

# Odnos faune makrolepidoptera prema prirodnim i antropogenim staništima Podravine i podravskih pijesaka (II)<sup>1</sup>

## 1. Rekapitulacija sustavnog pregleda utvrđenih vrsta makrolepidoptera Podravine

### I RHOPALOCERA, HESPERIIDAE

1. Papilionidae	4
2. Pieridae	13
3. Nymphalidae	32
4. Satyridae	14
5. Nemeobiidae	1
6. Lycaenidae	28
7. HesperIIDae	14

---

SVEGA: 106 vrsta

### II BOMBYCES, SPHINGES

1. Nolidae	5
2. Lymantriidae	11
3. Arctiidae	29
4. Endrosidae	4
5. Thaumetopoeidae	1
6. Notodontidae	30
7. Zygaenidae	10
8. Cochliidiidae	2
9. Sphingidae	15
10. Thyatiridae	9
11. Drepanidae	7
12. Syssphingidae	1
13. Saturnidae	3
14. Lemonidae	1
15. Lasiocampidae	14
16. Endromididae	1
17. Thyrididae	1
18. Psychidae	23
19. Aegeriidae	23
20. Cossidae	4
21. Hepialidae	4

---

SVEGA: 198 vrsta

### III NOCTUIDAE

1. Noctuidae	36
2. Hadeninae	49
3. Amphipyriinae	77
4. Cucullinae	43
5. Melicleptriinae	8
6. Bryophilinae	4
7. Apatelinae	16
8. Jaspidiinae	6
9. Nycteolinae	2
10. Beninae	3
11. Plusiinae	13
12. Catocalinae	10
13. Ophiderinae	7
14. Hypeninae	15

---

SVEGA: 289 vrsta

### IV GEOMETRIDAE

1. Archiearinae	2
2. Oenochrominae	4
3. Geometrinae	10
4. Sterrinae	44
5. Larentiinae	113
6. Boarminae	71

---

SVEGA: 244 vrste

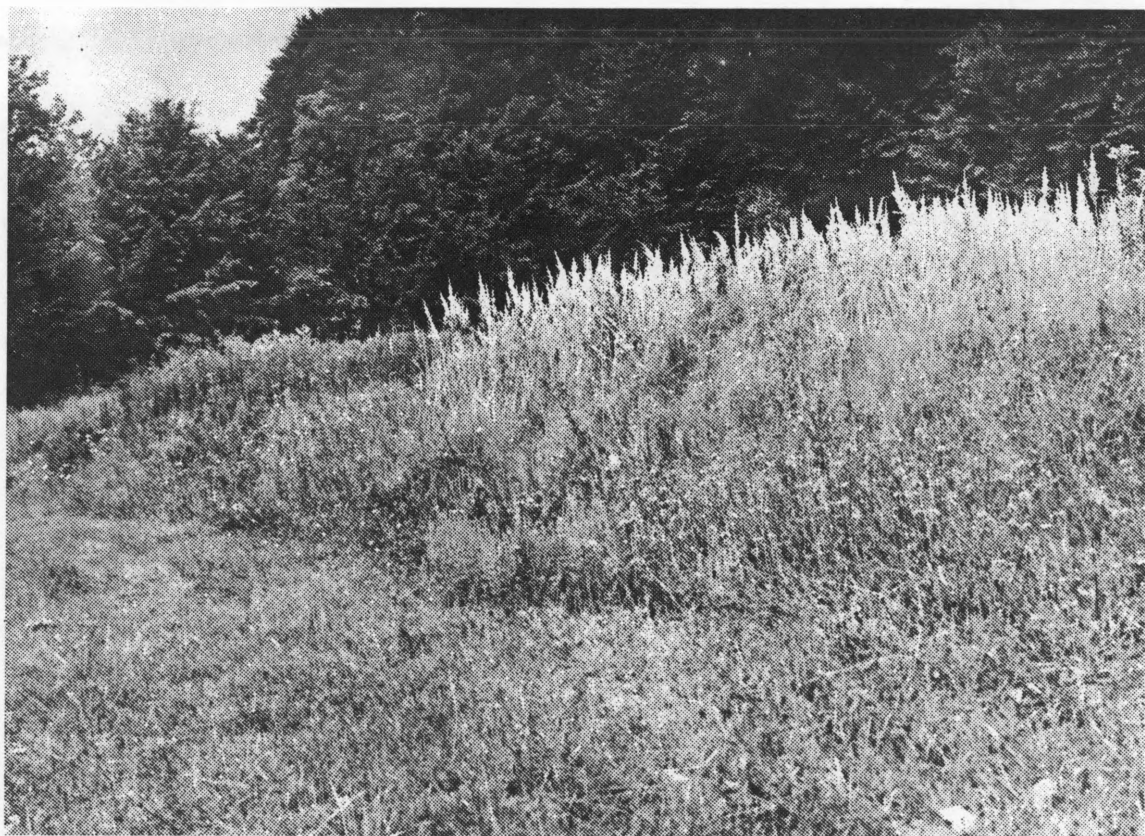
### UKUPNO:

I RHOPALOCERA, HESPERIIDAE (Danji leptiri) 106
II BOMBYCES, SPHINGES (Prelci i ljljci) 198
III NOCTUIDAE (Sovice) 289
IV GEOMETRIDAE (Grbice) 244

---

SVEGA: 837 vrsta

<sup>1</sup> Ovaj rad je nastavak skraćenog i dijelom izmijenjenog teksta disertacije pod istoimenim naslovom, obranjene na Prirodno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, 28. prosinca 1981. godine.



1. Predio u Domajima. Jedan od rijetkih biotopa *Brinthesia circe*.

## 2. Stanje i odnosi faune makrolepidoptera primarnih, sekundarnih i tercijarnih biotopa Podravine

### A) Makrolepidoptera primarnih biotopa

Makrolepidoptera primarnih biotopa istraživani su na 5 lokaliteta. Sabirano je, međutim, na 21 postaji. Na svim tim lokalitetima prevladavaju čiste ili miješane šumske zajednice. Ukupno je ovdje do sada registrirano 560 vrsta, odnosno 70% svih dosad utvrđenih makrolepidoptera Podravine. Samo na ovim lokalitetima utvrđene su 42 vrste ili 8 % od ukupnog broja vrsta u Podravini. Najviše vrsta zabilježeno je na lokalitetu Repaš u hrastovo-grabrovoj šumi, 439 ili 55%. Najmanji broj vrsta konstatiran je na lokalitetu Glogovac, samo 250 ili 31% od svih makrolepidoptera Podravine.

Ako analiziramo distribuciju makrolepidoptera prema 4 glavne skupine, opažamo da su sve 4 skupine u odnosu na broj vrsta na pojedinim lokalitetima slično raspoređene na svih 5 lokacija. Učešće vrsta pojedinih skupina kreće se od 65% (prelci) do 72% (sovice).

Nešto jasniju ali drugačiju sliku pružaju nam pokazatelji u odnosu na karakterističan skup vrsta na ovim staništima (KSV). U ovom grupiranju najviše učešća imaju grbice (96 vrsta ili 41%) a najmanje danji leptiri

(28 ili 27% od svih danjih leptira Podravine). To je i razumljivo jer se znade, da su *Rhopalocera* i *Hesperidi* pretežno heliofilni organizmi koji nemaju mnogo prikladnog životnog prostora na ovim primarnim biotopima. Razlika od 272 vrste makrolepidoptera prisutnih na primarnim staništima uvjetovana je prisustvom ne-karakterističnih biljnih vrsta, odnosno utjecajem čovjeka u sadašnjosti i prošlosti, te ona na svoj način ukazuje na opseg djelovanja tih činilaca. Naravno da se prisustvo većeg dijela ovakvih vrsta ima zahvaliti i okolnim agrarnim i drugim površinama s kojih dolijeću leptiri noću na svjetlo.

Vrijednosti KSV prema različitim lokalitetima ovih staništa kreću se od 11 % (Glogovac) do 28 % (Repaš) u odnosu na ukupan broj vrsta makrolepidoptera u Podravini. Ti su postoci, naravno, znatno viši ako se računaju prema ukupnom broju vrsta na dotičnom lokalitetu (od 51 % u Repašu do 37 % u Glogovcu u Peseku), premda imaju sličan trend kretanja od lokaliteta do lokaliteta. Također je zanimljivo staviti u odnos vrijednosti KSV na pojedinom lokalitetu i ukupnu vrijednost KSV na primarnim staništima. Iz toga proizlazi da je u pogledu KSV najbogatiji lok. Repaš sa 78 % vrsta od ukupnog broja vrsta KS primarnih biotopa koji iznosi 288. Najsiromašniji je lok. Glogovac s vrijednošću od

svega 32 %. Ta dva lokaliteta se i inače najviše razlikuju po ukupno registriranom broju makrolepidoptera. Objašnjenje ove činjenice može se pripisati značajnim razlikama u florističkom i vegetacijskom sastavu na ova dva lokaliteta. Dok je na lok. Repaš, a najmanji na lok. Glogovac su jednolične i vrstama daleko siromašnije. U prilog tome spomenimo i konstataciju nekih istraživača (Kovačević – Franjević, 1978) da se na hrastu pojavljuju 152 defolijatora a na bukvi samo 64.

Izvesnu specifičnost pojedinih lokaliteta primarnih staništa pokazuju i podaci o broju KV koje dolaze samo na određenom i na niti jednom drugom lokalitetu Podravine. Takvih vrsta ima najviše na lok. Risi, a najmanje na lokalitetu Glogovac (12, odnosno 1 vrsta).

Iz podataka o gustini populacija makrolepidoptera na primarnim biotopima jasno je vidljivo da je broj čestih vrsta najveći na lok. Repaš, a najmanji na lok. Glogovac (38 naprama 28%). Na lok. Glogovac ima čak 59 % vrsta rijetke populacije što je najveći postotak u odnosu na sve istraživane lokalitete Podravine. Općenito se može kazati da je ukupni broj rijetkih vrsta na svim lokalitetima primarnih staništa jednak ili veći od 50 %, što su najveći iznosi u odnosu na druge dvije vrste biotopa Podravine. Broj unikata kreće se od 12 do 16 %, približno jednako kao i na ostalim staništima Podravine.

## B) Makrolepidoptera sekundarnih biotopa

Na sekundarnim biotopima makrolepidoptera su istraživani na 6 glavnih lokaliteta. Sabiranje materijala vršeno je na 20 postaja. Dominirajuća vegetacija je šumska, osim na lok. Jegeniš gdje prevladava močvarna vegetacija (Scirpo-Phragmitetum). Iako se i ovdje radi o prevladavajućim prirodnim oblicima vegetacije, ili azonalnoj vegetaciji trajnih stadija, za sve ove biotope karakteristično je povećano djelovanje čovjeka na prirodni biljni pokrivač. Na ovim biotopima ukupno je do sada registrirano 612 vrsta ili 76 % svih makrolepidoptera Podravine. Najviše vrsta zabilježeno je na lok. Legrad (440 ili 55 %) a najmanje na lok. Jegeniš (244 ili 30 %). Ekstremno vlažna, odnosno vegetacijski jednoličnija staništa okupljaju najmanje leptirskih vrsta a to se osobito odnosi na prisustvo noktualnih vrsta (sovice, grbice). Na ostala 4 lokaliteta utvrđen je prilično podjednak broj vrsta. Uzimajući u obzir učešće pojedinih skupina leptira ukupno na ovim biotopima, zapažamo podatak da je najzastupljenija grupa Rhopalocera (84 %), što je najviši postotak učešća ove grupe na svim staništima Podravine. Iza Rhopalocera slijede Bombyces i Sphinges sa 79 % a prate ih Noctuide (74 %) i Geometride (73 %). Sve ove vrijednosti su za nekoliko postotaka veće od istih pokazatelja na primarnim biotopima.

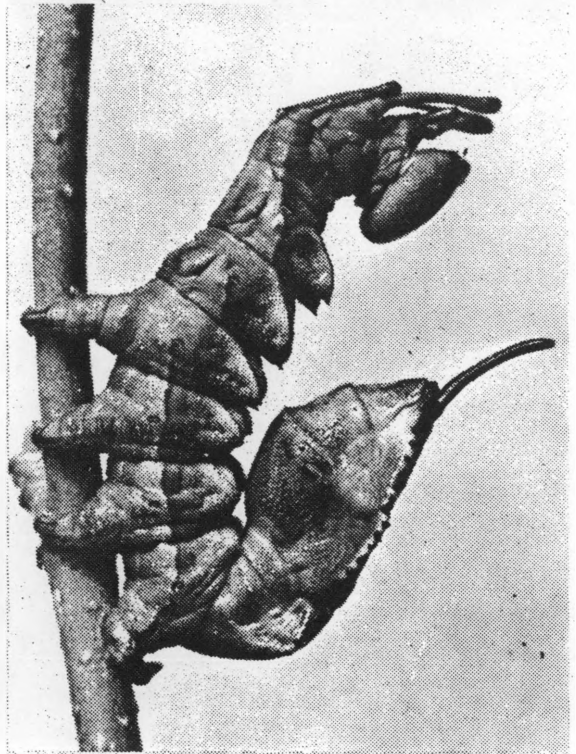
Ako se pak uzmu u obzir KSV na pojedinom lokalitetu, lako zapažamo da je u tom pogledu najbogatiji lok. Gabajeva Greda sa 286 vrsta ili 77 % od svih prisutnih a najsiromašniji lok. Domaji sa 106 ili 27 %, odnosno lok. Čepelovac sa 102 ili 30 % i lok. Jegeniš sa 84 ili 34 % prisutnih vrsta. Kao što vidimo, u floristički vrlo raznolikom, toplom, ekstremno suhom ali i ekstremno vlažnom staništu lok. Gabajeva Greda ima najveći broj vrsta. Isključivo na sekundarnim biotopima utvrđeno je 30 vrsta ili 5 %.

Iz podataka o abundantnosti populacija na sekundarnim staništima vidljivo je da je u značajnom porastu broj čestih vrsta Rhopalocera na svim lokalitetima. Na

prvi pogled je neobično što su najbrojnije populacije Rhopalocera na lok. Čepelovac gdje je dominirajuća gotovo čista sastojina bukove šume za koju inače znamo da je relativno siromašna leptirima, a posebno vrstama iz skupine Rhopalocera. Objašnjenje ove pojave možemo naći i u činjenici da se uzduž šumskog biotopa prostire floristički vrlo šarolika livada razvijena mjestimično na vrlo vlažnim ali mjestimice i na vrlo suhim tlima. Suprotno od toga broj čestih vrsta među Geometridama nešto je manji u odnosu na broj čestih vrsta na primarnim staništima, dok je broj čestih Bombyces i Noctuida porasao u odnosu na lokalitete primarnih biotopa.

