

UDK 595+632.7

CODEN: AEJGAP

YU ISSN 0350-5510

ACTA ENTOMOLOGICA JUGOSLAVICA



ACTA ENT. JUGOSLAV.

VOL. 14

NUM. 1-2

1-136

ZAGREB 1978

Izdavač — Publisher
Jugoslavensko entomološko društvo, Beograd

Predsjednik — President
prof dr Guido Nonveiller, 11080 Beograd-Zemun, Ul. Nušićeva 2a

Glavni urednik — Editor:
akademik prof. dr Zdravko Lorković, 41000 Zagreb, III Cvjetno naselje 25

Odgovorni urednik — Responsible Editor:
prof. dr Milan Androić, Zagreb

Redakcijski odbor — Editorial Board:
dr Živko Adamović, Beograd; Branko Britvec, dipl. ing., Zagreb;
Jan Carnelutti, prof., Ljubljana; dr Jonče Čingovski, Skopje;
prof. dr Dragutin Luteršek, Sarajevo; prof. dr Milan Maceljski, Zagreb

Adresa redakcije i biblioteke — Address all correspondence for Editor and Library to:
Jugoslavensko entomološko društvo, 41001 Zagreb, Pretinac (P. O. Box) 360

»Acta entomologica Jugoslavica« izlazi dva puta godišnje (jedan Vol.). Godišnja preplata iznos 100.— d, za pravne osobe 180.— d, a članovi društva dobivaju časopis besplatno. Pretplata se uplaćuje na žiro račun 60805-678-64883

»Acta entomologica Jugoslavica« is issued in two parts per year (one Vol.). Subscription rate is 10 U\$ per volume. Subscription rate should be paid to Jugoslavenska knjiga Import-Export Booksellers, 11001 Beograd, P. O. Box 36.

Adresa društva — Address of secretary:
Jugoslavensko entomološko društvo, 11080 Beograd-Zemun, Ul. Nemanjina 6,
c/o Poljoprivredni fakultet — Katedra za entomologiju.

Na temelju mišljenja Republičkog sekretarijata za prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu SR Hrvatske broj 2079/1-1973. od 27. IV 1973. god. ovaj časopis je proizvod koji je oslobođen poreza na promet proizvoda.

Tisak: JUMENA, Jugoslavenska medicinska naklada, Zagreb, Šalata bb.

SADRŽAJ — CONTENTS

IZVORNI ZNANSTVENI ČLANCI — ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS

- Lončarić, E.: Die Adaptationsfähigkeit der Puppenfarbe von *Papilio machaon* L. (Lepid., Papilionidae) — — — — — 5
Prilagodljivost boje kukuljica leptira *Papilio machaon* L. (Lepid., Papilionidae)
- Lorković, Z.: Types of hybrid sterility in Diurnal Lepidoptera, speciation and taxonomy — — — — — 13
Sterilnost hibrida leptira Rhopalocera i njena uloga u specijaciji i taksonomiji. — — — — — 13
- Kranjčev, R.: *Synanthedon croaticus* sp. n. (Lepid., Aegeridae) — — — — — 27
Zusammenfassung
- Franciscolo, M. E.: Hydradephaga of Yugoslav Adriatic Islands — Part II — Cres, Lošinj and Unije. (17th Contrib. to the knowl. of Hydradephaga — Col.) — — — — — 35
Hydradephaga jugoslavenskih jadranskih otoka — II dio.
- Mikšić, S.: Neke karakteristike faune Orthoptera planinskog područja zapadne Bosne — — — — — 49
Einige Merkmale der Orthopteren-Fauna der westbosnischen Gebirge
- Sijarić, R.: Prilog poznavanju rasprostranjenja vrsta roda *Coenonympha* (Lep.) u Jugoslaviji — — — — — 59
A contribution to the knowledge of the distribution of the species belonging to *Coenonympha* (Lep.) in Yugoslavia
- Mladinov, L.: Prvi dodatak poznavanju faune Macrolepidoptera gornjeg toka rijeke Kupe — — — — — 63
Erster Nachtrag zur Kenntnis der Macrolepidopteren-Fauna des oberen Kupatales
- Mikšić, R.: Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der jugoslawischen *Oxythyrea*-Arten (Col., Scarab., Cetoniinae) — — — — — 69
Daljnji prilog poznavanju jugoslavenskih *Oxythyrea*-vrsta
- Zivadinović, J.: Stratifikacija vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (Collembola) u šumskom i vanšumskom zemljištu — — — — — 73
Stratification of species Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae (Collembola) in forest and nonforest soils
- Cvijović, M. i I. Vukorep: Fauna Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) na planinama zapadne Bosne — — — — — 87
Fauna der Entomobryidae und Sminthuridae (Collembola) der westbosnischen Gebirge

