE BUBE (<i>BOMBYX MORI</i> L.) UVEZENIH IZ BUGARSKE • Effect of hybridization of several breeds of silk- worm (<i>Bombyx mori</i> L.) imported from Bulgaria	81
<i>Pribislav Marinković, Slobodan Šmit</i> KOMPARATIVNA ISPITIVANJA BRZINE RAZLAGANJA DRVETA SMRČE • Comparative studies of decomposition of spruce tree	89
<i>Mara Tabaković-Tošić, Boro P. Pavlović, Nataša Rasulić</i> UTICAJ 2,4-D NA DOVRŠAVANJE RAZVIČA I REPRODUKCIJU SVILENE BU- BE • Influence of 2,4-D on completion of development and reproduction of silk- worm	97
<i>Danica Minić, Radovan Marović</i> GRADACIJA RANIH HRASTOVIIH DEFOLIJATORA U ŠUMAMA NACIONAL- NOG PARKA "ĐERDAP" • Gradation of early oak defoliators in the forests of National park "Đerdap"	109
<i>D. Minić, R. Marović, J. Pavlović</i> KRETANJE BROJNOSTI HRASTOVIIH DEFOLIJATORA U ŠUMAMA NA POD- RUČJU BEOGRADA • Fluctuations in numbers of oak defoliators in forests in Bel- grade area	119
<i>Miloš Koprivica, Mihailo Ratknić</i> VELIČINA I VARIJABILITET DEBLJINSKOG PRIRASTA U ČISTIM "NEGAZ- DOVANIM" SAS TOJINAMA BUKVE NA PODRUČJU JUGOZAPADNE SRBIJE • Size and variability of diameter growth in pure "unmanaged" beech stands in south- western Serbia	131
<i>Milun Topalović, Zoran Miletić, Milorad Veselinović, Dragica Vilotić</i> PRIMENA KOMPOSTIRANE KORE U PROIZVODNJI SADNICA NEKIH LIŠĆARSKIIH VRSTA • Application of some composted bark in production of seedlings of some broadleaved species	143
<i>Milutin Dražić, Dragana Dražić, Dragan Marković, Ivana Vitas, Ljubinko Rakonjac</i> KULTURNO-ISTORIJSKE VREDNOSTI VEGETACIJE OPLENCA I PRAVCI UREĐENJA • Culturally-historical values of vegetation of Oplenac, and directions of its cultivation	155
<i>Slobodan Šmit, Dragan Marković</i> PROIZVODNJA ŠUMSKIIH I UKRASNIH SADNICA U RASADNICIMA INSTI- TUTA • Production of forest and ornamental seedlings in the nurseries of the Insti- tute of forestry	175

UDK 638.222:632.954

Originalan naučni rad

UTICAJ 2,4-D NA DOVRŠAVANJE RAZVIĆA I REPRODUKCIJU SVILENE BUBE

Mara Tabaković-Tošić, Boro P. Pavlović, Nataša Rasulić

Iz v o d: Korištenjem 2,4-dihlorfenoksisirćetne kiseline kao biljnog regulatora ili kao pesticida može se nenamjerno kontaminirati i hrana svilene bube. Na osnovu dosadašnjih ispitivanja uticaja 2,4-D na druge insekte, očekivani su slični efekti i na svilenoj bubi. Posebno su proveravani raniji nalazi kod gubara (*Lymantria dispar*) o pojavama: kanibalizma, pojačanog uzimanja hrane, smetnjama pri razviću i razmnožavanju.

U preliminarnom eksperimentu 25 malih grupa jedinki svilene bube - *Bombyx mori* L. (1 do 34 gusjenice završnog stadija) istog dana su bile uključene u ishranu sa lišćem duda namakanim u 0,1; 0,01; 0,001 ili 0,0001% rastvor 2,4-D. Nije konstatovana pojava kanibalizma, a nisu ustanovljena značajna odstupanja u konzumiranju hrane kontaminirane sa 2,4-D.

Primjenjeni tretmani hrane sa 2,4-D dovode do promene udela oplođenih jaja u leglu, a rastvori 2,4-D koncentracije 0,01 i 0,001% neznatno povećavaju broj uginulih pronimfi lutki u kokonima.

K l j u č n e r e č i: svilena buba, 2,4-D, razviće, reprodukcija.