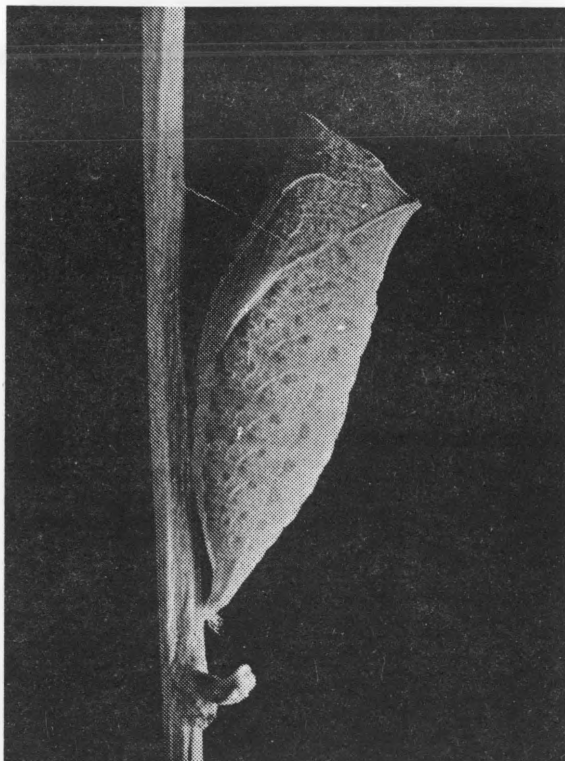
## C) Makrolepidoptera tercijarnih biotopa

Tercijarni biotopi makrolepidoptera Podravine istraživani su na 6 lokaliteta. Sabiranje materijala, međutim, vršeno je na 26 postaja. Ukupno su na ovim lokalitetima utvrđene 702 vrste, odnosno 87 % od svih dosad poznatih makrolepidoptera Podravine. Tek na dva lokaliteta sabrano je manje od 50 % od svih makrolepidoptera Podravine (Sigetec 367 i Botovo 271 vrsta). Najviše vrsta utvrđeno je na lok. Koprivnica, 499 ili 62 %. U odnosu na sekundarna staništa sve skupine leptira osim Rhopalocera prosječno su u porastu na ovim biotopima. Najviše je u porastu broj Noctuida. Isključivo na ovim staništima zabilježeno je 108 vrsta koje ne dolaze na primarnim i sekundarnim biotopima (15 %). To ta-



2. Odrasla gusjenica prelca *Stauropus fagi* L.





3. Prugasto jedarce (*Iphiclides podalirius* L.). Kukuljica pasanica.

kođer, s podacima o rasprostranjenju sličnih vrsta na ostalim staništima, govori o iznimnosti ovih staništa.

Promatrajući vrijednosti KSV na ovim staništima zapažamo u svakoj grupi leptira porast broja vrsta u odnosu na primarne i sekundarne biotope. I ovdje je taj porast najviše izražen kod Noctuida. Međutim, ukupna količina KSV na sekundarnim i tercijarnim biotopima procentualno je skoro podjednaka, ali kad se računa u odnosu prema ukupnom broju vrsta na pojedinim tipovima staništa. No ako se računa u odnosu na broj svih vrsta u Podravini, onda je ta vrijednost na tercijarnim staništima najveća. Tu se nalazi 61% a na sekundarnim staništima samo 54% od svih makrolepidoptera Podravine. Najmanja vrijednost KSV zabilježena je na lok. Braunova pustara-borik sa samo 87 vrsta ili 22% od svih vrsta tog lokaliteta. Najveći KSV nalazimo na lok. Sigetec (285), što su najveće vrijednosti u odnosu na sva ostala staništa i lokalitete Podravine, osim lok. Gabajeva Greda.

Na tercijarnim biotopima neznatno je smanjen broj čestih vrsta, dok su rijetke vrste na pojedinim lokalitetima u slabom, a unikati u značajnijem porastu.

#### D) Međusobni odnosi i srodnost

Sumarni tabelarni podaci veoma jasno pokazuju da se ukupan broj vrsta makrolepidoptera idući od primarnih prema tercijarnim biotopima povećava. Naj-

manje je vrsta utvrđeno na primarnim (560 ili 70%), nešto više na sekundarnim (612 ili 76%), a najviše na tercijarnim staništima (702 ili 87%). Staništa s većom čovjekovom aktivnošću i raznorodnijim florističko-vegetacijskim sastavom imaju više vrsta od primarnih biotopa. U pravilu sve četiri skupine makrolepidoptera nalaze se u porastu prema tercijarnim biotopima. Najviše su u porastu Bombyces i Noctuide, nešto manje Geometride, dok je broj Rhopalocera najveći na sekundarnim biotopima. Ovo posljednje je uvjetovano naročitim značajkama nekih sekundarnih staništa kao što je lok. Crna Gora i Čepelovac, koji zbog velike florističke šarolikosti izvan dominirajuće fitocenozе okupljaju velik broj vrsta Rhopalocera. Zbog toga realniju sliku stanja pružaju podaci o vrstama koje čine KSV i gdje nisu obuhvaćene slučajno prisutne i netipične vrste na pojedinim lokalitetima, odnosno tipovima biotopa. Ako se uzmu u razmatranje ti podaci, jasno se zapaža da sve četiri skupine leptira brojem vrsta rastu idući prema tercijarnim biotopima. I ovdje se vidi da je najveći porast ostvaren kod Noctuida, a manji kod Bombyces i Geometrida. Ukupne vrijednosti KSV na sekundarnim i tercijarnim staništima su skoro podjednake, ali prema ukupnom broju vrsta u Podravini i one su u porastu (36% : 54% : 61%).

Na svim vrstama biotopa čestih i rijetkih vrsta te unikata ima približno podjednako. Najviše je posvuda rijetkih vrsta a najmanje unikata. Promatrajući ukupnu abundantnost populacija makrolepidoptera Podravine, zapaža se da najveći broj vrsta ima male populacije i da se pojavljuje samo lokalno. Ukupno je takvih 412 vrsta ili 51% i najčešće su u svim skupinama makrolepidoptera. Ako se ovima pribroje i raširene vrste, ali s malim populacijama, vidimo da je preko 70% vrsta makrolepidoptera u Podravini rijetko. Najmanje je vrsta koje imaju lokalno prisutne veće populacije (64 ili 8%).

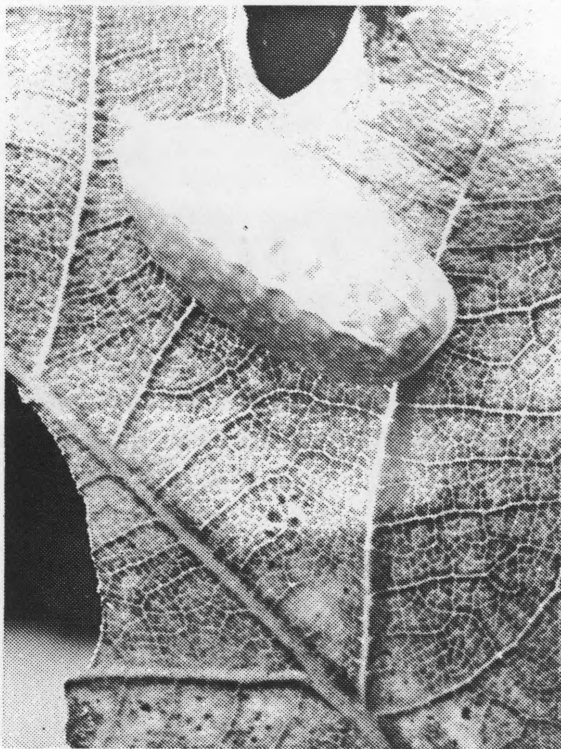
Sličnost i srodnost biotopa možemo do izvjesne mjere izraziti i preko onog broja vrsta koje se pojavljuju samo, odnosno jedino na dotičnom biotopu. U odnosu na ovu kategoriju vrsta mogli bismo kazati da sekundarna i tercijarna staništa u tom pogledu imaju najviše sličnosti. Nadalje je značajno istaći da se u Podravini nalaze 453 vrste ili 56% od ukupnog broja makrolepidoptera koje se pojavljuju na sva tri tipa biotopa. Među njima najviše je Noctuida (68%) što govori o njihovoj velikoj raširenosti i adaptabilnosti različitim uvjetima. Geometride u ovoj kategoriji zauzimaju posljednje mjesto. Međutim, ne smijemo zaboraviti činjenicu da se na određenom lokalitetu znatan broj vrsta javlja slučajno i da nije karakterističan za dotičnu fitocenozu, premda smo i te vrste registrirali u ukupnim podacima ulova jednog lokaliteta.

### 3. Sastav i distribucija makrolepidoptera u raznim fitocenzama (geobiocenzama) Podravine

#### A) Fitocenozе i zoocenozе

Opredjeljujući se za prostorni razmještaj istraživanih lokaliteta makrolepidoptera Podravine na staništa gdje dominira jedna ili dvije fitocenozе te vodeći računa o brojnim međusobnim zakonitostima klimatskih, pedoloških i biotskih faktora, želio sam detaljnije proučiti odnose koji postoje između recentnih fitocenzosa i entomofaune. Iako se uloženi naponi odnose na relativno





4. Odrasla gusjenica danjeg leptira *Quercusia quercus* L.

malu regiju, smatram da stečena saznanja, ilustrirana s nekoliko primjera, mogu poslužiti donošenju sličnih zaključaka i za jedno mnogo šire područje. Polazeći od poznate činjenice da je biljni pokrivač najbolji indikator klimatskih i pedoloških prilika jednog područja, nastojao sam pokazati usku međusobnu ovisnost biljne i životinjske komponente u određenoj geobiocenozi. Ovo se naročito odnosi na monofagne i oligofagne leptirske vrste koje su po karakteru svoje ishrane uže vezane za pojedine biljne vrste. Uvjeren sam, da kako god u okviru određenog biljnog pokrova možemo izdvojiti i definirati pojedine vegetacijske jedinice, na sličan način i uz, doduše, mnogo više poteškoća, unutar pojedinih fitocenoza ili većih vegetacijskih cjelina možemo utvrditi pripadnike odgovarajućih zoocenoza, odnosno njihovih dijelova. Već su i ranije neki autori (Bergmann, 1953; Lorković, 1938) uočili taj problem i jasno isticali potrebu da se odnosi između biljaka i leptirskih vrsta bolje proučavaju.<sup>2</sup> U novije vrijeme više naših istraživača ističe sličnu problematiku u svojim radovima (Durbešić, 1968, 1975; Lj. Janković,

2. Z. Lorković, 1938. »... Naročitu sam pažnju posvetio danas još dosta slabo poznatom odnosu lepidoptera prema ovipozicijskim biljkama odnosno biljnim vrstama kojima se hrane njihove larve. U tom pogledu interesiralo me u prvom redu, da li na širenje spomenutih već orijentalnih vrsta utječe raširenje biljaka na kojoj žive njihove gusjenice. Za dvije vrste za koje još nisu bile poznate prehrabene biljke utvrdio sam da hrana njihovih gusjenica ne uvjetuje granice njihovog raširenja... Na tom području veze leptira i biljaka ima nade, da bi se daljnjim istraživanjima moglo pronaći neke osobine u raširenju pojedinih monofagnih vrsta lepidoptera.«

1974; Kovačević, 1977; Lorković, 1971; Mladinov, 1968; Vasić, 1971, 1975).

Bogatijem i raznolikijem florističkom sastavu odgovara i kvalitativno raznolikija fauna makrolepidoptera. Klimazonalna fitocenoza hrvatske miješane šume hrasta kitnjaka i običnog graba koja se odlikuje relativno velikim bogatstvom vrsta raspoređenih u nekoliko spratova i s više svjetla sadrži i bogatiji KSV nego što je KSV brdskih bukovih šuma. Prva sastojina veže i veći broj svih vrsta makrolepidoptera. Bukove sastojine su floristički siromašnije i zatvorenijeg sklopa s manje svjetla, s manje prizemnog zeljastog i grmolikog raslinja, premda su u bilogorsko-podravskom prostoru smještene u sličnim ekološkim uvjetima kao i hrvatska miješana šuma. Tako se veličina KSV u miješanoj šumi hrasta kitnjaka i graba na lok. Ris i Crna Gora kreće od 138 do 162, a na lok. Glogovac, Pesek, Domaji i Čepelovac s pretežno bukovim sastojinama od 92 do 102 vrste. To čini tek 27–37 % vrsta u odnosu na broj svih prisutnih vrsta na ovim lokalitetima.

Unutar KSV mogu izdvojiti slijedeće vrste makrolepidoptera kao uži izbor KV bukovih šuma. Njih bi u ovom prostoru činila ova kombinacija KV:

1. *Dasychira pudibunda*
2. *Stauropus fagi*
3. *Ochrostigma melagona*
4. *Lophopteryx camelina*
5. *Calocasi coryli*
6. *Aglia tau*
7. *Talaeporia tubulosa*
8. *Cosymbia linearia*
9. *Operophtera fagata*
10. *Erannis aurantiaria*
11. *Erannis defoliaria*

Najveći broj ovih vrsta poznat je kao štetan, međutim dosad masovnijih pojava kao ni većih šteta nije bilo. Sve se vrste pojavljuju s velikom konstantnošću u okviru ove fitocenoze.

U svim hrastovim šumama broj svih makrolepidoptera je znatno veći od broja vrsta u bukovim sastojinama. To pokazuju i podaci za nizinske hrastove šume. Na području lok. Repaš i lok. Crni jarci gdje postoje miješane šumske sastojine s velikim brojem pratećih biljnih vrsta, vrijednosti KSV za ta područja su razmjerno vrlo visoke. Tako KSV na lok. Repaš iznosi 225 a na lok. Crni jarci 153. Sličnu pojavu zapažamo i na lok. Branova pustara-borik s relativno jednoličnom borovom sastojinom gdje se u okviru tercijarnih biotopa javlja najmanja vrijednost u odnosu na KSV. Nju čini svega 87 vrsta.

Sličnost i srodnost u sastavu biljnog pokrivača odražava se i na sličnost faune makrolepidoptera na odgovarajućim biotopima. Kao ilustraciju navodim florističke i vegetacijske značajke lok. Gabajeva Greda i lok. Sigetec te sličnosti u sastavu makrolepidoptera.

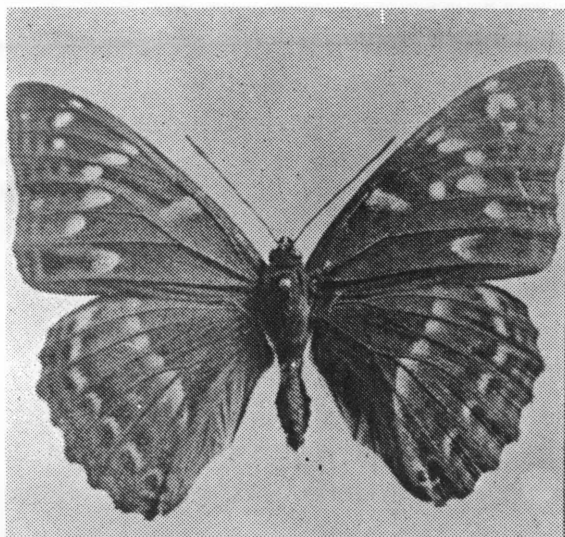
R. br.	Značajnije biljne vrste	G. Greda	Sigetec
<i>Drveće i grmlje</i>			
1.	<i>Populus alba</i> , <i>P. nigra</i>	+	+
2.	<i>Salix</i> sp.	+	+
3.	<i>Ulmus foliacea</i>	+	+
4.	<i>Quercus petraea</i>	+	-

5.	Betula pendula	+	-
6.	Juniperus communis	+	-
7.	Alnus glutinosa	+	+
8.	Morus alba	+	+
9.	Prunus spinosa	+	+
10.	Berberis vulgaris	+	+
11.	Viburnum opulus	+	-
12.	Corylus avellana	+	+
13.	Rubus sp.	+	+
14.	Frangula alnus	+	+
15.	Cornus sanguinea	+	+
16.	Crataegus oxyacantha	+	+
17.	Ligustrum vulgare	+	+

#### Nisko bilje

1.	Anthyllis vulneraria	+	+
2.	Orobancha sp.	+	+
3.	Orchis morio, O. maculata	+	+
4.	Thymus serpyllum	+	+
5.	Eringium campestre	+	+
6.	Koeleria glauca	+	+
7.	Andropogon ischaemum	+	+
8.	Alectorolophus sp.	+	+
9.	Angelica arvensis	+	+
10.	Polygala verna	+	+
11.	Salvia officinalis	+	+
12.	Scrophularia nodosa	+	+
13.	Echium vulgare	+	+
14.	Verbascum sp.	+	+
15.	Helianthemum nummularium	+	+
16.	Silene inflata	+	+
17.	Leontodon sp.	+	+
18.	Lotus corniculatus	+	+
19.	Stenactis annua	+	+
20.	Erigeron canadensis	+	+
21.	Solidago serotina	+	+
22.	Selaginella sp.	+	+
23.	Melilotus albus	+	+
24.	Potentilla incana	+	+
25.	Chondrilla juncea	+	+
26.	Euphorbia cyparissias	+	+
27.	Sedum sp.	+	+
28.	Ononis spinosa	+	+
29.	Rumex acetosa	+	+
30.	Rumex acetosella	+	+
31.	Medicago falcata	+	+
32.	Festuca sp.	+	+
33.	Chenopodium album	+	+