STRUČNI ČLANCI

- Lončarić, E.: Praktische Käfige für Schmetterlingszuchten — — — — — 105
Praktični kavezi za uzgoj leptira

Milošević, B. i Z. Lorković: Kartiranje Rhopalocera Jugoslavije — — —	107
Mapping of Yugoslav Rhopalocera	
Lorković, Z.: Komentar popisu Rhopalocera (Lepid., Diurna) Jugoslavije —	110
Comment to the list of Yugoslav Rhopalocera (Lepid., Diurna)	
Mladinov, L.: <i>Ostrinia palustralis</i> Hbn. nova vrsta u fauni leptira SR Hrvatske, Jugoslavija (Microlep., Pyralidae) — — — — — — — — —	114
<i>Ostrinia palustralis</i> Hbn. eine neue Art der Lepidopterenfauna Kroatiens, Jugoslawien (Microlep., Pyralidae)	
RECENZIJE — BOOK REVIEWS — — — — — — — — —	117
DRUŠTVENE VIJESTI	
VIII godišnji skup entomologa Jugoslavije, Tara, 3. — 6. X 1978., VIII redovna godišnja skupština Jugoslavenskog entomološkog društva 3. X 1978. — — — — — — — — —	122
Osnivačka skupština Saveza entomoloških društava Jugoslavije i Entomološki kolokvij '78 — — — — — — — — —	123
Savetovanje o budućim zadacima Društva — — — — — — — — —	124
Schmidt, L.: Povodom 85. godina života i 65-godišnjice plodnog rada prof. dr. Željka Kovačevića — — — — — — — — —	126

Za izdavanje ovog časopisa korištena su sredstva Saveza republičkih i pokrajinskih samoupravnih interesnih zajednica za naučne djelatnosti u SFR Jugoslaviji.

The papers published in this journal are selectively abstracted and indexed in the *Review of Applied Entomology*, compiled by the Commonwealth Institute of Entomology, London and published by the Commonwealth Agricultural Bureaux.

DIE ADAPTATIONSFÄHIGKEIT DER PUPPENFARBE VON PAPILIO MACHAON L. (LEPID., PAPILIONIDAE)

Elizabeta Lončarić

Biologisches Institut, Medizin. Fakultät, Zagreb

Eingegangen am 20. 6. 1978.

SYNOPSIS. Lončarić, Elizabeta, Zagreb, YU, Institut for Biology, Medical Faculty: The adaptability of pupal colours of *Papilio machaon* L. — *Acta Entomol. Jugosl.*, 1978, 14, 1—2:5—11 (Germ., Croat. summ.).

The caterpillars from 42 known broods of *Papilio machaon* were tested in control cages with diffuse light and in experimental cages coated with brown tree barks or fresh green leaves. The pupal colours are conditioned by the reaction capability of the species' genotype and correspond very well to the colours of the natural environment. The colour of a pupa is not determined in advance but modifiable during a sensitive period by the colour of the surroundings. The pupae of some broods lack the adaptation ability even though the variability of pupal colour is retained. It was stated that the incapability for adaptation of pupal colours of *Papilio machaon* is a hereditary defect.