INFLUENCE OF 2,4-D ON COMPLETION OF DEVELOPMENT AND REPRODUCTION OF SILKWORM

A b s t r a c t: Usage of 2,4 dichlorophenoic acid as a herbivore or a pesticide can unintentionally lead to contamination of silkworm feed. On the basis of the studies done so far on the influence of 2,4-D on other insects, similar effects were expected on the silkworm. Special attention was paid to reviewing previous findings on gypsy moth (*Lymantria dispar*), particularly of the occurrences of cannibalism, gluttony, development impediments and propagation.

In the preliminary experiment. 25 small groups of individual silkworms - *Bombyx mori* L. (consisting of 1 to 34 caterpillars in the final stage) were started to be fed on the same day with mulberry leaves soaked in 0.1; 0.01; 0.001 and 0.0001% water solution

Dr Mara Tabaković-Tošić - naučni saradnik; dr Boro Pavlović - naučni saradnik; Nataša Rasulić, dipl.ing., Institut za šumarstvo, Beograd.

of 2,4-D. The occurrence of cannibalism was not registered, and neither were any significant exceptions in the consumption of feed contaminated with 2,4-D.

The applied treatments of feed with 2,4-D cause the alteration of content of impregnated eggs in a hatch, and 2,4-D solutions of concentrations 0.01 and 0.001% slightly increase the number of dead praepupae and pupae in cocoons.

Key words: silkworm, 2,4-D, development, reproduction.

1. UVOD

Biljni regulatori, organska jedinjenja koja u malim količinama pospešuju, koče, ili na neki drugi način menjaju određeni fiziološki proces u biljkama, svakim danom postaju sve interesantniji jer daju dobre rezultate u suzbijanju korova i regulisanju otpadanja lišća i plodova. Jedan od vrlo značajnih biljnih regulatora je 2,4-dihlorfenoksisirćetna kiselina (2,4-D) koja je u većim koncentracijama vrlo uspešan herbicid, a u malim podstiče rastenje više nego heteroauksin. Kako biljni organizmi u lancu ishrane predstavljaju producente organske materije, interesantno je istražiti uticaj biljne hrane tretirane ovim herbicidom na konzumente I reda (životinjski fitofagi organizmi).

U literaturi se navode podaci da herbicidi sa 2,4-D ispoljavaju posredne efekte na pojedine životinjske organizme bilo u pozitivnom (neki insekti su brojniji na kukuruzu tretiranom sa 2,4-D, dolazi do favorizovanja rasta konzumenta pod uticajem povećane količine proteina u producentu (Oka, Pimentel, 1976), ili negativan (tretiranje vodenih korovskih biljaka utiče na suzbijanje komaraca u tim ekosistemima (Mayer, 1975).

U novije vreme ispitivan je uticaj različite koncentracije "Deherbana" (50% aktivne supstance 2,4-D) na završne stadiume razvića gubara *Lymantria dispar* (L.). Primenjene koncentracije ovog herbicida, kojima je tretirana hrana gusenica, utiču na njihovo ponašanje (kanibalizam i povećano uzimanje hrane pri nižim koncentracijama, a smanjeno pri višim), na tok razvića (javljaju se jedinke koje u dugom periodu ostaju kao pronimfe), na nadživljavanje jedinki i linija (sa povećanjem koncentracije smanjuje se procenat razvijenih imaga, udeo ženki, broj položenih jaja), te na broj izleženih gusenica i mogućnost njihovog razvića u drugoj generaciji (Pavlović et al 1990). Očekujući da primena 2,4-D može da ima povoljne, ili nepovoljne, uticaje i na druge pripadnike *Lepidopterae*, 1994. godine vršena su slična eksperimentalna istraživanja na svilenoj bubi *Bombyx mori* L.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanje posrednog uticaja različitih koncentracija 2,4-dihlorfenoksisirćetne kiseline na ponašanje i razviće završnih stadiuma svilene bube (*Bombyx mori* L.) vršeno je na tri rase (*Hebar 2*, *Gergana 1*, No 371), uvezene kao jaja 1990. godine iz Bugarske i dalje održavane u laboratoriji Instituta za šumarstvo u Beogradu (Bjović i Marović, 1991).