Iz sastava niske zeljaste vegetacije lako uočavamo veći broj vrsta ruderalnog i korovskog bilja koje govori u prilog značajnijeg utjecaja čovjeka i na jednom i na drugom lokalitetu. Ova sličnost u florističkom sastavu odražava se i u visokom stupnju srodnosti ova dva lokaliteta i u entomološkom pogledu. Na oba staništa utvrdio sam čak 190 zajedničkih vrsta unutar KSV, što je više nego na bilo koja dva komparirana lokaliteta u Podravini. U slijedećem popisu navodim tridesetak vrsta makrolepidoptera koje se abundantnošću svojih populacija praćenih kroz posljednjih desetak godina mogu ubrojiti u dominantne vrste ovih biotopa a inače su široko rasprostranjene i na drugim sličnim staništima u Podravini:



5. Rijedak danji leptir veliki topolnjak (*Limenitis populi* L.)

1. *Papilio machaon*
2. *Pieris rapae*
3. nabi
4. *Colias hyale*
5. *Gonepteryx rhamni*
6. *Inachis io*
7. *Aglais urticae*
8. *Coenonympha glycerion*
9. *Maniola jurtina*
10. *Lasiommata megera*
11. *Pyrgus malvae*
12. *Carcharodus alceae*
13. *Erynnis tages*
14. *Procris statice*
15. *Lictoria achilleae*
16. *Celerio euphorbiae*
17. *Canephora unicolor*
18. *Cochliotheca crenullela*
19. *Synanthedon andreaeformis*
20. *Ochropleura plecta*
21. *Amathes baja*
22. *Discestra trifolii*
23. *Eupsilia transversa*
24. *Conistra vaccinii*
25. *Agrochola lychnidis*
26. *Calocasia coryli*
27. *Autographa gamma*
28. *Catocala electa*
29. *Ectypa glyphica*
30. *Phytometra viridaria*
31. *Colobochyla salicalis*
32. *Sterrha dimidiata*
33. *Minoa murinata*
34. *Anaitis plagiata*
35. *Angerona prunaria*
36. *Chiasmia clathrata*

Za borovicu je posebno vezana vrsta *Eupithecia sobrinata*. Upravo zahvaljujući prisustvu ne samo velikog broja raznih drvenastih i zeljastih biljaka nego i većeg broja korova i ruderalaca, ovdje se pojavljuju vrste veće ekološke valencije u odnosu na ishranu gusjenica i to često s velikom abundančnošću. Budući da su biotopi s borovičinim sastojinama samo djelomično istraženi i opisani<sup>3</sup>, teško je još za sada govoriti o izdvajanju jednog užeg broja vrsta makrolepidoptera koji bi se mogao smatrati za njih karakterističan.

Nasuprot tome, smatram opravdanim da se za močvarne biotope s dominantnom tršćanom vegetacijom (*Scirpo-Phragmitetum*) izdvoje iz KSV utvrđenog na tim staništima (lok. Jegeniš i lok. Botovo) slijedeće vrste koje možemo smatrati KV za te biocenoze. Svojom načinom ishrane gusjenica, vrstom hrane, karakteristikama tla, one su za ova staništa naročito vezane te se na drugim staništima teško mogu održati. Prema višegodišnjim opažanjima to su vrste:

1. *Laelia caenosa*
2. *Phragmataecia castanæa*
3. *Mythimna straminea*
4. *Mythimna impura*
5. *Leucania obsoleta*
6. *Meliana stenoptera*
7. *Photodes pygmina*
8. *Nonagria typhae*
9. *Archanara dissoluta*
10. *Archanara neurica*
11. *Archanara algae*
12. *Archanara spargani*
13. *Rhizedra lutosa*
14. *Athetis lepigone*
15. *Athetis pallustris*
16. *Xylena vetusta*

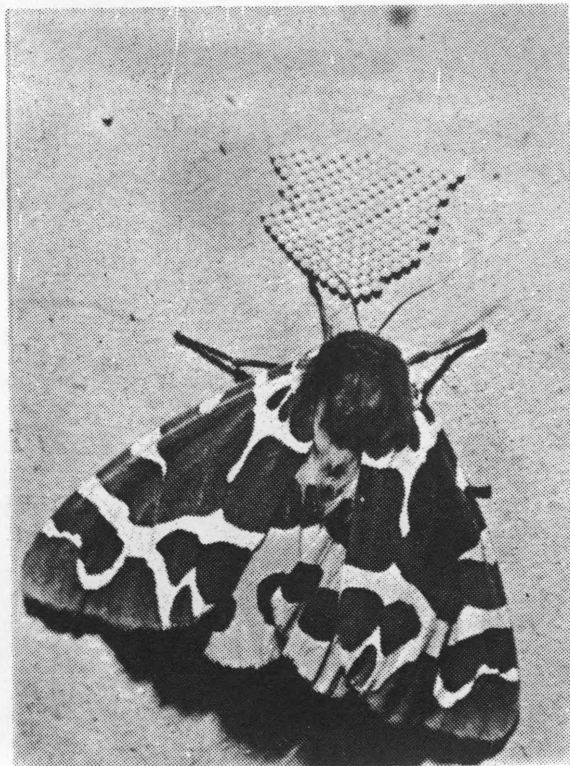
Unošenjem četinjača u staništa s prirodnim sastojinama šumske vegetacije čovjek u još većoj mjeri povećava raznolikost biljnog pokrivača ove regije. Ne ulazeći u opravdanost ovakvih postupaka površine pod četinjačama iz godine u godinu sve su veće. Te promjene prati i fauna makrolepidoptera. Svuda tamo gdje su podignute i najmanje kulture četinjača, ponegdje tek koji hektar površine ili samo pojedinačna starija stabla, pojavljuju se leptirske vrste čije se gusjenice hrane ovom vrstom hrane. Izuzimajući sastojine bora na Đurđevačkim pijescima o kojima se raspravlja u posebnom poglavlju ovog rada, kao isključivo vezane vrste za borovac, ariš, smreku te crni i bijeli bor navodim za Podravinu slijedeće vrste:

1. *Dendrolimus pini* (borovac, bor)
2. *Thera obeliscata* (borovac, bor)
3. *Thera variata* (smreka)
4. *Ellopija fasciaria* (borovac)
5. *Ellopija prasinaria* (borovac, smreka)
6. *Macaria liturata* (borovac, smreka)
7. *Eupithecia lariciata* (ariš)
8. *Eupithecia tantillaria* (borovac, smreka, ariš)
9. *Bupalus piniarius* (borovac, bor, smreka)

U nizinskom području Podravine znatne površine su pod kulturom različitih brzorastućih topola. Plantažni uzgoj najčešće je monokulturnog tipa. Na svim istraživanim lokalitetima konstatirane su slijedeće vrste makrolepidoptera, uglavnom štetnika, vezane za ove antropocenoze:

1. *Stilpnotia salicis*
2. *Pigaera*, vrste
3. *Aegeria apiformis*
4. *Paranthrene tabaniformis*
5. *Lobophora haltera*
6. *Subacronycta megacephala*
7. *Pharetra rumericis*

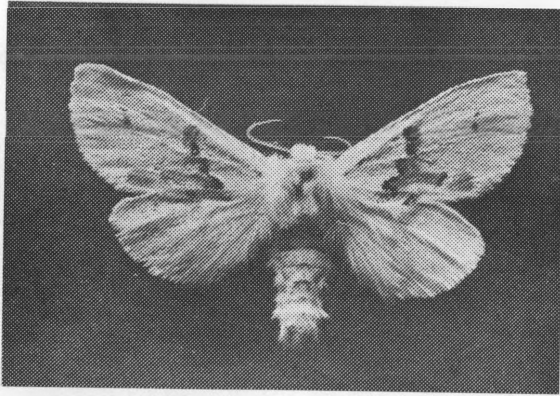
Posebno zanimljivo u entomološkom pogledu je nizinsko područje s dolinskim livadama košanicama *As. Arhenatheretum elatiorus*. Najbolje su razvijene u blizini lok. Đelekovec. Pored velikog ukupnog broja vrsta (56% od svih lepidoptera Podravine) ovdje se nalaze i 203 vrste koje čine KSV ovog područja. Uočljivo je prisustvo 49 vrsta *Rhopalocera* i *Hesperida*, što je i razumljivo s obzirom na vrlo pogodne biotope za heliofilne vrste. No biotopi su u mikroreljefnom, florističkom, vegetacijskom pogledu dosta heterogeni s veoma izraženom čovjekovom aktivnošću. Najveći dio ovih površina održava se u ovom današnjem stanju aktivnošću čovjeka. Pored livada tu se nalaze i oranice, živice, gajevi, šiblji te kanali i manje depresije nastanjene elementima močvarne i vodene vegetacije. Izvjesne specifičnosti u tom pogledu izražava i 11 vrsta zabilježenih samo na ovim staništima. Zbog svih tih utjecaja mnogo je vrsta pratilica koje inače nisu indikativne za livadne površine.



6. *Arctia caja* L., ženka s jajima

3. R. Kranjčev, 1980: Propadaju sastojine borovice u Podravini. »Priroda«, 1/80-81. HPD. Zagreb.





7. Prelac *Leucodonta bicoloria* Schiff. nalazi se samo u brezovim sastojinama

#### B) Vegetacijske sukcesije i fauna makrolepidoptera

Klimazonalne i ostale vegetacijske jedinice nalaze se u stalnoj evoluciji i sukcesijama. Kod jednih te sukcesije teku sporo i gotovo neprimjetno, ili se pod utjecajem nekih snažno izraženih faktora (voda, tlo) održavaju kao trajni vegetacijski stadiji, dok kod drugih sukcesije su brze a često i prostorno veoma ograničene. Takvom brzom slijedu promjena vegetacijskih oblika danas u velikoj mjeri doprinosi čovjek. On mijenja tlo, potiskuje ili potpuno uništava neke vegetacijske oblike (šuma), svjesno ili nesvjesno unosi nove vrste i pomaže gradnju novih biocenoza. Svim tim promjenama u prirodnom (klimazonalnom) biljnom pokrivaču prilagođava se i entomofauna. U stabilnijim prirodnim biocenozama stabilniji je i životinjski svijet, njegova kvalitativna i kvantitativna kolebanja su manja. Nasuprot tome, na staništima koja su izložena čestim i brzim promjenama brzo se i često mijenja i faunistički sastav. Ove zakonitosti pokazuju i makrolepidoptera Podravine. Prema tome, ne možemo statistički ocjenjivati današnje stanje entomofaune. Isto tako, faunistički podaci iz bliže ili daljnje prošlosti ne moraju biti važeći i za recentne prilike. To naročito dolazi do izražaja prilikom detaljnijeg faunističkog istraživanja jedne manje regije.

Na lokalitetu Crna gora s miješanom hrastovo-grabovom šumom 1967. g. izvršena je čista sječa. Među ostalim, to je učinjeno i na jednom južno eksponiranom terenu jačeg nagiba. Već slijedeće godine započeo je brz razvitak vegetacije sječina s elementima *As. Atropaetum belladonnae* i *As. Epilobietum angustifolii*. Broj zeljastih i drvenastih niskorastućih vrsta bio je prvih godina poslije sječe vrlo velik i imao je veliku pokrovnost. Poslije sječe odmah su sadene vrste smreka i ariš. Već druge i treće godine poslije sječe kad je zgušnjavanje sklopa sječine bilo znatno odmaklo, ali su ostale plohe i s rjeđom vegetacijom, pojavljuju se mnoge vrste leptira kojih ovdje ranije nije bilo. Pored velikog broja noktualnih vrsta naročito se povećao broj *Rhopalocera*. Među njima osobito su većim populacijama bile zastupljene:

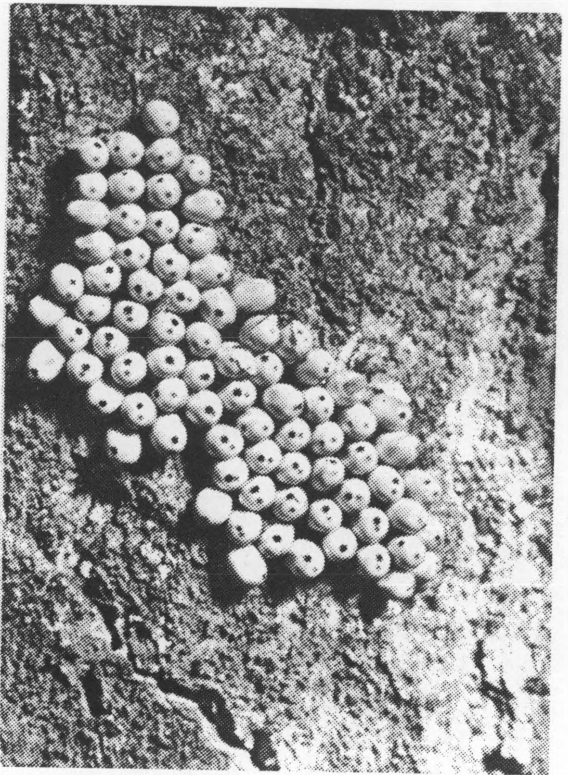
1. *Papilio machaon*
2. *Pieris napi*, *P. rapae*

3. *Colias myrmidone*
4. *Inachis io*
5. *Aglais urticae*
6. *Celastrina argiolus*, i dr.

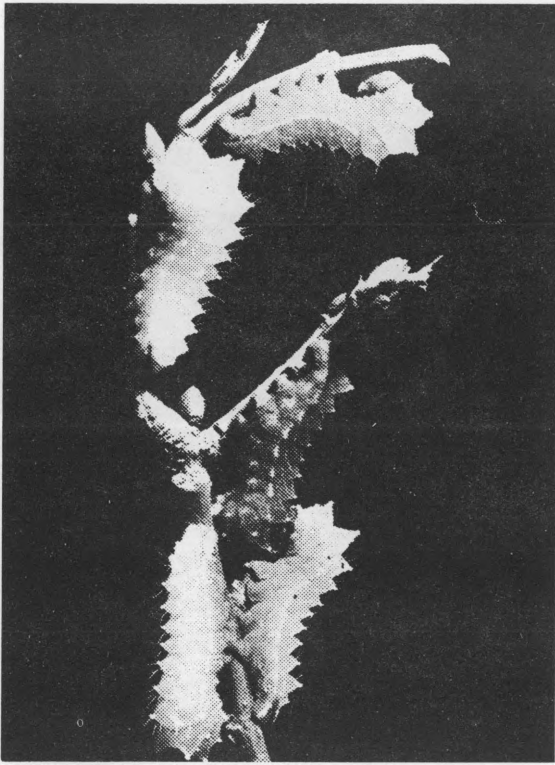
Zbog značajnog prisustva nutritivnih biljaka (*Cytisus*, *Genista*) osobito se tih godina razvija brojna populacija stepske vrste *colias myrmidone*. Prema vlastitoj procjeni na ovim toplim terenima bilo je prosječno na površini 1 ara 10–15 leptira a na većini grmova prehrabene biljke moglo se izbrojiti i po nekoliko desetaka gusjenica. Međutim, kad su drvenaste vrste iz godine u godinu potisnule ostalu vegetaciju, populacija se sve više smanjivala i već 1971. godine na ovom lokalitetu nije više bilo niti jednog primjerka ove vrste. Prije nego što se to dogodilo, na istim tim terenima konstatirane su vrste *Rhopalocera* kojih se samo ovdje moglo pronaći:

1. *Pyronia tithonus*
2. *Heodes alciphron*
3. *Coenonympha arcania* (I na sličnom lokalitetu Čepelovac)
4. *Melitaea trivialis*

Danas ovih vrsta više nema u Podravini. Na dotičnom lokalitetu danas je, desetak godina kasnije, razvijena mlada i gusta šuma – kultura smreke i ariša – siromašna ostalim biljnim ali i leptirskim vrstama. Populacija *C. myrmidone* održava se još samo u neznatnom broju primjeraka na lok. Ris uz rubove šumskog puta koje čovjek stalno čisti od viših drvenastih vrsta.