Key words: Lepidoptera, Physiology, colours adaptation

1. Einführung

Die Puppen von *Papilio machaon* zeigen einen Farbenpolymorphismus mit einer Variationsbreite von grün über verschiedene Stärkegrade von braun bis fast schwarz.

Aus eigenen Untersuchungen ist schon früher festgestellt worden dass die Puppenfarbe nicht direkt von Vererbungsfaktoren determiniert wird (Lončarić 1978). Von anderen Autoren war bereits bekannt, dass die Verfärbung der Puppen von *Pieris brassicae*, *P. rapae*, *Vanessa urticae* und *Papilio xuthus* durch einen hormonalen Mechanismus, der von der Umgebungsfarbe abhängig ist, ausgelöst wird (Dürken 1916; Brecher 1919, 1922, 1924; Bückmann 1960). Es konnte festgestellt werden, dass während der »Sensitiven Periode« der Raupen (15—24 Stunden vor der Verpuppung) unter dem Einfluss der Umgebungsfarbe die Präthorakalganglien durch Neurosekretion stimuliert werden. Dabei wird ein Hormon ausgelöst, welches die Farbenveränderung reguliert. Es wurde experimentell bewiesen, dass die Neurosekretion durch den Gesichtssinn der Präpuppe zustande kommt. Der Selektionswert der Puppenfarbe wurde bei *Papilio xuthus* experimentell bestätigt (Hidaka, Kimura, Onosaka 1959).

Neuerlich werden diese Untersuchungen fortgesetzt (Kayser und Angersbach 1974; Kayser-Wegman 1974; Angersbach 1975).

Um festzustellen in welchem Ausmass auch die Puppenfarbe von *Papilio machaon* von der Umgebung beeinflussbar ist, wurden diesbezüglich entsprechende Untersuchungen unternommen.

2. Material und Methoden

In den Jahren 1964—1966 wurden 95 Bruten von *Papilio machaon* L. der gewöhnlichen europäischen Form aus der Umgebung von Zagreb mit insgesamt 5300 Puppen gezüchtet, von denen 42 Bruten in Versuchskäfigen testiert wurden. Das ganze Material wurde statistisch bearbeitet und Tabellen des χ^2 -Testets aufgestellt. Leider können alle Resultate hier nicht vorgelegt werden, da dies den Umfang dieser Arbeit weit überschreiten würde.*

Die Brut jedes Weibchens wurde im getrennten Käfig gezüchtet. Die Käfige waren aus einem einfachen Metalgestell, mit weissem Nylonnetz überzogen, hergestellt. Die Beleuchtung im Käfig war durch die Wirkung des Nylonnetzes diffus. Die Raupen einzelner Bruten wurden während des 5. Raupenstadiums in verschiedenartig vorbereitete Zuchtkäfige verteilt. Immer wurde ein Teil der Raupen im gewöhnlichen Nylonnetzkäfig gelassen. Solche Puppen wurden »Kontrolle« oder besser Gruppe »a« genannt. Der zweite Teil der Raupen derselben Brut wurde in ebensolche Nylonnetzkäfige übertragen, welche aber von der Innenseite mit braunen Baumrinden belegt wurden. Solche Gruppe bekam die Benennung »b«. Falls die Brut genügend zahlreich war, wurde der dritte Teil der Raupen in Käfige gebracht die von der Innenseite entweder ganz dicht mit frischen grünen Futterpflanzen (*Peucedanum oreoselinum*, L.) belegt wurden (Gruppe »c«), oder auf eine andere Weise verändert waren. Die versuche wurden mit Bruten, dessen Puppenfarben der Elternbruten durch mehrere Generationen bekannt waren, ausgeführt.