Tabela 1. – Plan eksperimenta

Oznaka tretmana i grupe*	Rasa	Oznaka legla	Broj uzetih gusenica završnog stadijuma	Hrana
T-1.0	<i>Hebar 2</i>	137	4	Lišće namakano u 0,1% rastvor 2,4-D
T-1.1	<i>Hebar 2</i>	572	13	
T-1.2	<i>Gergana 1</i>	69	16	
T-1.3	No371	336	12	
T-1.4	No371	336	7	
T-2.0	<i>Hebar 2</i>	26	1	Lišće namakano u 0,01% rastvor 2,4-D
T-2.1	<i>Hebar 2</i>	137	8	
T-2.2	<i>Gergana 1</i>	69	16	
T-2.3	No371	204	11	
T-2.4	No371	331	3	
T-3.0	<i>Hebar 2</i>	572	8	Lišće namakano u 0,001% rastvor 2,4-D
T-3.1	<i>Gergana 1</i>	37	10	
T-3.2	No371	209	10	
T-3.3	<i>Gergana 1</i>	597	34	
T-3.4	<i>Hebar 2</i>	608	6	
T-4.0	<i>Hebar 2</i>	137	12	Lišće namakano u 0,0001% rastvor 2,4-D
T-4.1	<i>Gergana 1</i>	690	20	
T-4.2	No371	204	11	
T-4.3	No371	336	5	
T-4.4	No371	287	10	
T-4.5	<i>Hebar 2</i>	29	11	
T-0.0	<i>Hebar 2</i>	579	5	Lišće namakano u destilovanu vodu
T-0.1	<i>Gergana 1</i>	690	11	
T-0.2	No371	204	9	
T-0.3	No371	209	4	
T-0.4	<i>Gergana 1</i>	534	4	
K-0.0	<i>Hebar 2</i>	572	4	Lišće bez tretmana
K-0.1	<i>Gergana 1</i>	370	12	
K-0.2	No371	336	8	
K-0.3	No371	204	7	
K-0.4	<i>Hebar 2</i>	137	3	

* Prvi broj je oznaka za tretman a drugi je oznaka grupe jedinki u tretmanu

Do početka ispitivanja uticaja 2,4-D (15.06.1994, tab. 1), gusenice su hranjene netretiranim dudovim lišćem sa različitih lokaliteta šireg područja Beograda, a u okviru drugih eksperimentalnih istraživanja na svilenoj bubi (Projekat: "Ispitivanje gajenja svilene bube i belog duda u cilju obnavljanja proizvodnje svile u našoj zemlji").

Statistička obrada podataka obavljena je uz odgovarajuću primenu računarskog programa "Microstat".

3. REZULTATI I DISKUSIJA

3.1 Konzumiranje hrane

U toku eksperimenta gusenice su hranjene četiri puta dnevno u periodu od 15.06.1994. godine pa do formiranja kokona. U svim tretmanima (T-1 do T-4, T-0, K-0) hrana je bila konzumirana, a njen najveći utrošak (procenat dana bez ostatka) je bio pri koncentracijama od 0,0001% i 0,1% 2,4-D. Najveći procenat dana sa ostatkom ponuđene hrane bio je pri koncentraciji od 0,01% 2,4-D. Interesantno je da je hrana tretirana destilovanom vodom (vodom delimično sprane čestice aeroza-gađenja nakupljene na površini lišća) manje prijala od netretirane hrane. Najveću sličnost pokazale su gusenice iz T-1, T-3 i K-0 (tabela 2).

Tabela 2. – Trajanje konzumiranja hrane ukupno za pojedine tretmane

Tretman	Broj dana				
	ukupno	sa ostatkom hrane		bez ostatka hrane	
		X	X	%	X
T-1	8,5	5,7	67,1	2,8	32,9
T-2	9,2	8,2	89,1	1,0	10,9
T-3	9,6	6,8	70,8	2,8	29,2
T-4	10,4	5,7	54,8	4,7	45,2
T-0	6,6	5,3	80,3	1,3	19,7
K-0	9,3	6,5	69,9	2,8	30,1

Orijentacionim uvidom u podatke o ukupnom trajanju perioda i broja dana sa ostatkom ili bez ostatka ponuđene hrane, nije ustanovljeno da prisustvo, odnosno odsustvo, biljnog regulatora 2,4-D utiče na količinu njenog konzumiranja od strane gusenica završnog stadijuma rasa *Hebar 2*, *Gergana 1* i *No 371*.