8. Jajne ljuške jednog prela na staroj kori topole



9. Napola odrasle gusjenice japanske sviloprelje (*Antheraea yamamai* Guer)

Vrsta *Chamaesphecia hungarica* Tomala koju sam pratio na dva lokaliteta u nizinskom području Podravine nedaleko od mjesta Đelekovca, pokazuje vrlo zanimljivu dinamiku populacije na jednom prirodnom (Zovje) i na jednom antropogeno formiranom biotopu (Ledina). U vremenskom intervalu od samo 6 godina ustanovljeno je slijedeće:

Na prirodnom zamočvarenom biotopu u okviru fragmentarno razvijene *As. Salicetum cinereae* Glav. 60. nalazi se i nutritivna biljka ličinaka ove vrste, *Euphorbia lucida*. Ova asocijacija održava se kao trajni stadij već dugo vremena. Od kako poznajem ovaj lokalitet, uvijek sam u koriјjenu *E. lucida* mogao naći ličinke *Chamaesphecia hungarica*. Od 1975. do 1980. godine redovnim pretraživanjem uvijek na istom dijelu plohe s *E. lucida* mogao sam ustanoviti prisustvo najviše 3–5 ličinaka. Populacija je prema tome vrlo siromašna ali se trajno održava i uz znatan broj predatora (*Cerambycidae*, *Ichneumonidae*).

Nasuprot tome, drugačija situacija ustanovljena je na jednom izrazito antropogenom staništu na lok. Ledina kod Đelekovca, smještenom na južno eksponiranom dijelu gomila jalovine nabacane prilikom eksploatacije šljunka i pijeska. Već dvije godine poslije formiranja ovih dječičanskih tala (1974) javlja se gust obrast tla u

kojem je prisutna i *E. lucida*. Već slijedeće 1975. godine zapaženo je prvih nekoliko gusjenica u dvadesetak pretraženih biljaka. Kako se populacija *E. lucida* u slijedeće dvije godine naglo povećavala, na relativno malom prostoru u gotovo svakoj pregledanoj biljci moglo se ustanoviti prisustvo barem jedne gusjenice. Najveću populaciju utvrdio sam 1977. godine s velikim brojem opaženih izletnih otvora i egzuvija. Već slijedeće 1978. godine abundantnost opada, da bi 1979. g. utvrdio prisutnost posljednjih primjeraka na ovom staništu. No u međuvremenu u proteklih 4–5 godina vegetacijski se ovaj biotop potpuno izmijenio. Tlo je danas obrašeno u cijelosti. Pojavile su se vrste velike dinamske snage (*Solidago serotina*, *Eupatorium cannabinum*, *Rubus* sp, vrste roda *Salix* i dr.). Zasješnjavanje tla biva sve veće a zeljaste trajnice ustupaju mjesto grmolikim vrstama iz roda *Salix*, *Populus*, *Rubus* i dr. Danas je ovo područje gusta šikara a *E. lucida* nema ni traga. Razumljivo je da je s njom s ovog staništa nestala i *Sh. hungarica*, izrazito monofagna i veoma lokalno rasprostranjena vrsta u Podravini.

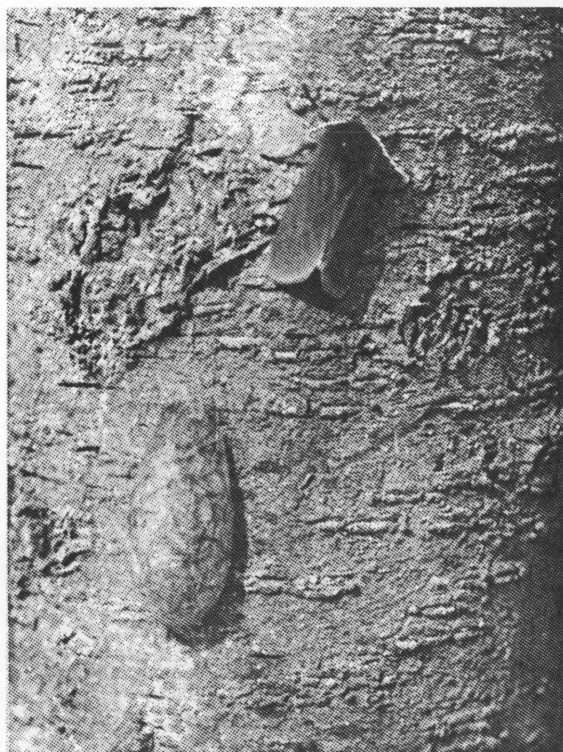


10. Mrtvačka glava (*Acherontia atropos* L.)

### C) Način ishrane i štetnici

Analiza utvrđenih vrsta makrolepidoptera Podravine prema načinu ishrane pokazuje da se na ovom području nalazi približno podjednaka količina polifagnih (41%) i oligofagnih vrsta (44%). Najviše polifaga ubrajamo u česte i široko raširene vrste. Takvih najviše ima među Noctuidama (56%) a najmanje među Rhopalocerama (18%) gdje je najviše oligofaga (69%). Monofaga ima tek 15% i prilično su ravnomjerno raspoređeni u sve četiri skupine leptira. Među polifagnim vrstama nalazimo najviše takvih, koje s obzirom na ekonomske posljedice koje izazivaju u raznim fitocenzozama, možemo nazvati štetnina. Prema nekim istraživačima (Kovačević, 1978) takvih među makrolepidoptera ima 420 vrsta i to najviše u šumama. Tako na hrastu i ostalim listačama nalazimo 382 jača ili slabija defolijatora (Kovačević, 1975). Prema vlastitim opažanjima i dobivenim rezultatima u podravskoj regiji nalazimo stvarno teko 80 vrsta ozbiljnih štetnika defolijatora i ksilofaga. To su:

1. *Pieris brassicae*
2. *Pieris rapae*
3. *Pieris napi*
4. *Dasychira budibunda*
5. *Orgyia recens*
6. *Leucoma salicis*
7. *Lymantria dispar*
8. *Euproctis chrysoorrhoea*
9. *Porthesia similis*
10. *Lithosia quadra*
11. *Spilarctia lubricipeda*
12. *Spilosoma manthastri*
13. *Harpyia furcula*
14. *Stauropus fagi*
15. *Spatalia argentina*
16. *Lophopteryx camelina*
17. *Pterostoma palpina*
18. *Clostera curtula*
19. *Clostera pigra*
20. *Hyloicus pinastri*
21. *Habrosyne pyrrhoides*
22. *Thyatira batis*
23. *Aglia tau*
24. *Antheraea yamamai*
25. *Lasiocampa quercus*
26. *Philudoria potatoria*
27. *Gastropacha quercifolia*
28. *Dendrolimus pini*
29. *Aegeria apiformis*
30. *Paranthrene tabaniformis*
31. *Synanthedon tipuliformis*
32. *Zeuzera pyrina*
33. *Scotia segetum*
34. *Scotia exclamationis*
35. *Ochropleura plecta*
36. *Noctua pronuba*
37. *Amathes c-nigrum*
38. *Amathes xanthographa*
39. *Manestra brassicae*
40. *Manestra persicariae*
41. *Manestra oleracea*
42. *Manestra pisi*
43. *Lasionycta nana*
44. *Orthosia stabilis*
45. *Orthosia incerta*
46. *Mythimna turca*
47. *Plogophora meticulosa*



11. Čest prelac *Phragmatobia fuliginosa* L.

48. *Cosmia trapezina*
49. *Mesapamea secalis*
50. *Meristis trigrammica*
51. *Blepharita satura*
52. *Eupsilia transversa*
53. *Conistra vaccinii*
54. *Agrochola circellaris*
55. *Agrochola lychnidis*
56. *Axylia putris*
57. *Calocasia coryli*
58. *Apatele alni*
59. *Pharetra rumicis*
60. *Craniophora ligustri*
61. *Autographa gamma*
62. *Plusia chrysitis*
63. *Scoliopteryx libatrix*
64. *Sterrhia aversata*
65. *Operophtera fagata*
66. *Operophtera brumata*
67. *Thera variata*
68. *Thera obeliscata*
69. *Hydriomena coeruleata*
70. *Campaea margaritata*
71. *Colotois pennaria*
72. *Crocalis elinguaris*
73. *Angerona prunaria*
74. *Erannis aurantiaria*
75. *Erannis defoliaria*

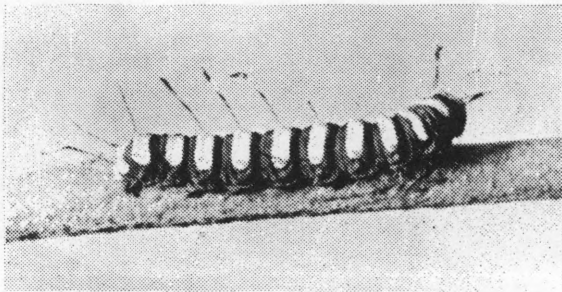


76. *Biston betularia*
77. *Boarmia roboraria*
78. *Boarmia punctinalis*
79. *Bupalus piniarius*

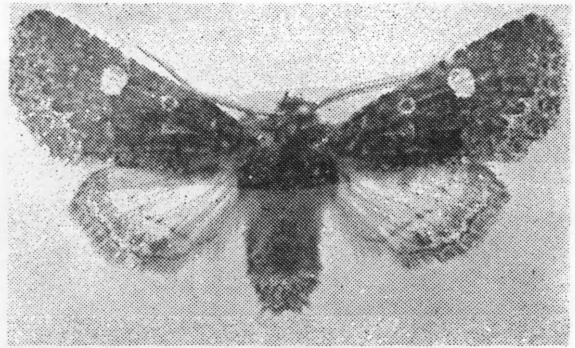
Iz priloženog popisa je vidljivo da većina ovih vrsta pripada noktualnim životinjama šumskih biocenoza, dakle, prirodnim, primarnim oblicima vegetacije u Podravini, ali i mnogo šire. To su vrste koje dolaze s velikom konstantnošću, stalno su prisutne, ali im se populacije samo povremeno i lokalno nalaze u gradaciji. No i među ovim vrstama mogli bismo izdvojiti tek njih pedesetak koje u značajnijoj mjeri povremeno mogu ugroziti šumske ili poljoprivredne površine. Više nego i jedna druga skupina, posljednjih desetak godina periodički sve više ugrožavaju šumske sastojine nizinskog područja razne vrste Geometrida, što je zapaženo i za Slavoniju i Baranju (Spaić, 1972). U vrijeme gradacije (1970–1972) zapazio sam gusjenice koje pripadaju većem broju vrsta Geometrida, naročito rodovima: *Boarmia*, *Operophtera*, *Erannis*, *Biston*, *Thera* i dr. Tako je na području sumarije Repaš došlo do prenamnoženja štetnika upravo iz skupine Geometrida pa je 21. i 22. travnja 1977. g. izvršeno avio-zamagljivanje velikog kompleksa šuma s 15% otopinom DDT-a.

Na najvećem prostoru Podravine prisutna su izrazita antropogena tla s odgovarajućim biljnim pokrovom. Na tim površinama štetna fauna makrolepidoptera nije svuda jednako prisutna. Veći broj štetnih vrsta, osobito među Noctuidama, prisutan je na livadnim staništima, mjestima uz obradiva tla s više korova i ruderalaca, uz poljske putove i na zapuštenim oraničnim površinama. Na oraničnim površinama s intenzivnom agrotehnikom i primjenom velikih količina herbicida te zbog odgovarajućeg plodoreda (pšenica – kukuruz), broj i abundantnost štetnih vrsta makrolepidoptera je malen. Na tim ratarskim površinama konstatno je prisutno samo nekoliko vrsta koje povremeno dolaze s većom abundantnošću i mogu ugroziti ratarske kulture:

1. *Scotia exclamationis*
2. *Ochropleura plecta*
3. *Noctua pronuba*, lokalno
4. *Amathes c-nigrum*
5. *Discestra trifolii*, lokalno
6. *Manestra* – vrste
7. *Mythimna turca*
8. *Axylia putris*
9. *Autographa gamma*



12. Gusjenica johine sovice (*Acronycta alni* L.)



13. Rijetka ranoproljetna soвица *Synvaleria oleagina* Schiff.

Posebno treba istaći prisustvo štetne vrste *Noctua pronuba* čije gusjenice lokalno, iz godine u godinu, ugrožavaju različite povrtljarske kulture seoskih i gradskih naselja.

#### 4. Zoogeografska razdioba makrolepidoptera Podravine

Ako bismo se pridržavali razdiobe faunističkih elemenata makrolepidoptera koje navodi Bergmann (1951–1955), oko 75–80% makrolepidoptera Podravine mogli bismo uvrstiti u grupaciju vrsta koja svoj središnji areal ima u Srednjoj Evropi. To je i razumljivo s obzirom na geografski položaj i ekoklimatske prilike koje vladaju u Podravini. Međutim, cjelovite i općeprihvaćene zozoogeografske analize za poznatu faunu makrolepidoptera Jugoslavije još nemamo pa se radi toga na ovom mjestu još ne može dati detaljna i cjelovita zozoogeografska razdioba. To se naročito odnosi na tzv. noćne leptire.

Prihvaćajući podatke o rasprostranjenju mediteranskih vrsta iznijetih u radu Ž. Kovačevića i M. Franjević-Oštrec (1978), proizlazi da je u Podravini prisutno takvih 15 vrsta od popisanih 93 za područje Mediterana i J. Evrope. To znači da su te vrste i znatno šireg rasprostranjenja. To su (bez *Diurna*):

1. *Cyonia mendica*
2. *Procris statures*
3. *Epilecta linogrisea*
4. *Atypha pulmonaris*
5. *Spodoptera exigua*
6. *Platyperigea aspersa*
7. *Calophasia lunula*
8. *Agrochola lychnidis*
9. *Trichoplusia ni*
10. *Cyclophora punctaria*
11. *Cyclophora suppunctaria*
12. *Scopula nigropunctata*
13. *Pseudoterpna pruinata*
14. *Biston stratarius*
15. *Episema glaucina*

Više nego i u jednom dosadašnjem radu koji obrađuje faunu makrolepidoptera Hrvatske, ustanovio sam dosad najkompletniji skup vrsta tzv. trščane kompo-

nente eurosibirskog holopalearktičkog arealtipa (Varga, 1964) koja je dobro zastupljena u nizinskom području Podravine i sačinjavaju je slijedeće vrste:

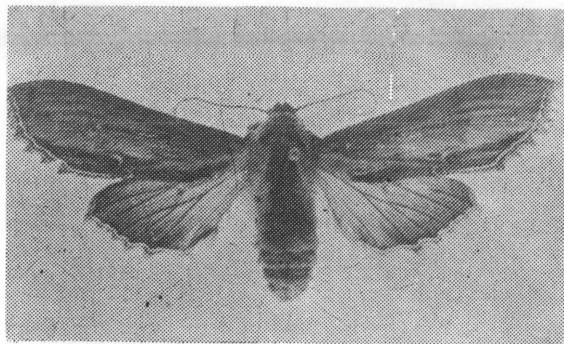
1. *Phragmataecia castaneae*
- + 2. *Rhizedra lutosa*
- + 3. *Archanara algae*
4. *Archanara spargani*
- + 5. *Archanara neurica*
- + 6. *Archanara dissoluta*
- + 7. *Nonagria typhae*
- + 8. *Chilodes maritima*
9. *Celaena leucostigma*
- + 10. *Sedina büttneri*
11. *Apamea ophiogramma*
12. *Scopula corrivalaria*
13. *Scopula caricaria*

Među ovim vrstama njih 7 ovime se po prvi put konstatiraju za područje SR Hrvatske (označene križićima).