3. Ergebnisse

Es zeigte sich:

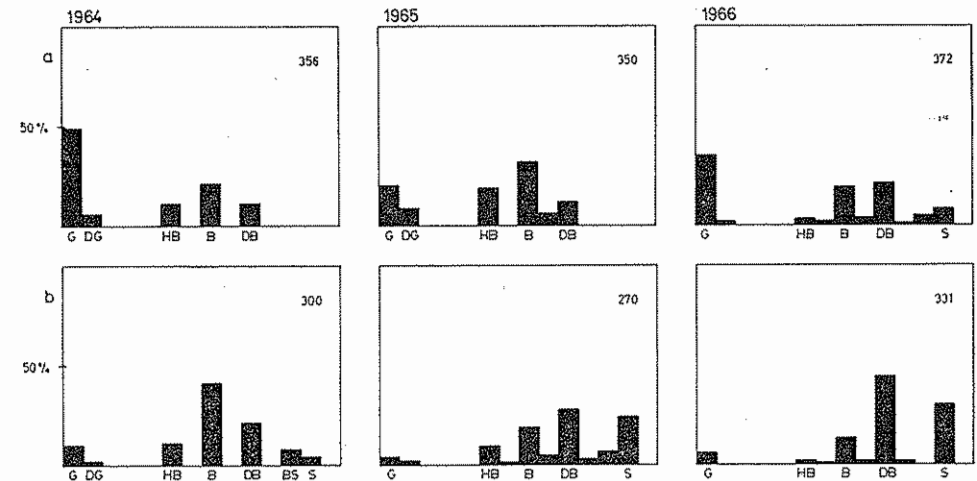
1. Dass die Puppenfarbe von kleinen Lichtunterschieden, die in einem Zuchtkäfig zustande kommen nicht beeinflusst wird. Von jedem Käfig wurden Grundrisse aufgezeichnet, in welche die Position und Farbe jeder Puppe eingetragen wurde. Aus diesen Grundrissen ist ersichtlich, dass die Farben einzelner Puppen, die sich in verschiedenen Versuchskäfigen an entsprechend gleichen Stellen verpuppten, völlig verschieden sein können, so auch die Puppen die sich in demselben Käfig dicht nebeneinander befestigten.

2. Aus Raupen die sich an den frischen, grünen Futterpflanzen befestigen, welche immer in einem Glas mit Wasser in der Mitte des Käfigs standen, entstehen regelmässig grüne Puppen. Nur 8 (6%) von insgesamt 124 solcher Puppen waren Ausnahmen.

* Eine umfassendere Beschreibung ist die Magisteriumarbeit des Autors: »Das Problem der genetischen und modifikatorisch-adaptiven Variabilität der Puppenfarbe von *Papilio machaon*, L.« Zagreb, 1968.

3. Die grössten Prozentunterschiede einzelner Puppenfarben gegenüber den Kontrollgruppen zeigten sich bei der Anwendung der Käfige, die mit braunen Baumrinden belegt wurden. Wenn man die Resultate aller Kontrollen und aller Rindenkäfige eines Jahres vergleicht, kommt es klar zum Vorschein, dass in den Rindenkäfigen der Anteil an grünen Puppen kleiner wird und der dunkler Puppen zunimmt, ohne Rücksicht darauf was für eine Farbenverteilung in der Kontrollkäfigen desselben Jahres war (siehe graphische Darstellung Tab. 1).

Graph. Darstellung, Tab. 1.
Für Abkürzungen siehe Tab. 3.