U sličnim ogledima sa gubarom (*Lymantria dispar* L.) bila je zabeležena pojava kanibalizma u tretmanima sa 0,01% rastvorom "Deherbana" (50% aktivne supstance 2,4-D), a što nije ustanovljeno u ovom eksperimentu sa *Bombyx mori* L. Prisustvo kanibalizma kod gubara, a odsustvo kod svilene bube može se pripisati različitim reakcijama ovih vrsta, a moguće je da "Deherban" sadrži još neku supstancu (pored 2,4-D) koja je dovela do ovih razlika.

3.2 Mortalitet i nadživljavanje

Posredni uticaj 2,4-D na mortalitet i nadživljavanje gusenica završnog stadijuma svilene bube analiziran je u okviru pojedinih tretmana (uticaj određene koncentracije bez obzira na poreklo gusenica) (tabela 3) i u okviru pojedinih rasa (uticaj različitih koncentracija na gusenice istog porekla) (tabela 4).

Najveću sličnost u pogledu čaurenja i mortaliteta gusenica (izraženi procentualno) imale su grupe iz T-1 i T-3 (koncentracija 2,4-D 0,1% i 0,001%). Najveće odstupanje, posmatrano u celini bilo je pri koncentraciji od 0,01% (T-2). Najmanje odstupanje od kontrole (K-0) bilo je u T-1, a najveće u T-2.

Kod rase *Hebar 2* najveću sličnost sa kontrolom (K-0) u pogledu čaurenja imale su jedinke iz T-1, a najveće odstupanje u negativnom pravcu iz T-2 i T-4.

Tabela 3. – Mortalitet i čaurenje završnog stadijuma gusenica u okviru pojedinih tretmana (zbirne grupe tri rase)

Tretman	Broj uključenih gusenica	Mortalitet		Čaurenje		Lutke bez kokona	
		Br. gusenica	%	Br. kokona	%	Br. lutki	%
T-1	52	13	25,00	39	75,00	-	
T-2	41	17	41,46	23	56,10	1	2,44
T-3	71	18	25,35	52	73,24	1	1,41
T-4	70	24	34,28	45	64,28	1	1,43
T-0	37	11	29,73	25	67,57	1	2,70
K-0	38	8	21,05	29	76,32	1	2,63

Tabela 4. – Razviće gusenica završnog stadijuma u okviru pojedinih rasa i tretmana

Rang	<i>Hebar 2</i>			<i>Gergana 1</i>			No 371					
	Tretman	% L	% K	% M	Tretman	% L	% K	% M	Tretman	% L	% K	% M
1.	T-0	-	100,0	0,0	T-0	-	86,7	13,3	T-3	-	80,0	20,0
2.	K-0	-	88,9	11,1	T-1	-	82,3	17,7	K-0	6,2	75,0	18,7
3.	T-1	-	88,2	11,8	T-4	-	75,0	25,0	T-4	3,8	61,5	34,6
4.	T-3	-	73,3	26,7	T-3	2,2	71,1	26,7	T-1	-	52,6	47,4
5.	T-4	-	56,5	43,5	T-2	-	70,6	29,4	T-0	6,2	37,5	56,2
6.	T-2	-	55,6	44,4	K-0	-	66,7	33,3	T-2	7,1	35,7	57,1

L - neučaurene lutke; K - kokoni; M - mortalitet

Procentualno izraženo, najmanje formiranih kokona u rasi *Gergana 1* bilo je u kontroli (66,7%), a najviše u tretmanu sa destilovanom vodom (T-0). Najveću sličnost sa jedinkama iz T-0 pokazale su gusenice iz tretmana sa 0,1% 2,4-D (T-1).