Prema dosad provedenim istraživanjima fam. Noctuidae na području Deliblatske pješčare (Vasić, 1969, 1975) ustanovio sam veći broj zajedničkih vrsta za ta staništa i podravske pijeske. Među njima je nekolicina koja se po prvi put ovime nalazi u Hrvatskoj.

Zanimljivu sliku pruža zoogeografska razdioba *Rhopalocera* Podravine učinjena prema areal-analitičkoj metodi za evropske *Rhopalocera* koju je učinio Varga (1977). Prema njoj, 92 vrste *Rhopalocera* Podravine (bez *Hesperiiida*) zoografski se može rasčlaniti na ove elemente:

1. Polocentrično-holopalearktični	Vrsta
2. Pontokaspijski-sibirskomandurski	35
3. Sibirski (ist. palearkt, policentr.)	10
4. Bicentrični sj. medit. mandurski	9
5. Sjevernomediterranski	7
6. Policentrički-holarктиčki	6
7. Pontomediterranski	5
8. Holomediterransko-turkeštanski	5
9. Holomediterransko-iranski	4



#### 15. *Sovica Cucullia scrophulariae* Schiff.

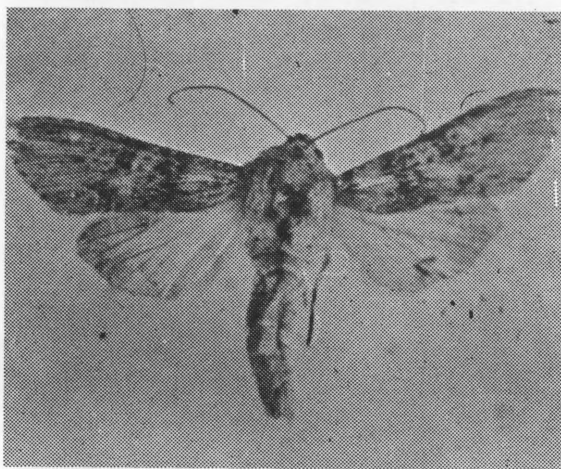
10. Pontokaspijsko-turkeštanski	3
11. Pontomediterransko-turkeštanski	1
12. Holomediterranski	1
13. El. opaleotropskog porijekla	1
14. El. neoarktičkog porijekla	1

Na području Jugoslavije dosad je ustanovljeno 237 vrsta *Rhopalocera* (Lorković, Jakšić, 1979) pa broj od 106 vrsta nađenih u Podravini predstavlja 44,7% od ukupnog inventara *Rhopalocera* i *Hesperiiida* Jugoslavije. Uspoređujući broj ovih leptira s onim u okolici Zagreba, područjem koje je u lepidopterološkom pogledu jedno od najbolje istraženih u nas, dolazimo do zanimljivih podataka. Ekološki mnogo raznolikije područje okolice Zagreba ima dosad ustanovljene 124 vrste ovih makrolepidoptera (Lorković, priv. korespondencija, 1981), a ravničarska i ekološki jednoličnija Podravina s obroncima Bilo-gore i Kalnika više od 85% od tog broja. U daljnjim istraživanjima na ovom prostoru moglo bi se očekivati nalaznje još oko 5–10 vrsta. Prema tome, uzimajući u obzir da u prevladavajućem nizinskom području Podravine nedostaju montane i petrifilne vrste, kao i vrste vezane uz izrazito vapnenačke terene, možemo zaključiti da je ovo područje u tom pogledu veoma dobro istraženo. Ta činjenica predstavlja polazište za donošenje svih ostalih valjanih zaključaka.

Kao posebno vrijednu zoogeografsku činjenicu ovdje ističem prisustvo vrsta livadnih biotopa *Maculinea teleius* Brgstr. i samo u jednom primjerku konstatirane vrste *Maculinea nausithous* Brgstr. Obje vrste su ovime prvi put zabilježene za područje Hrvatske, znatno južnije od dosad poznate južne granice areala u Srednjoj Evropi (Higgins–Riley, 1970).

Izuzetnu lokalnu rijetkost ovog područja spominjem nalaze vrste *Lopinga achine* Scop. i *Euphydryas maturna* L. koje se pojavljuju dijelom u unutrašnjosti šumske listopadne sastojine ili uz njene osunčane rubove.

U odnosu na lepidoptera iz skupina *Bombyces* i *Spinges* možemo konstatirati da je podravski prostor u tom pogledu veoma dobro istražen, mnogo više nego bilo koje drugo, prostorno veće područje Hrvatske. Broj od 198 vrsta čini 72% od svih dosad utvrđenih vrsta u Hrvatskoj. Na ovom prostoru očekivati je u budućim entomol. istraživanjima još oko 40 do 50 vrsta iz ove skupine. Kao faunistički kuriozum zanimljivo je napomenuti da vrsta *Marumba quercus* Schiff. još nije

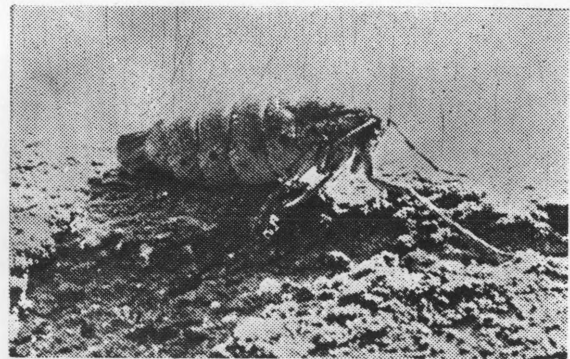


14. Ova sovica dolazi veoma rijetko na podravskim pješčarama (*Cucullia formosa* Rgffr.)

do sada registrirana u Podravini unatoč dugogodišnjem sistematskom radu i zabilježenim nalazima na više lokaliteta u Hrvatskoj i susjednoj Mađarskoj (Uherkovich, 1968–1978). U svakom slučaju, ukoliko je prisutan ovaj leptir na ovom području, populacija mu je veoma mala. Isto se to može s velikom sigurnošću ustvrditi i za preostale potencijalne nalaze, iz čega proizlazi, da je za još potpuniju faunističku sliku stanja ovih a i ostalih skupina lepidoptera potrebno nastaviti prikupljanje materijala još nekoliko godina. Sve to govori u prilog poznatoj tvrdnji da fauna bogata vrstama oskudijeva u individuima i obratno.

Slična zapažanja proizlaze i iz rezultata istraživanja mađarskih entomologa izvršenih u posljednje vrijeme u južnom dijelu Mađarske (Fazekaš, 1976, Uherkovich, 1968–1978).

Analizirajući rezultate istraživanja ranijih entomologa o familiji Noctuida Hrvatske, opažamo da je na ovom podravskom prostoru otkriven dosad najveći broj ovih leptira i da Podravina u tom pogledu predstavlja najbolje istraženi dio Hrvatske. Među Noctuidama znatan broj je novootkrivenih vrsta za područje Hrvatske. Istraženost Noctuida u Hrvatskoj u odnosu na Srednju Evropu iznosi danas oko 70%. Među novootkrivenim vrstama ističu se i one koje su vezane za suha tla i odgovarajuću vegetaciju. Tu se naročito ističu:



17. Beskrilna ženka grbice *Alsophila aescularia* Schiff.

1. *Euxoa segnilis*
2. *Scotia vestigialis*
3. *Hadena irregularis*
4. *Eremodrina gilva*
5. *Cucullia formosa*

Sve ove vrste dolaze na odgovarajućim staništima u veoma malom broju primjeraka te uzimajući u obzir trajanje istraživanja kao i brojne izlaske na teren, možemo ih smatrati rijetkima.

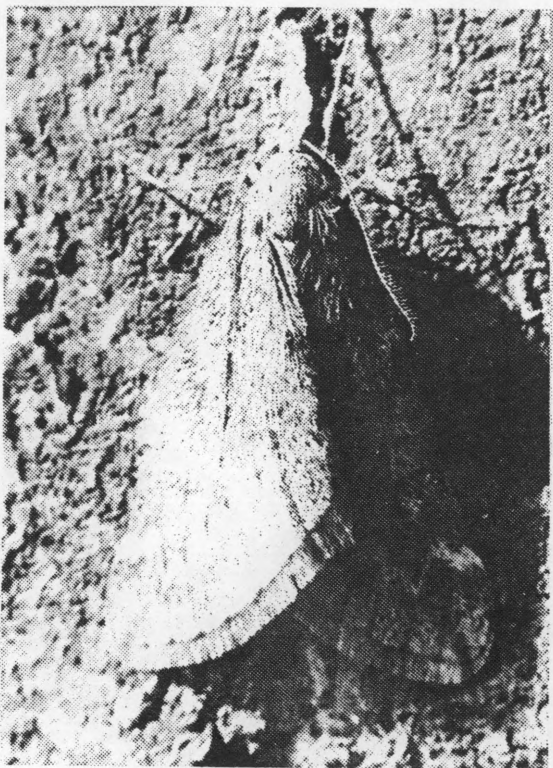
Podaci o geometridama Podravine (utvrđeno 244 vrste) govore nam o dobroj zastupljenosti ove skupine makrolepidoptera. Istraženost u odnosu na Srednju Evropu kreće se oko 70%. Posebno je zamjetan relativno velik broj vrsta u rodu *Eupithecia* (35).

Cjelovitu zoogeografsku analizu vrsta makrolepidoptera moći će se dati tek daljnjim radom na ovom i na ostalim područjima naše zemlje, kao i uvažavanjem jedinstvenih kriterija istraživača fauniste i zoogeografa o pripadnosti vrsta makrolepidoptera pojedinim faunističkim elementima.

Broj od 837 vrsta makrolepidoptera utvrđenih u Podravini govori o relativno dobroj istraženosti ovog pretežno nizinskog područja u tom pogledu. Prema vlastitoj procjeni, uvažavajući ekološke značajke ovog prostora kao i komparirajući istraživanja ranijih istraživača za područje Hrvatske (vidi pregled literature) i susjedne Mađarske (Uherkovich, 1968–1978), stupanj istraženosti iznosio bi oko 85 do 90%.

### 5. Diskusija

Polazeći od osnovne pretpostavke da je za donošenje bilo kakvih zaključaka u pogledu sastava, abundantnosti, porijekla, distribucije i drugih problema vezanih uz faunu makrolepidoptera potrebno tu faunu najprije solidno istražiti, uloženo je mnogo rada da se ona u ovoj regiji što bolje upozna. Iako je istraživano područje u odnosu na cijelu zemlju geografski veoma ograničeno (750–800 km<sup>2</sup>), ono je s druge strane vrlo veliko ako se imaju u vidu fizičke i druge mogućnosti jednog čovjeka. Više od 800 vrsta makrolepidoptera utvrđenih u ovoj regiji daje mi pravo ustvrditi, kako je stupanj istraženosti faune makrolepidoptera ovog gornje-podravskog hrvatskog prostora vrlo dobar, premda sam veoma svjestan spoznaje da se ne radi ni o kakvom konačnom stanju.



16. Česta ranoproljetna grbica naših listopadnih šuma, *Alsophila aescularia* Schiff.



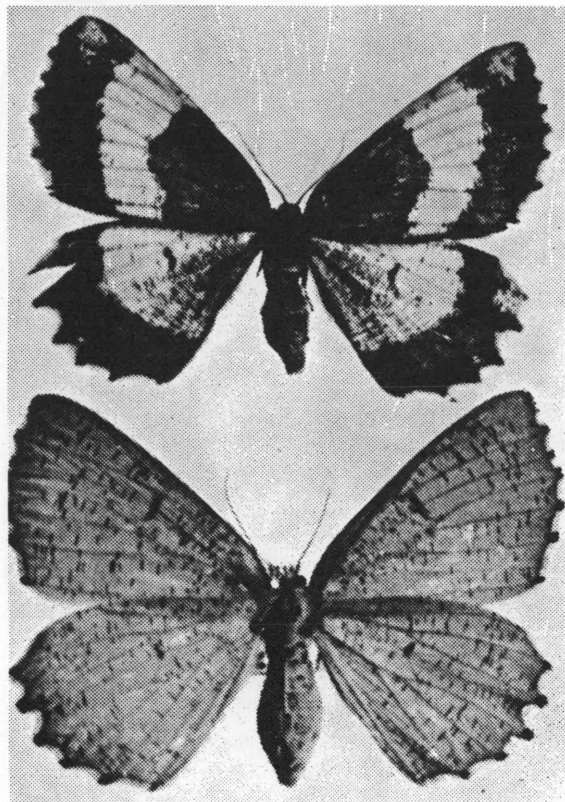
Radi usporedenja istaknimo da su mađarski entomolozi u proteklih desetak godina u području dravske nizine, ali i nešto šire, utvrdili do sada blizu 800 vrsta makrolepidoptera (Uherkovich, 1976; Fazekas, 1976). Ako se uzme u obzir da u bilogorsko-podravskom prostoru ne dolaze montane vrste, da nema vrsta vezanih uz stjenovite terene, da nema izrazito kalcifilnih vrsta jer nema i čitavog niza biljaka te raznih fitocenozna vezanih za takva tla, može se kazati da već dosad utvrđen broj vrsta govori o bogato zastupljenoj fauni makrolepidoptera u ovoj regiji.

Lokalna fauna nije samo rezultat globalnog zoogeografskog rasporeda pojedinih vrsta, već je i izraz konkretnih ekoloških uvjeta koji u određenoj oblasti determiniraju njezine kvalitativno-kvantitativne karakteristike. Na te karakteristike u velikoj mjeri utječe i azonalna vegetacija. Pored toga tu djeluje i čovjek koji može izmijeniti sastav tla i biljnog pokrivača čitavih biocenoza i ekosistema te tako uvjetovati prisustvo ili odsustvo određenih vrsta. Prema tome, nas zanima ne samo moguća klimazonalna (potencijalna) vegetacija i odgovarajuća entomofauna, već prvenstveno konkretan biljni pokrivač i konkretna fauna neke oblasti. Zbog neprestanog mijenjanja ekoloških čimilaca vremenom se mijenja i fauna makrolepidoptera pa raniji podaci o nalaženju pojedinih vrsta više ne moraju odgovarati recentnim prilikama.

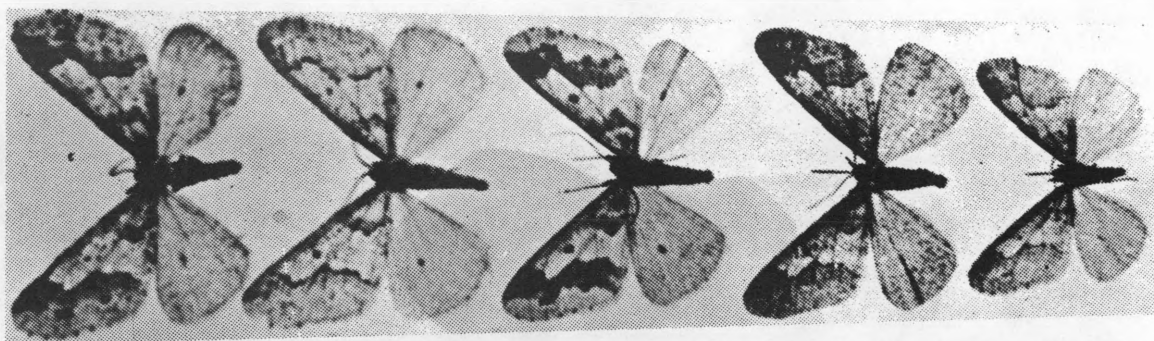
Ovolika istražena fauna makrolepidoptera Podravine mogla se postići dugogodišnjim sistematskim radom koristeći kod toga različite metode i tehnike. Kao primjer mnogim današnjim istraživačima ističem solidnost i temeljitost rada jednog od pionira u istraživanju naše entomofaune, posebno faune makrolepidoptera Hrvatske, Đure Koče s početka XX stoljeća. Iz nekoliko objavljenih radova (Koča, 1900, 1901, 1925), vidimo da je utvrdio na području Hrvatske oko 840 vrsta makrolepidoptera. Među njima se nalazi mnogo vrsta koje se teško pronalaze i za koje treba primijeniti posebnu tehniku sabiranja i uzgoja (Aegeriidae, Psychidae). Među sabranim vrstama ima i znatan broj onih koje je on prvi konstatirao za ovo područje, kao i onih koje se sve do današnjih dana nisu više pronašle ili je tek nakon 55 godina utvrđeno njihovo prisustvo u Hrvatskoj pa i mnogo šire. Izuzimajući nekolicinu entuzijasta stručnjaka i amatera (S. Radovanović, M. Zečević, J. Carnelutti, P. Jakšić, K. Vasić, B. Mihaljević, a napose Z. Lorković), koji su dugogodišnjim radom dali značajan doprinos boljem poznavanju sadašnjeg stanja i zakonitosti distribucije makrolepidoptera u raznim dijelovima naše zemlje, danas u tom pogledu nailazimo i na drugačije stanje. Tako se u istraživanjima faune makrolepidoptera lipovih sastojina na području virovitčkog dijela Bilo-gore (Harapin, 1978) konstatiralo tek 49 determiniranih vrsta makrolepidoptera unutar kojeg broja nisu prisutne neke najobičnije vrste kao što su *Erannis defoliaria* i *Operophtera brumata*. Vjerujem da ovako manjkav rad nikome ne može biti od koristi a najmanje šumarskoj praksi.