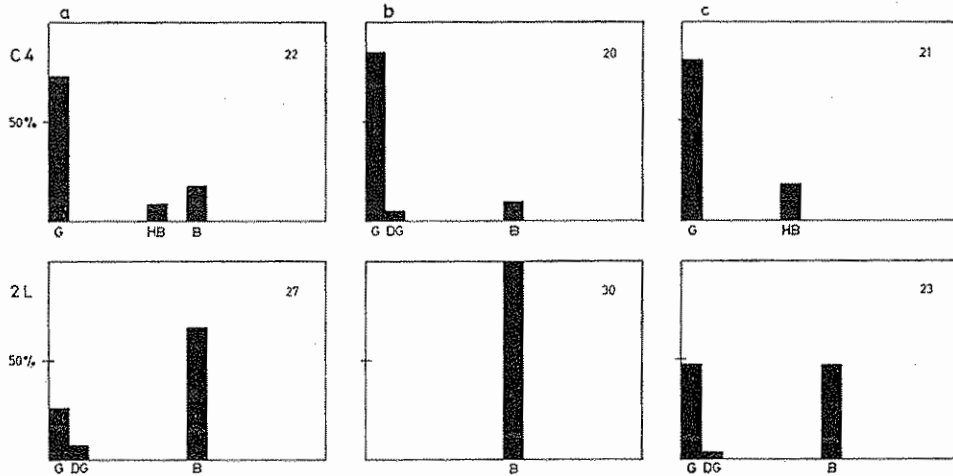
Im einzelnen sind meistens an dunkleren Rindenstücken dunklere Puppen zu finden, an helleren hellere. Manchmal sind die Puppenfarben so gut der Unterlage adaptiert, dass an den Rinden, die von einzelligen, grünen Algen einen dunkelgrünen Hauch hatten, auch die Puppen feine Sprenkel grüner Farbe an sonst brauner oder dunkelbrauner Unterlage zeigten.

Solche Befunde beweisen, dass die Puppenfarbe auch bei *Papilio machaon* von der Umgebungsfarbe abhängig ist, und dass die Raupen eine Adaptationsfähigkeit besitzen.

4. In den Jahren 1964—1966 wurden 34 Bruten, die in verschiedenen verwandtschaftlichen Beziehungen zueinander standen, in Kontroll- und Rindenkäfigen testiert. Die Bruten waren isoliert analysiert. Dabei zeigte sich, dass die Raupen verschiedener Bruten auch eine ungleiche Adaptationsfähigkeit (die man mit der Prozenzterhöhung brauner Puppen messen kann) besitzen. Schon die ersten zwei Bruten, 2L und C4, die im Jahre 1964 einem solchen Test unterworfen waren, zeigten verschiedene Resultate. Die Raupenzahl war in beiden Bruten ähnlich, und sie verpuppten sich unter gleichartigen Temperatur- und Lichteinflüssen (da die Versuchskäfige auf gleiche Art vorbereitet waren, alle nebeneinander standen, und die Raupen beider Bruten sich gleichzeitig verpuppten). Die Raupen jeder Brut wurden auf a) einen Kontrollkäfig, b) einen Rindenkäfig und c) einen mit frischen, grünen Futterpflanzen belegten Käfig verteilt. Das Ergebnis war, dass in verschiedenen Versuchskäfigen der Brut

2L auch der Anteil einzelner Puppenfarben verschieden war. Der grösste Anteil grüner Puppen war im Laubkäfig, im Rindenkäfig hingegen entstand keine einzige grüne Puppe, alle waren braun. Gleichzeitig änderten sich in den verschiedenen Versuchskäfigen der Brut C4 die Prozente fast gar nicht. Allerdings steigt etwas der Prozentsatz grüner Puppen im Laubkäfig, aber im Rindenkäfig ist unerwartet der Anteil grüner Puppen der grösste (siehe Tab. 2). Die Brut C4 zeigte sich somit völlig adaptionsunfähig, obwohl sich in allen drei Versuchskäfigen auch braune Puppen fanden (vergleiche Tab. 3 und graphische Darstellung Tab. 2).

Graph. Darstellung, Tab. 2.



Im Falle C4 handelt es sich offenbar um eine Adaptionsunfähigkeit bei bewahrter Variationsmöglichkeit.

Dieses Phänomen könnte der Grund für die nicht ganz eindeutigen Resultate in verschiedenen Versuchen anderer Forscher sein. Man sollte auch bei physiologischen Untersuchungen nicht mit einer Gesamtzahl von Raupen, sondern mit bekannten Bruten experimentieren.