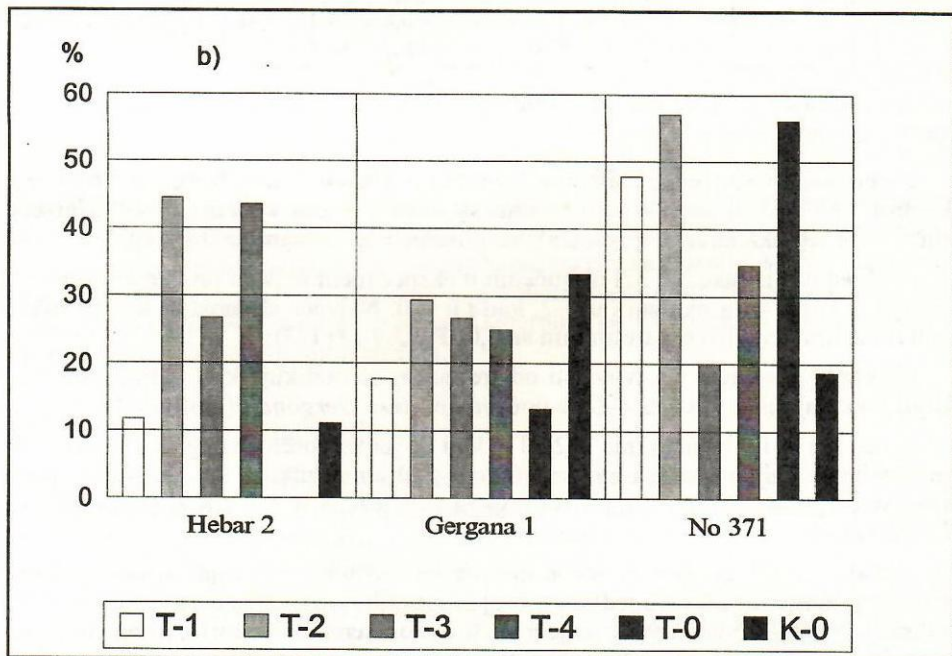
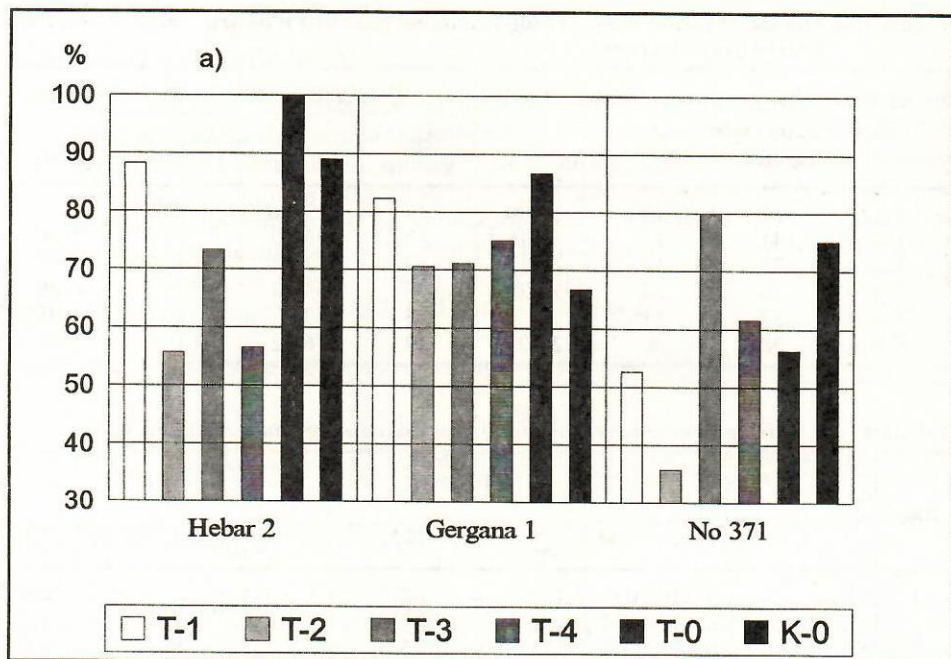
Kod jedinki iz rase No 371 uključenih u eksperiment najveći procenat učaurenih jedinki je kod T-3, a najmanji u T-2, kao i u T-0. Najveću sličnost sa K-0 su imale individue hranjene lišćem tretiranim sa 0,001% 2,4-D (T-3).

Čaurenje gusenica, u zavisnosti od tretmana, se razlikuje kod uključenih rasa. Uopšteno, najmanji uticaj 2,4-D se uočava kod rase *Gergana 1* (grafikon 1).

U rasi No 371 u tretmanima T-2 i T-4 kod po jedne gusenice iz grupe došlo je do zaustavljanja daljeg procesa metamorfoze u stadijumu lutke, a što verovatno nema veze sa uticajem 2,4-D jer je ista pojava zabeležena u T-0 i K-0 (tretmani bez 2,4-D).