Ako se istraživanje makrolepidoptera u nekom području vrši sustavno nekoliko godina (Mladinov, 1970-1978), onda je nevjerojatno da se u tako ekološki vrlo raznolikom i bogatom području kao što je dolina gornjeg toka rijeke Kupe, pronađe na 9 godina rada tek 82 vrste prelaca i ljljaka ili samo 131 vrsta sovica. Granična karantenska služba za zaštitu bilja SR Hrvatske provodila je pretežno posljednjih desetak godina inventarizaciju biljnih bolesti i štetnika na graničnim po-

dručjima a među ostalim i inventarizaciju faune makrolepidoptera. Tako je na dva lokaliteta u blizini Rijeke 1972. g. lovljeno u 27 noći a prikupljeno tek 39 vrsta sovica (Mladinov, 1974), dok je prema nepotpuno obrađenim podacima za tri godine rada na istom području ustanovljeno tek 83 vrste geometrida (Uremović, 1974), odnosno na području Dalmacije na dvije postaje kroz trogodišnji rad (1972-1974) konstatirano je ukupno samo 35 vrsta sovica (Mladinov, 1975). U istom smislu posebno je indikativan noviji rad o problematici makrolepidoptera u šumama SR Hrvatske (Kovačević-Oštrec, 1978). U svrhu dobivanja podataka za dijagnostičko-prognoznu službu zaštite šuma poduzeta su opsežna i hvalevrijedna istraživanja faune makrolepidoptera na 17 postaja unutar različitih klimazonalnih područja SR Hrvatske. Ukupno je sabrano, uz poseban naglasak autora da su to rezultati ulova na svjetlosne klopke i da je »ovo ujedno veći prilog kao rezultat dosadašnje opažacke službe za razdoblje 1966-1976...« (str. 4), oko 743 vrste makrolepidoptera. Ili, na tri postaje u 4 godine lova utvrđeno je tek 206 vrsta, a u Repašu i Boljari (kod D. Miholjca) ukupno je registrirano 210 (a ne 233) vrste. Ne ulazeći u detaljniju analizu ostalih brojčanih pokazatelja iz priloženih tabe-



18. Leptiri šljivine grbice (*Angerona prunaria* L.), forme ženki



19. Varijante mužjaka velikog mrazovca (*Erannis defoliaria* Cl)

larnih prikaza u tom radu, osvrćem se još samo na podatke koji se odnose na postaju Repaš gdje sam u isto to vrijeme i ja vršio istraživanje. U periodu od 1973. do 1979. dakle, kroz 7 godina više ili manje redovitog svjetljenja ulovljeno je na postaji Repaš:

Bombyces i Sphinges	46 vrsta
Noctuidae	50 vrsta
Geometridae	60 vrsta

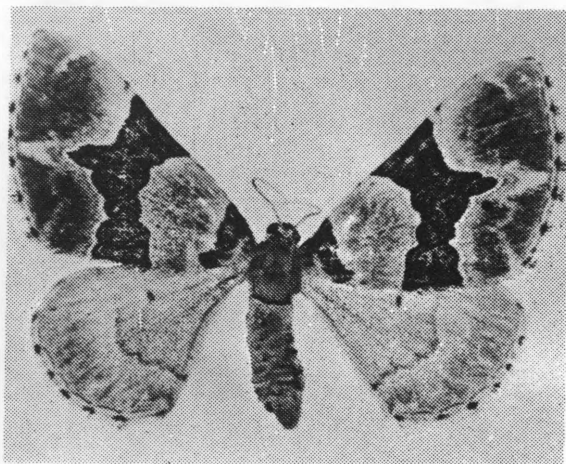
Svega: 156 vrsta makrolepidoptera i

To je ulov iz 170 lovnih noći utvrđen na osnovu 13. 198 primjeraka leptira, kako to pokazuju podaci iz uredno vođenog dnevnika lugara M. Ištvana koji je prikupljao materijal.

Ako se oduzme broj noći bez ikakva ulova (47 ili 27%), izlazi da je u preostale 123 noći ulovljeno prosječno 115 leptira za jednu noć. Premda je lice koje je prikupljalo materijal veoma savjesno obavljalo taj posao, nevjerojatno je malo vrsta utvrđeno za ovo područje Podravine, iako autori i iz tako oskudnih podataka donose čitav niz generalizacija. Također je nevjerojatno i neuvjerljivo kako se u ulovu na svjetlosni mamac nalaze i pojedini Rhopalocera te vrste iz fam. Aegeriidae za koje znamo da, s izuzetkom jedne vrste, uopće ne dolaze na svjetlo.

Tvrđim na temelju vlastitog iskustva, da pored ostalih činilaca organizacijske i personalne prirode, na ovako manjkave rezultate rada u velikoj mjeri utječu i korišćene metode i tehnika sabiranja makrolepidoptera. Svatko tko je duže vremena prakticirao lov insekata pomoću svjetla znade, da na svjetlo u jednakoj mjeri ne dolijeću sve vrste makrolepidoptera. Neke uopće ne dolaze ili samo veoma rijetko, neke dođu samo u blizini rasvjetnog tijela i ne zalijeću se do sijalice već odsjedaju na vertikalnu ili horizontalnu podlogu, dok neke dolete blizu svjetla i brzo se udalje u mrak. Iskustvo mi govori da posuda-klopka Jermijeve svjetiljke »prima« samo oko 1/3 naleta leptira. Iz broja ovako ulovljenih primjeraka pojedine vrste, prema tome, ne treba donositi bilo kakve zaključke. Svjestan svih ovih krupnih nedostataka ovako postavljenog i organiziranog lova pomoću svjetla, uvijek sam radio tako da sam bio prisutan kod svjetla cijelo vrijeme lova koristeći sva raspoloživa sredstva i načine da po mogućnosti registriram sve što doleti a ulovim samo ono i onoliko koliko mi je po-

trebno. Samo kao ilustraciju spominjem da se u naletu na svjetlo na lok. Repaš, a slično je bilo i na nekoliko drugih lokaliteta, mnogo puta pojavljivalo i 2-3 tisuće primjeraka makrolepidoptera za povoljnih meteoroloških prilika u jednoj noći. Ubrzo sam spoznao da je apsurdno i nemoguće sve loviti što doleti, već sam uvijek ne temelju motrenja i bilježenja donosio procjenu gustine populacija pojedinih vrsta u određeno vrijeme i na određenom staništu. Budući da se gustina populacija leptirskih vrsta iz godine u godinu na određenom staništu više ili manje mijenja, pretenciozno je i nerealno govoriti o nekim apsolutnim pokazateljima (uključujući i pojam dominantnih vrsta) koji bi važili za jedno dulje razdoblje. Zbog toga sam ocjenu abundanosti svake godine dobivao nalaženjem prosječne gustine populacija za čitavo istraživano razdoblje. Mislim da je ovako dobivena dijagnoza stanja u većini slučajeva jedino moguć i ispravan put za donošenje raznih prognoza



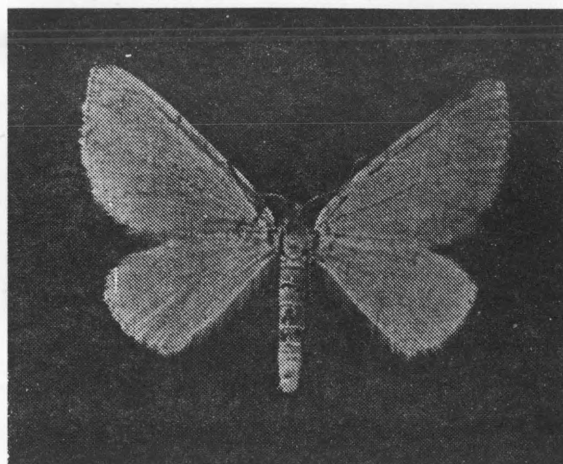
20. Veoma rijetka grbica *Coenotephria sagittata* F. iz ulova kod Legrada

i zaključaka. Naravno da ovakav rad iziskuje mnogo veći lični fizički i intelektualni angažman i da u tom slučaju o nekom »automatskom« hvatanju i svjetlosnim »klopkama« ne može biti govora.

Raznolikost ekoloških niša u jednom biotopu, specifičnosti u pogledu reljefa, tla, biotičkih i drugih abiotičkih faktora, uvjetuju da je i fauna toliko različita iako se radi o istom ekosistemu, odnosno istoj biocenozi. To nalaze da se istraživanja vrše detaljno u odnosu na sve te specifičnosti, da se istražuje posvuda i u različito vrijeme. Jasno je da sve te ekološke različitosti treba prethodno dobro poznavati kako bismo našu pozornost i rad mogli usmjeriti tamo gdje je potrebno. O svemu tome ovisit će i lociranje rasvjetnih tijela, frekvencija izlazaka na teren i, na kraju – temeljitost našeg rada. Jedna heterogenija biocenoza traži više rada i vremena od jednog homogenijeg i jednoličnijeg prirodnog sistema. Kod toga je neobično važan i najpogodniji izbor pozicije za svjetljenje, a odluku o tome donositi valja na temelju dobrog poznavanja ekoloških prilika staništa, a napose značajki biljnog pokrivača.

Polazeći od biljnog pokrivača kao najboljeg indikatora pedoloških i klimatskih prilika, o čemu danas postoje jasne i dokumentirane spoznaje<sup>4</sup> (Bertović, 1975), locirao sam glavne punktove istraživanja faune makrolepidoptera Podravine tako da oni obuhvate sve markantnije fitocenoze ove regije. Kroz takvu distribuciju nastojao sam izraziti i stupanj djelovanja čovjeka u pojedinim vrstama staništa. Kvalitativna analiza dosad utvrđenih vrsta makrolepidoptera Podravine u potpunosti potvrđuje opravdanost takvog pristupa. Nedvojbeno povezanost faunističkih elemenata s odgovarajućim fitocenzama utvrđena je na više primjera. KSV makrolepidoptera unutar pojedinih fitocenoza, analogno KV neke fitocenoze, je najbolji indikator značajki tog biljnog pokrivača, odnosno klimatskih i pedoloških prilika svake regije. Sličnu tvrdnju izrazio je Z. Lorković (1971) riječima: »Bolje nego ikakvo nabranjanje klimatskih i ekoloških faktora pokazuje karakteristike tog kraja sakupljeni materijal leptira popisanih u tablici I«.

Prema tome, osnovni preduvjet za uspješan entomofaunistički rad prvenstveno je dobro poznavanje biljnog pokrivača. O rasprostranjenju i pokrovnosti, odnosno množini ovipozicijskih i nutritivnih biljaka pojedinih vrsta makrolepidoptera ovisit će i distribucija i abundantnost makrolepidoptera, premda je poznato da imaga mnogih vrsta u potrazi za hranom mogu prelijetati i veće udaljenosti te ih možemo pronaći u području drugih biocenoza. Biljni pokrov predstavlja i izražava i karakteristike tla pa će zahvaljujući odgovarajućem biljnom pokrivaču i fauna makrolepidoptera na takav posredan način izraziti i specifičnosti tla. U našem slučaju to vjerno ilustriraju KV Podravske pjesaka. One se pojavljuju na podravskim pješčarama prvenstveno zbog specifičnog biljnog pokrivača, a on je opet



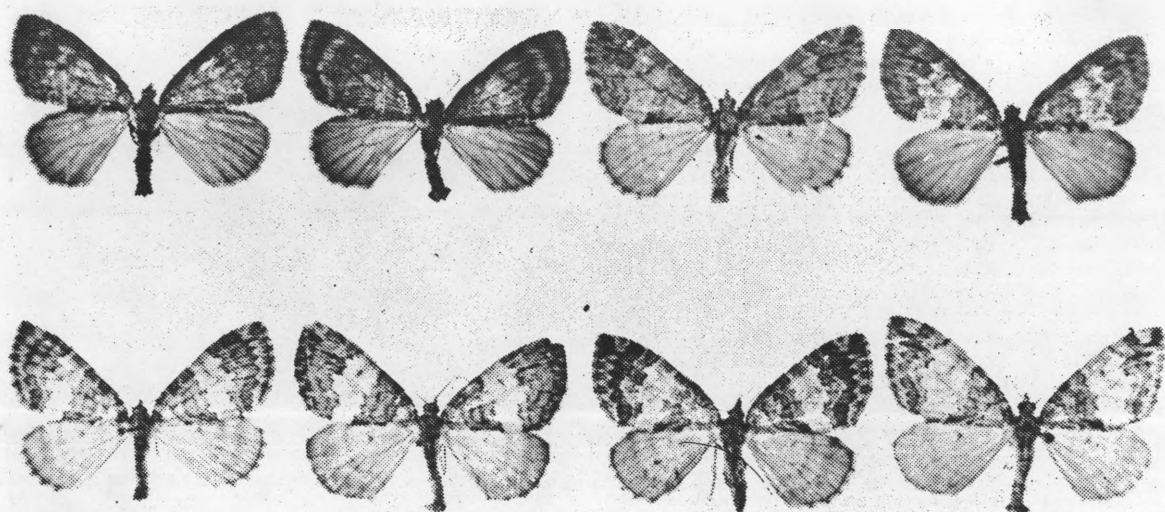
21. *Lithostege farinata* Hufn. – grbica s malom populacijom u Podravini

takav zbog osebjnosti ovih tala. Bez takvog biljnog svijeta ovih vrsta tu ne bi bilo unatoč pjeskovitom tlu. Kad neki entomolozi o tome danas raspravljaju (Sijarić, 1978; Kovačević–Oštrec, 1978), ponekad ne vode o tome dovoljno računa. Tvrditi »... da rasprostranjenje vrste leptira ne zavisi samo od geografskog rasprostranjenja ovipozicijskih i nutritivnih biljaka, već i od tipa staništa«<sup>5</sup> mislim da nije u potpunosti ispravno, jer prisustvo ili nepostojanje tih biljaka izraz je i stanišnih prilika, odnosno odgovarajućeg tla. Iako spomenuti autor inzistira na pojedinim vrstama biljaka specifičnim za pojedine vrste roda *Coenonympha*, što je ispravno, on to, međutim, i ne pokazuje primjerom navođenja tih vrsta biljaka, jer za 8 vrsta u rodu *Coenonympha* navodi tek imenom dvije ovipozicijske i nutritivne biljke, dok za ostale i dalje ostaje samo kod biljnih rodova, premda tu istu zamjerku pripisuje ranijim istraživačima. Naravno da je potrebno poznavati pojedine ovipozicijske i nutritivne biljke makrolepidoptera, jer nam one pružaju i podatke o pedološkim i klimatskim prilikama koje vladaju u pojedinoj biocenozi. Ako znamo npr. da su vrste roda *Carex*, *Festuca*, *Poa*, prije svega vrlo brojne te prilagođene životu u vrlo različitim biotopima (npr. od vrlo vlažnih do vrlo suhih), onda nam u spomenutom radu veoma uopćeni podaci o tome da se neka vrsta leptira hrani »*Carex*-vrstama, *Poa*-vrstama, *Festuca*-vrstama, raznim vrstama trava« ne govori baš mnogo o specifičnostima staništa, odnosno tipu staništa na kojem spomenuti autor inzistira. Također, je dosta nejasna i više puta varirana tvrdnja (Kovačević–Oštrec, 1978) da »...sastav entomofaune, za razliku od flore, mnogo više zavisi o sastavu odnosne fitocenoze nego o klimatskim prilikama«. U osnovi ovakvog razmišljanja stoji pogrešno stanovište

4. S. Bertović, 1975: Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. Zagreb »... Skupni učinak geneze vegetacije, geografskog položaja, reljefa, klime, petrografske podloge, tipa tla, biotičkih i drugih ekoloških faktora redovito je izražen u fizonomiji, florističkoj građi, dinamici razvitka, rasprostranjenosti i općenitim gospodarskim značajkama klimatskozonskih i ostalih biljnih zajednica. Između prirodnih i ostalih čimbenika pripada faktori klime, bez sumnje, najvažnija uloga jer daju osnovno obilježje staništu, neposredno i jako utječu na stanje i promjene ekoloških prilika, posredno na sastav i rasprostranjenost biljnog i životinjskog svijeta te na život i raznolike djelatnosti čovjeka«, str. 114.

5. R. Sijarić: Prilog poznavanju rasprostranjenja vrsta roda *Coenonympha* (LEP) u Jugoslaviji. AEJ. 1978. Vol. 14. 1–2. Zagreb, p. 61.





22. Varijacije grbice *Hydriomena coerulea* F. Primjerci iz šume Crni jarci kod Kalinovca.

koje odvaja klimu od biljnog pokrova te da ponekad jedno a ponekad drugo ima veći utjecaj na faunu. Tek odnos: klima i tlo → flora i vegetacija → fauna mislim da je najispravniji i da pojmove klima i vegetacija (hrana) ne treba stavljati u odnose alternacije već u odnose kauzaliteta i visokog stupnja pozitivne korelacije.

Pošavši od stanovišta i kriterija da je prisustvo i distribucija makrolepidoptera u uskoj vezi s postojanjem ili nepostojanjem odgovarajuće hrane gusjenica i imaga, nastojao sam utvrditi preko KSV i KV koje su vrste makrolepidoptera vezane, odnosno karakteristične za određenu fitocenozu. No treba imati u vidu da na taj način dobivene lepidopterocenoze čine samo mali dio neke entomocenoze, odnosno zoocenoze, koju pored leptira izgrađuju brojne druge mikroskopske i makroskopske životinjske vrste. Sveukupnost sastava takvih kopnenih zoocenoza još nam nije danas poznata. Ono što poznamo, to su samo mali djelići tih složenih asocijacija živih bića, najčešće parcijalno i lokalno istraženi skupovi vrsta iz raznih skupina životinjskog svijeta. Takvi su i primjeri navedenih KSV u ovom radu. Razumljivo je da će poznavanje cjeline ili barem najznačajnijih vrsta neke zoocenoze biti moguće tek onda kad se istraži životinjski svijet neke oblasti mnogo potpunije nego što je to slučaj do sada. Prema tome, smatram da su rješavanja u organiziranom i sistematičnom timskom radu, prvenstveno terenskom, čiji će rezultati omogućiti stvaranje jasnije i potpunije slike diferenciranja životinjskih vrsta unutar pojedinih vegetacijskih jedinica. Tek u tom slučaju doći ćemo do jasnijih spoznaja o odnosima klimazonalne i azonalne vegetacije i distribucije entomofaune i faune uopće. To bi pored teoretskog imalo i veliko konkretno značenje za šumarsku i poljoprivrednu praksu.

Kao direktna potvrda povezanosti biljnog i životinjskog svijeta na ovom području, unutar kojeg vladaju približno isti klimatski uvjeti, neka posluže navedeni podaci i primjeri vegetacijskih sukcesija u okviru različitih fitocenoza. Leptirske vrste su na promjene biljnog

pokrova veoma osjetljive. Fluktuacije i sukcesije u florističkom i vegetacijskom sastavu imaju svoj direktan odraz i na faunu makrolepidoptera. Na ove odnose više nego ikada do sada utječe i čovjek. Posebno ilustrativni primjeri za to su staništa Podravske pijesaka kao i visoko antropogenizirana poljoprivredna tla. U prvom slučaju obogaćivanjem biljnog pokrivača u kvalitativnom i kvantitativnom pogledu i održavanjem takvog stanja čovjek je uvjetovao i znatno obogaćivanje entomofaune, uključujući, naravno i nekolicinu štetnika, a u drugom slučaju intenzivnijom agrotehnikom i modernom tehnologijom reducirao broj vrsta makrolepidoptera samo na one predstavnike koji mogu, s obzirom na svoju polifagnost i prisustvo korova izvan ratarskih kultura, izbjeći upotrebu herbicida i održati se na tim staništima. Posebne načine djelovanja čovjeka jasno izražavaju različiti korovi i ruderalno bilje. Njih ima više tamo gdje je utjecaj čovjeka veći. Budući da korovske i ruderalne vrste biljaka vezuju preko faktora prehrane velik broj lepidoptera, povećana količina korova u nekom biotopu ne indicira samo utjecaj čovjeka već ukazuje i na veće mogućnosti naseljavanja i održavanja populacija životinjskih vrsta, a među njima i makrolepidoptera. Do sličnih spoznaja došla je i P. Durbešić (1975) analizirajući sastav koleoptera u livadnim zajednicama Hrvatske.

## 6. Zaključci

Premda sam istraživanja makrolepidoptera vršio sistematski i organizirano kroz duži vremenski period, detaljno na mnogim lokacijama i u svako godišnje doba, svjestan sam da u ovom radu nije prikazano neko »konačno« stanje. No prema sadašnjem stupnju istraženosti može se zaključno istaknuti naročito sljedeće:

1) U floristički i vegetacijski veoma raznolikom području Gornje hrvatske Podravine, obronaka Bilo-gore i Kalnika, gdje sam pored intenzivno razvijene poljoprivrede i 1/3 površina pod šumom, dosadašnjim istraživanjem utvrdio 837 vrsta makrolepidoptera. Preko 70%

ovih vrsta javlja se lokalno ili posvuda rašireno ali s malim populacijama.

2) Na primarnim biotopima s najbolje sačuvanom autohtonom (klimazonalnom i azonalnom) vegetacijom, ali i s relativno najmanjim utjecajem čovjeka, broj vrsta makrolepidoptera je najmanji. Vegetacijski i floristički jednoličnije biocenoze imaju siromašniju faunu makrolepidoptera, i obratno.

3) Potiskivanjem primarne vegetacije i povećavanjem broja biljnih vrsta čovjek povećava i broj vrsta makrolepidoptera, što ne mora značiti i povećavanje opasnosti od mogućih štetnika.

4) Najviše vrsta makrolepidoptera nalazi se na staništima s najvećim utjecajem čovjeka u smislu unošenja novih vrsta biljaka u prirodni biljni pokrivač. Ovo se odnosi naročito na korovsku i ruderalnu vegetaciju.

5) Prema broju zajedničkih vrsta na raznim tipovima biotopa ustanovljena je veća ili manja srodnost tih staništa. Najmanju međusobnu srodnost u entomološkom pogledu pokazuju primarni i tercijarni biotopi.

6) U okviru svake značajnije fitocenoze izdvojen je karakterističan skup vrsta (KSV) lepidoptera koji izražava njihovu vezanost za odgovarajuću fitocenozu.

7) Usporedo s dinamikom razvitka tla i biljnog pokrivača razvija se i održava fauna makrolepidoptera. Fluktacije u kvalitativnom i kvantitativnom sastavu bit će veće i brže ako su vegetacijske sukcesije i promjene tla izraženije, i obratno. Te pojave najviše dolaze do izražaja na tercijarnim staništima pa je i smjena faunističkih elemenata ovdje vrlo brza.

8) Zbog velike upotrebe herbicida i drugih sredstava za zaštitu bilja na oraničnim i drugim visoko antropogeniziranim staništima (tercijarnim) ukupni broj vrsta, a napose štetnika, u skupini makrolepidoptera je relativno malen i ne suviše značajan. Iznimku čine samo periodički prenamnožene vrste koje, najčešće lokalno, mogu izazvati ozbiljnije štete (podgrizajuće sovce, glogov bijelac, dudovac, kukavičji suznik i dr.).

9) Ustanovljena je uska povezanost između biljnog svijeta (hrane) i KSV makrolepidoptera. Ovu grupaciju treba shvatiti kao mali dio cjelokupne zoocenoze određene ekološke cjeline.

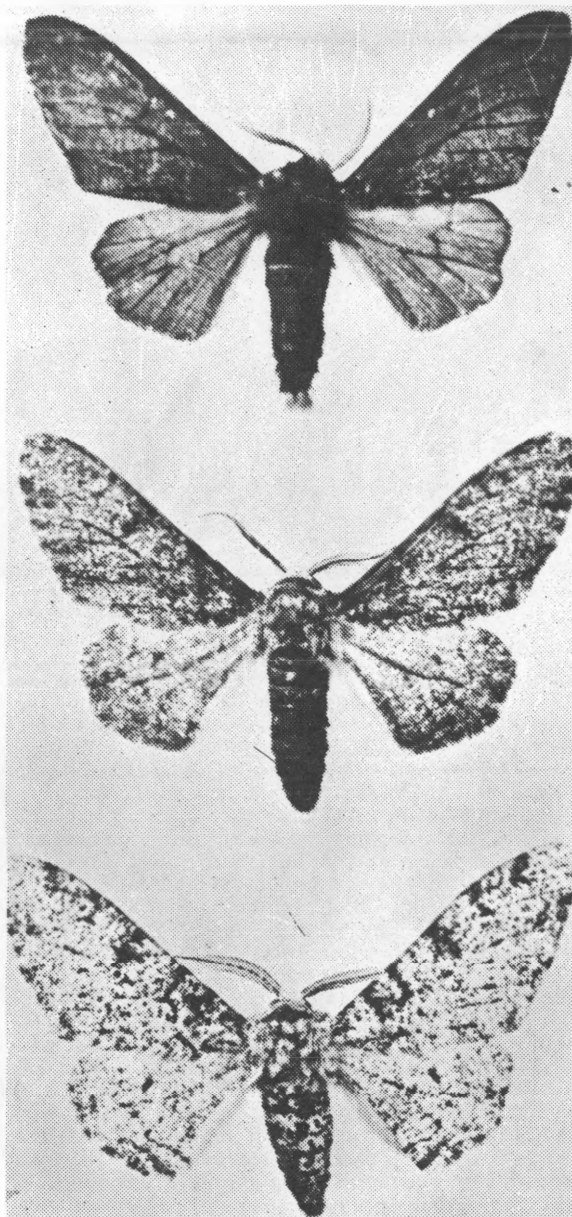
10) Fauna makrolepidoptera svojim kvalitativnim i kvantitativnim karakteristikama dobro izražava specifičnosti flore i vegetacije a preko njih pedološke, klimatske i antropogene faktore u dotičnoj oblasti.

11) Na Pijescima u Podravini utvrđeno je do sada 406 vrsta makrolepidoptera, ako se izuzmu 124 vrste koje se javljaju u rubnim i vlažnim područjima bereka. Najviše vrsta pijesaka prisutno je na staništima s najvećom čovjekovom aktivnošću. Specifičnost faune makrolepidoptera pijesaka osobito izražava 28 vrsta – karakterističnih za ova staništa izvan kojih se više nigdje ne pojavljuju. One čine dio entomocenoze ovih arenoznih tala.

12) U relativno stabilnoj borovoj sastojini na Đurđevačkim pijescima pokazuje slične zakonitosti kao i distribucija vrsta makrolepidoptera na svim ostalim istraživanim biotopima Podravine.

14) Heterogeni biljni pokrov i njegova različita florogeneza te permanentan utjecaj čovjeka koji održava postojeće stanje, uvjetovali su da se na ovom prostoru održi leptirska fauna vrlo raznorodnog porijekla. Toj raznorodnosti u mnogome pridonose i biotopi podravnih pješčara.

15) Budući entomofaunistički rad valjalo bi usmjeriti osobito u pravcu još temeljitijeg istraživanja KSV nekih



23. Brezova grbica (*Biston betularia* L.) Primjerci mužjaka.

privredno značajnijih šumskih biocenoza s osobitim osvrtom na udio stvarnih ili potencijalnih štetnih vrsta (osobito fam. Geometridae) kao jednog od mogućih činilaca uznapredovale degradacije nizinskih listopadnih šuma Podravine. Također smatram nužnim usmjeriti rad u pravcu otkrivanja uzroka mogućih žarišta zaraze u pojedinim biocenzama kao i objašnjenju sinhronizma u pojavi većeg broja štetnih vrsta u pojedinim sastojinama nizinskog dijela Podravine.