Uticaj 2,4-D na proces metamorfoze od trenutka čaurenja pa do adultnog stadijuma mogao se odraziti jedino na broj dovršenih razvica (formiranje polno zrelih jedinki). Iz tabele 5 uočljivo je da je najviše nedovršenih metamorfoza (zaustavljene u stadijumu pronimfe ili lutke) prisutno u tretmanima sa 0,01% i 0,001% 2,4-

Grafikon 1. – Čaurenje (a) i mortalitet (b) gusenica završnog stadijuma razvika uključenih u eksperiment ishrane lišćem tretiranim različitim koncentracijama "Deherbana" (2,4 - D)



dihlorfenoksisirćetnom kiselinom, a što bi se moglo dovesti u vezu sa njenim uticajem. Kako su ovo preliminarna istraživanja, dobijene rezultate treba proveriti u narednom periodu.

Tabela 5. – Broj kokona i dovršavanje razvica

	Rasa	T-1	T-2	T-3	T-4	T-0	K-0
Broj kokona	<i>Hebar 2</i>	15	5	11	13	5	8
	<i>Gergana 1</i>	14	13	32	15	15	8
	No371	10	5	8	16	6	12
Broj imaga (ženki+mužjaka)	<i>Hebar 2</i>	5+7	2+0	6+3	9+3	2+3	3+4
	<i>Gergana 1</i>	9+4	7+3	11+14	5+8	6+7	3+4
	No371	5+4	0+1	3+5	3+12	3+3	4+7
Procenat imaga	<i>Hebar 2</i>	80,0	40,0	81,8	92,3	100,0	87,5
	<i>Gergana 1</i>	92,9	76,9	78,1	86,7	86,7	87,5
	No371	90,0	20,0	100,0	93,7	100,0	91,7
Broj kokona sa mrtvom pronimfom	<i>Hebar 2</i>	–	2	1	–	–	–
	<i>Gergana 1</i>	1	1	2	1	1	–
	No371	–	–	–	1	–	–
Broj kokona sa mrtvom lutkom	<i>Hebar 2</i>	2	1	1	1	–	1
	<i>Gergana 1</i>	–	2	3	–	1	–
	No371	–	2	–	–	–	–
Broj kokona sa mrtvim imagom (ženke+mužjaci)	<i>Hebar 2</i>	1+0	–	–	–	–	–
	<i>Gergana 1</i>	–	–	1+1	1+0	–	–
	No371	1+0	1+0	–	–	–	0+1 1+0

3.3 Parenje i karakteristike jajnih legala

Parenje, tamo gde su postojale polno zrele jedinke oba pola, odvijalo se bez ikakvih smetnji, što znači da prethodna ishrana dudovim lišćem tretiranim 2,4-dihlorfenoksisirćetnom kiselinom nije imala uticaja na ovaj proces.

Iako se prosečni brojevi jaja u leglu, kao i prosečni brojevi oplodjenih jaja, izrazito razlikuju, pri poređenju različitih načina ishrane unutar rase (tabela 6), nisu otkrivene statistički značajne razlike F-testom iz analize varijansi (tabela 7). Varijanse tretmana su visoke, ali i ostatak neobjašnjene varijacije. U daljem istraživanju ovo se može prevazići proširenjem obima eksperimenta i prilagođavanjem njegovog nacrta.

Poređenjem pojedinačnih razlika sredina tretmana sa kontrolama (T-0, K-0, K-1994) uz primenu t-testa ustanovljen je statistički značajan uticaj 2,4-D na broj jaja u leglu u 4 od 39 poređenja i u 2 poređenja broja oplodjenih jaja (graf. 2).

Uticaj primenjenih načina ishrane na prosečan procenat oplodjenih jaja (tabela 6) nije statistički značajan na osnovu F-testa (tabela 7). Međutim, pojedinačnim poređenjima tretmana sa kontrolama, statistički značajne razlike aritmetičkih sredina otkrivene su u 35 od 39 poređenja primenom t-testa proporcija (graf. 2).