## LITERATURA

- Abafi-Aigner, L. et al., 1896: Fauna regni Hungariae. III Arthropoda (Insecta, Lepidoptera). Regia societas scientiarum naturalium Hungarica. Budapest.
- Androić, M., 1978: Entomološki faktor u lancu uzroka koji dovode do poremetnje ekološke ravnoteže u šumama. Šumarski list. 102. 11-12: 458-463, Zagreb.
- Androić, M., 1975: Prethodni rezultati timskog istraživanja uzroka sušenja hrasta u slavonским šumama. JAZU. Centar za znanstven rad Vinkovci. Simpozij 100 g. znanstvenog i organiziranog pristupa šumarstvu jugoistočne Slavonije. Zagreb.
- Androić, M., 1974: Ekološki i ekonomski aspekti zaštite slavonских šuma. Zbornik o 100. obljetnici šumarstva jugoistočne Slavonije. JAZU. Centar za znanstven rad Vinkovci. Vinkovci - SlavonSKI Brod.
- Bartol, V. et al., 1965: III Prispjev k favnij lepidopterov Slovenije. Biološki vestnik. XII. biološki institut SAZU. Ljubljana.
- Blašković, V., 1957: Đurđevački pijesci i oblici njihovog poljoprivrednog iskoristavanja. (Disertacija, rukopis) Zagreb.
- Bergmann, A., 1951-1955: Die Grossschmetterlinge Mitteldeutschlands. Bd. 1-5 Urania-Verlag, GMBH. Jena.
- Bertović, S., 1975: Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. Acta Biologica. VII/2. Prirodoslovna istraživanja. Knjiga 41. Zagreb.
- Carnelutti, J., 1960: Prispjev (II) k favnij lepidopterov Slovenije. Biološki vestnik. VII. Biološki institut SAZU. Ljubljana.
- Carnelutti, J., 1978: V Prispjev k favnij lepidopterov Slovenije. Biološki vestnik. 26. Ljubljana.
- Carnelutti, J., S., Michieli, 1969: Makrolepidopteri triglavskog narodnega parka in okolice. II. (Lepidoptera: Bombyces, Sphingidae). Varstvo narave. VI. Ljubljana.
- Carnelutti, J., S., Michieli, 1973: Najriječniji trugkavjsjega baridbega orarja ub ijikuce, III. (Lepidoptera: Noctuidae). Varstvo narave. VII. Ljubljana.
- Durbešić, P., 1968: Utjecaj vegetacije na rasprostranjenje entomofaune u području Hrv. Primorja i Gorskog kotara. Ekologija. 3. 1-2. p: 140-160. Beograd.
- Durbešić, P., 1975: Simultana florističko-entomofaunistička metoda istraživanja biocenoza. Acta entomol. Jugoslavica. XI. 1-2: 65-74. Zagreb.
- Daniel, F., 1964: Die Lepidopterenfauna jugoslavisch Mazedoniens. II Bombyces et Sphinges. Prirodnauchen muzej Skopje. Posebno izd. br. 2. Skopje.
- Durašin, S., 1902: Biljke s Đurđevačkih pijesaka. Glasnik hrv. narav. društva XII. 4-6: 38-42. Zagreb.
- Fazekas, I., 1976: Vizgálatok a keleti-Meczek nagylepkefaunajan. I. Komló (Kökönyöe) éjszakai hagyalepek. Publicationes transdanubienses. 10. Pecs.
- Forster, W., T. A. Wohlfahrt, 1955: Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Franckh'sche Verlagshandlung. Stuttgart. Bd. I-IV.
- Grund, A., 1916: Beiträge zur Kroatischen Lepidopterenfauna. Glasnik hrv. nar. društva. XXVIII. I. Rhopalocera und Hesperidae. p: 94-105, 114-168. Zagreb.
- Grund, A., 1918: Beiträge zur Kroatischen Lepidopterenfauna. Glasnik hrv. nar. društva. XXX. Ljiljci i prelici. p: 59-71. Zagreb.
- Glavač, V., 1960: Crna joha u Posavskoj i Podravskoj Hrvatskoj s ekološkog, biološkog i šumsko-uzgojnog gledišta. (Dis. rukopis). Zagreb.
- Gazi-Baskova, V., 1979: Prilog poznavanju ruderalne vegetacije na području Podravine. II kongres ekologa Jugoslavije. p: 483-489. Zagreb.
- Habeler, H., 1976: Beitrag zur Lepidopterenfauna Dalmatiens. Acta entomol. Jugoslavica. XII. 1-2: 67-87. Zagreb.
- Higgins, L., D., Riley, 1970: Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.
- Horvat, I., 1949: Nauka o biljnim zajednicama. NZH. Zagreb.
- Horvat, I., 1963: Šumske zajednice Jugoslavije. JZL. Zagreb.
- Harapin, M., 1978: Istraživanje entomofaune u lipovim sastojinama. Savjetovanje o problemu epidemijskog ugibanja i sušenja lipe. Sum. gosp. »M Birta« Bjelovar. OOUR Šumarija Virovitica. Sum. institut Jastrebarsko.
- Jurina, A., 1884: Leptiri velikaši (Makrolepidoptera) okoline Varaždina. Izvješće kralj. vel. gimnazije u Varaždinu. Varaždin.
- Jurina, A., 1887: Prilog fauni Zapadne Slavonije. Glas. hrv. nar. društva. II. 1-3: 27-28. Zagreb.
- Kovačević, J., 1963: Korovske zajednice Hrvatsko-slavonskog međurječja. II kongres biologa Jugoslavije. p: 149-150. (Rezime). Beograd.
- Kovačević, J., 1974: Korovi u poljoprivredi. NZ »Znanje«. Zagreb.
- Kovačević, J., 1966: Primenjena entomologija. III knjiga. Šumski stencij. Polj. nakl. zavod. Zagreb.
- Kovačević, J., 1968: Zadatak i svrha inventarizacije entomofaune na graničnim prijelazima Jugoslavije. Invent. bilj. bol. i štetnika na gran. podr. Rep. sekret. za privredu SRH. Granična karantenska služba za zaštitu bilja. Sv. I. 1-8: 3-9. Zagreb.
- Kovačević, Z., 1975: Rezultati prikupljanja šumske entomofaune pomoću svjetlosnih mamaka. I. prilog. Bilten 1-2. Posl. udruž. sumsko-privr. org. Zagreb.
- Kovačević, Z., 1975: Stetna grbica u šumama, Priručnik, Zagreb.
- Kovačević, Z., 1977: Značaj i upotreba lovnih lampi u prognoznoj službi zaštite šuma. Radovi br. 31. Sum. inst. Jastrebarsko.
- Kovačević, Z., 1977: Značaj faune makrolepidoptera u šumama SRH s biocenološkog i biogeografskog aspekta. (Prilog značaju dijagnostičko-prognozne službe). Zagreb.
- Kovačević, Z., 1978: Značaj faune makrolepidoptera u šumama SRH s biocenološkog i biogeografskog stanovništva. Radovi br. 35. Sum. inst. Jastrebarsko.
- Kranjčev, R., 1975: Đurđevački pijesci danas. Priroda. Hrv. prir. dr. LXIV. 10: 293-295. Zagreb.
- Kranjčev, R., 1977: Ekološko-faunističke značajke egerida (Aegeridae, Lepidoptera) - napose Koprivničko-đurđevačke Podravine. Zagreb. Mag. rad. (rukopis).
- Kranjčev, R., 1978: Leptirsko bogatstvo Podravine. Podravski zbornik. p: 143-153. Koprivnica.
- Kranjčev, R., 1978: Synanthedon croaticus sp. nov. (Lepid. Aegeridae). Acta ent. Jugoslav. Vol. 14. 1-2: 27-33. Zgb.
- Kranjčev, R., 1979: Živi svijet Đurđevačkih pijesaka. Priroda. Hrv. prir. dr. LXVII. 8: 246-248. Zagreb.
- Kranjčev, R., 1980: Šumska vegetacija Podravine i Bilo-gore. Podravski zbornik. p: 231-247. Koprivnica.
- Kranjčev, R., 1979: Polunamatni Loranthus europaeus Jacq. i Viscum album L. (Fam: Loranthaceae) kao domaćini gusjenica staklokrilaca (Aegeridae - Sesiidae, Lep.). Sumar. list. 9-10: 445-453. Savez inž. i tehn. sum. i drvene ind. Hrvatske, CIV. Zagreb.
- Kranjčev, R., 1980: Veliki i mali topolov staklokrilac u ekološkim uvjetima Koprivničko-đurđevačke Podravine. Sum. list br. 5-6. Savez inž. i tehn. sum. i drvene ind. Hrvatske. Zagreb.
- Kurtek, P., 1966: Gornja hrvatska Podravina, Šk. knjiga. Zagreb. (disert.).
- Koča, D., 1900: Prilog fauni gore Papuka i njegove okoline. Hrv. nar. društvo 12: 1-35. Zagreb.
- Koča, D., 1925: Drugi prilog fauni leptira (Lepid.) Hrvatske i Slavonije. Glasnik hrv. nar. dr. XXXVI. 1-2. (za g. 1924) p: 63-67. Zagreb.
- Koča, D., 1901: Prilog fauni leptira (Lepid.) Hrvatske i Slavonije. Glas. hrv. nar. dr. 1-3: 1-67. Zagreb.
- Lorković, Z., 1977: O »rijetkosti« pojedinih vrsta noćnih leptira u SR Hrvatskoj. Faunist. vijesti. Acta ent. Jug. XIII. 1-2: 93-94. Zagreb.
- Lorković, Z., L., Mladinov, 1971: Lepidoptera iz doline gornjeg toka rijeke Kupe. I Rhopalocera i Hesperidae. Acta ent. Jug. VII. 1: 65-70. Zagreb.
- Mladinov, L., 1958: Popis noćnih leptira Zagreba i okolice. Hrv. nar. zool. muzej. ent. odjel. Nr. 11. Zagreb.
- Mladinov, L., 1973: Lepidoptera (Rhopalocera) zbirki Hrv. nar. zool. muzeja u Zagrebu. Hrv. nar. zool. muzej. Nr. 7. Zagreb.
- Mladinov, L., 1974: Istraživanje faune sovica (Noctuidae) u Dalmaciji s osvrtom na štetne vrste Inventarizacija biljnih bolesti i štetnika na gran. podr. Rep. sekret. za poljopr. prehramb. ind. i sum. SRH. Granična karant. služ. za zaštitu bilja. Sv. 2. 1-4: 1-10. Zagreb.
- Mladinov, L. 1975: Istraživanja faune sovica (Noctuidae) u juž. Dalmaciji. (II) Inventarizacija biljnih bolesti i štetnika za gran. podr. Rep. sekret. za poljopr. prehramb. ind. i sum. SRH. Gran. služba za zaštitu bilja. Sv. 3. 1-4: 27-39. Zagreb.
- Mladinov, L., 1976: Lepidoptera iz doline gornjeg toka rijeke Kupe. II. Bombyces i Sphinges. Acta ent. Jug. XII. 1-2: 89-98. Zagreb.
- Mladinov, L., 1977: Lepidoptera iz doline gornjeg toka rijeke Kupe. III Noctuidae. Acta ent. Jug. XIII. 1-2: 77-88. Zgb.
- Mladinov, L., 1978: Prvi dodatak poznavanju faune makrolepidoptera gornjeg toka rijeke Kupe. Acta ent. Jug. XIV. 1-2: 63-69. Zagreb.
- Marković-Gospodarić, Lj, 1966: Prilog poznavanju ruderalne vegetacije kontinentalnih dijelova Hrvatske. Acta botanica Croatica. XXIV. p: 91-136. Zagreb.
- Milošević, B., Z. Lorković, 1978: Kartiranje Rhopalocera Jugoslavije, Faun. vijesti. Acta ent. Jugosl. XIV. 1-2: 107-110. Zagreb.
- Maceljški, M., 1971: Utjecaj promjene okoline na pojavljivanje nekih poljoprivrednih štetnika u Jugoslaviji. Acta ent. Jug. VII. 1: 41-49. Zagreb.
- Maceljški, M., I., Balarin, 1972: Prilog poznavanju polifagnosti sovičje game (autographa gamma L.). Acta ent. Jug. VIII. 1-2: 39-54. Zagreb.
- Sijarić, R., 1976: Tipovi varijabilnosti Rhopalocera (Lepid.) na području BiH i nekih susjednih oblasti Jugoslavije. Glas. zem. muzeja. XV. Prir. nauke. Sarajevo.
- Sijarić, R., 1978: Doprinosi faunističkim istraživanjima Rhopalocera i Hesperioidea (Lep.) Bosne i Hercegovine. Biosistematika. IV. 1: 141-148. Beograd.
- Slivov, A., 1974: Noctuidnata fauna (Lepidoptera) na Stara planina. bugarska akad. nauka. Izvještaj zoološkog instituta. XLI. Sofija.
- Soklić, I., 1942: Biljni svijet podravskih pijesaka. Sum. list. LXVII. 1943. p: 205-245. Zagreb. Disert.
- Spaić, I., 1977: Promjene u sastavu šumske entomofaune uzrokovane upotrebom insekticida. Acta ent. Jug. XIII. 1-2: 61-67. Zagreb.
- Schwenke, E., 1978: Die Forstschädlinge Europas. Bd. 3. Schmetterlinge. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.



- Seitz, A., 1913-1932: Die Grossschmetterlinge der Erde. Stuttgart.
- Sandor, F., 1910, 1911: Ekskurzija u podravske pijeske. Vijesti geološkog povjerenstva. I. II. Zagreb.
- Tomek, M., 1974: Neki problemi zaštite šuma od štetnika i bolesti na području združenog šumskog poduzeća Bjelovar. Informacije gran. karant. službe za zaštitu bilja SRH. III. 7: 17-23. Zagreb.
- Thurner, J., 1964: Die Lepidopterenfauna jugoslavisch Mazedoniens. I. Rhopalocera. Grypocera und Noctuidae. Prirodonaučeni muzej Skopje. Posebno izd. Nr. 1. Skopje.
- Trinajstić, I., 1979: O ulozu antropohora u sastavu regionalne flore i vegetacije. II kongres ekologija Jugoslavije. p: 1143-1152. Zagreb.
- Uremović, V., 1974: Prilog poznavanju faune grbica (Lepid. Geometridae) u okolici Rijeke. Invent. biljnih bolesti i štetnika na gran. podr. Rep. sekret. za poljopr. prehr. ind. i šumarstvo SRH. Gran. karant. služba za zaštitu bilja. Sv. 2. 1-4: 11-33. Zagreb.
- Uremović, V., 1975: Prilog poznavanju faune grbica (Lepid. Geometridae) na području Ploče i Dubrovnik. Invent. bol. i štetnika na gran. podr. Rep. sekret. za poljopr. prehr. ind. i šumarstvo SRH. Gran. karant. služba za zaštitu bilja. Sv. 3. 1-4: 69-79. Zagreb.
- Uherkovich, Sa., 1968: Beiträge zur Verbreitung der Tagfalter im Tisza-Tal. 4. Pecs.
- Uherkovich, A., 1973: Neuere Beiträge zur Kenntnis der Grossschmetterlinge des Theiss-Tales, mit besonderer Rücksicht auf die Umgebung von Tisza füred. Vol. 8. Tiscia.
- Uherkovich, A., 1975: Adatok Baranya Nagylepkefaunájának ismeretéhez. IV. a Villányi nappali lepkei. Különnyomat a J. P. Muzéum Evkönyvéből. XVII-XVIII. (1972-73). Pecs.
- Uherkovich, A., 1976: Adatok Baranya Nagylepkefaunájának ismeretéhez. VI. A Villányi-Hegység éjjeli Nagylepkei (Lep. Macroheterocera). p: 51-74. Pecs.
- Uherkovich, A., 1976: Adatok a Drávasíkon Nagylepkefaunájának (Makrolepidoptera) ismeretéhez. Savaria. A vas megyei múzeumok értesítője. 5-6. kötet. Szombathely.
- Uherkovich, A., 1976: Adatok a Dél-Dunántúl nagylepkefaunájának (Makrolepidoptera). Folia ent. Hungarica. XXIX. 1. p: 119-137. Budapest.
- Uherkovich A., 1978: A Barosi ősborkás Nagylepkefaunájának. I. (Lepidoptera). J. P. Museum. Pecs.
- Vasić, K.: Sovica Srbije s ekologijom štetnih vrsta u šumarstvu i poljoprivredi. Beograd. Disert.
- Vasić, K., 1969: Prilog poznavanju faune sovica (Lepid. Noctuidae) Deliblatskog peska. Deliblatski pesak. Zbornik radova. I. (Posebni otisak) p: 199-214. Jug. poljopr. šumarski centar Beograd. Šumskoindust. kombinat Pančevo, Beograd.
- Vasić, K., 1971: Zaštita drveta. I deo. (Ksilofagni insekti). Naučna knjiga. Beograd.
- Vasić, K., 1975: Drugi prilog poznavanju faune sovica (Lepid. Noctuidae) Deliblatske peščare. Deliblatski pesak. Zbornik radova. III. p: 17-27. Jug. poljopr.-šum. centar Beograd. Šumskoind. kombinat Pančevo. Beograd.
- Vasić, K., D. Tomić, 1979: Štetna šumska entomofauna i njene specifičnosti. Rezimea referata II međ. simpozija o zaštiti i unapređenju Deliblatskog peska. 20-21. IV. 1979. p: 25-26. Deliblatski pesak.
- Varga, Z., 1964: Zoogeographische Analyse Makrolepidopterenfauna Ungarns. Teil I. Acta biologica Debrecina. II. p: 143-154. Debrecen Hungaria.
- Varga, Z., 1964: Zoogeographische Analyse der Makrolepidopterenfauna Unfarns. Teil II. Acta biologica Debrecina. III. p: 147-180. Debrecen. Hungaria.
- Varga, Z., 1977: Das Prinzip der areal-analytischen Methode in der Zoogeographie und die Faunemente-Einteilung der europäischen Tagsschmetterlinge (Lepidoptera: Diurna). Acta biologica Debrecina. 14. p: 223-285. Debrecen. Hungaria.
- Zечевић, M., 1976: Novi nalazi leptira u Timočkoj krajini. Centar za istr. i razvoj poljoprivrede. Beograd, Zbornik naučnih radova. Zaječar.
- Zечевић, M., 1980: Fauna leptira Timočke krajine (sa posebnim osvrtom na lokalitete u Đerdapu). Razvitak. 4-5. Zaječar.
- Zечевић, M., S., Radovanović, 1974: Leptiri Timočke krajine. Zavod za poljoprivredu Zaječar i novinska ustanova »Timok«. Zaječar.
- Zivojinović, S., 1950: Fauna insekata šumske domene Majdanpeka (Entom. monografija). Srpska akad. nauka. Posebna izdanja. Knjiga CLX. Beograd.

**Snimio: R. Kranjčev**