Tabela 6. – Aritmetičke sredine (a) ukupnog broja* i (b) broja oplodjenih, te procenat** (c) oplodjenih jaja u leglu

Rasa		T-1	T-2	T-3	T-4	T-0	K-0	K-1994***
Hebar 2	a	453,6(5)	–	618,7(3)	344,3(3)	502,0(2)	542,0(3)	558,2(10)
	b	447,2	–	454,3	153,7	498,0	502,0	486,5
	c	98,6%	–	73,4%	44,6%	99,2%	92,6%	87,1%
Gergana 1	a	425,0(3)	174,0(2)	156,4(11)	96,5(4)	196,6(5)	258,3(3)	352,1(10)
	b	264,7	168,0	140,8	86,7	172,6	161,0	266,5
	c	62,3%	96,5%	90,0%	89,9%	88,2%	62,3%	75,7%
No 371	a	202,2(4)	–	499,3(3)	261,7(3)	388,3(3)	379,0(5)	418,8(10)
	b	197,7	–	491,3	233,0	386,0	365,4	343,4
	c	97,8%	–	98,4%	89,0%	99,4%	96,4	82,0%

* U zagradi je dat broj legala.

** iz odnosa aritmetičkih sredina

*** Slučajno odabrano po 10 legala iz redovnog održavanja odgovarajućih rasa u 1994. godini.

Tabela 7. – Analiza varijansi za veličinu legla (a) i broj oplodjenih jaja u njemu (b)

Rasa	Izvor varijacije	Suma kvadrata		St. sl.	Varijansa		F ₀		F _{0,05}
		a	b		a	b	a	b	
Hebar 2	Tretmani	159641,90	286711,87	5	31928,38	57342,37	0,874	1,187	2,71
	Ostatak	730236,13	966284,63	20	36511,81	48314,23			
	Total	889878,04	1252996,50	25					
Gergana 1	Tretmani	406709,40	148620,96	6	67784,90	24770,16	1,953	0,667	2,42
	Ostatak	1075976,49	1151106,75	31	34708,92	37132,48			
	Total	1482685,90	1299727,71	37					
No 371	Tretmani	223163,36	193011,66	5	44632,67	38602,33	1,620	1,166	2,66
	Ostatak	606252,35	728483,02	22	27556,92	33112,86			
	Total	829415,71	921494,68	27					

Primena hrane, koja je bila kontaminirana biološki aktivnom supstancom 2,4-D, obuhvatila je kratak period, u proseku 8 do 10,4 dana, i to samo završni stadijum gusenica. Time su se želeli unekoliko umanjiti negativni efekti koji su konstatovani kod gubara (kanibalizam, nedovršena razvića, smanjenje broja položenih jaja; Pavlović et al 1990), a očekivano je povećano uzimanje hrane u tom periodu i produženje razvića (što je konstatovano kod gubara), a to bi poboljšalo biološku produktivnost svilene bube. Odsustvo kanibalizma i malo ispoljen uticaj 2,4-D na dovršavanje razvića ucaurenih jedinki bili bi povoljni rezultati za primenu ovog herbicida kod povećanja produktivnosti svilene bube. Pozitivan efekat je postignut i sa procentom oplodjenih jaja u leglu. Međutim, nema elemenata za potvrdu pretpostavke o povećanom uzimanju hrane. Indirektna potvrda pozitivnog uticaja na biološku produkciju bi mogla proisteći iz analize karakteristika kokona, što će biti predmet razmatranja u drugom radu. Uključivanje jedinki koje su pripadale različitim

Grafikon 2. – *t*-test razlike sredina za veličinu legla (a), količinu (b) i procenat (c) oplodjenih jaja u njemu

	T-1	T-2	T-3	T-4	T-0	K-0
a)						
T-0	○□△	-□-	○□△	○□△	---	---
K-0	○□△	-□-	○□△	○□△	○□△	---
K-1994	○□△	-□-	○▣△	○▣△	○□△	○□△
b)						
T-0	○□△	-□-	○□△	○□△	---	---
K-0	○□△	-□-	○□△	⊙□△	○□△	---
K-1994	○□△	-□-	○□△	⊙□△	○□△	○□△
c)						
T-0	○■▲	-■-	●□▲	●□▲	---	---
K-0	●□▲	-■-	●■▲	●■▲	●■▲	---
K-1994	●■▲	-■-	●■▲	●■▲	●■▲	●■▲

Legenda:

○, □, △ - nema statistički značajnih razlika

⊙, ▣, ▲ - razlika je statistički značajna na nivou $p < 0,05$

●, ■, ▲ - razlika je statistički značajna na nivou $p < 0,01$

○, ⊙, ● - rasa Hebar 2

□, ▣, ■ - rasa Gergana 1

△, ▲, ▲ - rasa No. 371

rasama ukazalo je da postoji više odgovora na primenu 2,4-D povezano sa genetičkim karakteristikama jedinki, mada u tom pogledu nije obavljeno odgovarajuće testiranje podataka.

4. ZAKLJUČAK

Ispitivanjem uticaja 2,4-dihlorfenoksisirćetne kiseline na svilene bube (*Bombyx mori*, rase *Hebar 2*, *Gergana 1* i No 371) nije registrovana pojava kanibalizma koja je u sličnom eksperimentu ranije konstatovana kod gubara (*Lymantria dispar*). Takođe, nije dokazano da ishrana gusenica završnog stadijuma razvića sa lišćem duda namakanim u vodene rastvore različitih koncentracija 2,4-D (0,1; 0,01; 0,001 i 0,0001%) utiče na potrošnju hrane.

Tretiranje hrane svilene bube (završnog stadijuma gusenice) sa 2,4-D neznatno je povećalo broj kokona sa jedinkama koje ne završavaju razviće (koncentracije 0,01 i 0,001%), ali nisu uočena odstupanja pri parenju jedinki koje su dovršile razviće.

Visoka varijacija broja položenih i broja oplodjenih jaja unutar svake rase ne može se objasniti razlikama u hrani koju su jele gusenice završnog stupnja razvića, međutim udio oplodjenih jaja u leglima roditelja koji su bili hranjeni listom tretiranim sa 2,4-D znatno odstupa od kontrole.

LITERATURA

- Bojović, S., Marović, R. (1991): Testiranje razlika između svojstava nekoliko rasa svilene bube uvezenih iz NR Bugarske. Zbornik radova Instituta za šumarstvo Beograd, br. 34-35: 57-64.
- Mayer, E. (1975): Aquatic plant control problems at Sam Rayburn reservoir. In, Aquatic plant control program: integrated control of aligator weed and water hyacinth in Texas, US Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, Miss., Technical Report 9: H3-H11.
- Oka, I. N., D. Pimentel (1976): Herbicide (2,4-D) increases insect and pathogen pests on corn. Science, 193(4249): 239-240.
- Pavlović, B., K. Krivokapić, M. Dizdarević, J. Peštalić, M. Bratić (1990): Uticaj "Deherbana" (2,4-D) i giberelinske kiseline (GA-3) na gubara - *Lymantria dispar* (L.). U, Integracija zagađene i zamrzavane hrane u ekološkim sistemima - Ispitivanja na gubaru (B. Pavlović), Bilten društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. A, Ekološke monografije, 6: 175-183.

Recenzent: dr Radovan Marović, naučni savetnik Instituta za šumarstvo, Beograd.

INFLUENCE OF 2,4-D ON COMPLETION OF DEVELOPMENT AND REPRODUCTION OF SILKWORM

by

M. Tabaković-Tošić, P.B. Pavlović, and N. Rasulić

Summary

Study of indirect influence of different concentrations of 2,4 dichlorophenoacetic acid (Table 1) on the behavior and development of final silkworm stages (*Bombyx mori* L.) was carried out on three breeds - *Hebar 2*, *Gergana 1*, *No371*, all imported as eggs from Bulgaria in 1990 and further kept on in the laboratory of the Institute for forestry in Belgrade.

Food contaminated with biologically active substance 2,4-D was used over a short period of time, and only for the final caterpillar stages. During this experiment there was no registered occurrences of cannibalism, which was noted in similar studies on gypsy moth (*Lymantria dispar*). Also, there was no proof that feeding the caterpillars in final stage of development with mulberry leaves soaked in water solutions of different concentrations of 2,4-D (0.1; 0.01; 0.001 and 0.0001%) has effect on its consumption.

Treatment of silkworm feed with 2,4-D slightly increased the number of cocoons with individuals with incomplete development (concentrations 0.01 and 0.001%), but there were no registered exceptions in mating of individuals which had completed their development.

High variation in number of laid and impregnated eggs within each breed cannot be explained by differences in feed; however, quantity by 2,4-D significantly differs from control.