5. Da die Schmetterlinge durch mehrere Generationen gezüchtet und die Testversuche mit den Nachkommen wiederholt wurden, konnte festgestellt werden, dass so eine Adaptionsfähigkeit oder -unfähigkeit in gewissem Grade vererbbar ist. Die Nachkommen der Bruten, die eine gute Adaptionsfähigkeit hatten, zeigten auch weiterhin einen starken Prozentanstieg dunkler Puppen im Rindenkäfig. Man konnte mit günstigen Kreuzungen die Adaptionsfähigkeit einzelner Bruten erhöhen: Die nächste Generation von Inbriden der adaptionsunfähigen Brut C4 zeigte wieder keine Änderung der Prozente im Rindenkäfig gegenüber der Kontrolle. Der Rindenversuch aber mit der Brut C4c-2, wo nur das Weibchen aus der adaptionsunfähigen Brut C4, das Männchen aber aus der Brut A3 war (siehe Tab. 3), zeigte einen kleinen Zuwachs der Prozente brauner Puppen. Unter den Nachkommen der Brut C4

Tabelle 3.

Der Anteil einzelner Puppenfarben in verschiedenen Bruten von *P. mchaon*, ausgedrückt in Prozenten.

Brut	VK	G	DG	HB	B	DB	S	PpZ
A3	a	69	17	—	14	—	—	42
	b	5	—	15	50	3	27	40
2L	a	26	7	—	67	—	—	27
	b	—	—	—	100	—	—	30
	c	48	4	—	48	—	—	23
C4	a	73	—	9	18	—	—	22
	b	85	5	—	10	—	—	20
	c	81	—	19	—	—	—	21
C4c-1	a	55	19	23	3	—	—	73
	b	50	5	26	13	5	—	38
C4c-2	a	71	9	12	3	5	—	86
	b	35	3	26	35	—	—	31
A3b-4	a	75	5	7	3	10	—	40
	b	18	7	4	22	48	—	27
Li	a	50	—	9	—	41	—	32
	b	10	—	6	16	55	13	38
K2	a	24	6	41	35	—	—	63
	b	3	3	—	—	—	94	34
Mal	a	5	5	—	84	—	5	38
	b	—	—	—	—	59	41	39
Fal	a	69	9	—	19	—	3	32
	b	3	—	—	11	36	50	28
Fala-1	a	100	—	—	—	—	—	11
	b	—	—	—	6	94	—	18
B	a	28	11	—	61	—	—	36
	b	7	4	4	55	30	—	27
Š	a	4	—	—	43	40	13	73
	b	6	—	4	4	45	41	51
LiŠ	a	7	—	1	14	31	47	80
	b	1	—	4	6	36	52	77

VK = Versuchskäfig
a = Kontrolle
b = Rindenkäfig
c = Laubkäfig

PpZ = Puppenzahl
G = grün
DG = drappgrün

HB = hellbraun
B = braun
DB = dunkelbraun
S = schwarz

zeigte die Brut A3a-1 die besste Adaptationsfähigkeit, wo das Weibchen aus der Brut A3, das Männchen aber aus der Brut C4 stammte.

In der Tabelle 3 sind die Anteile einzelner Puppenfarben in Kontrollen und Versuchskäfigen auch einiger anderen Bruten gegeben.

4. Schlussfolgerung

Auf Grund aller angestellten Untersuchungen des Farbenpolymorphismus bei *Papilio machaon* konnte man feststellen: 1. Bei *Papilio machaon* besteht eine Variationsbreite der Puppenfarbe von grün über verschiedene Abstufungen von braun bis fast schwarz, die durch die Reaktionsnorm der Art bedingt ist und der natürlichen Umgebung gut entspricht.

2. Die Farbe einzelner Puppen ist nicht im voraus bedingt, sondern wandelbar, indem sie während der Sensitiven Periode unter der Farbenwirkung der unmittelbaren Umgebung bestimmt wird.

3. Es gibt Bruten denen solches Anpassungsvermögen fehlt, wenn auch die Möglichkeit der Variationsbreite erhalten bleibt. Ein solches Fehlen der Anpassungsmöglichkeit bei *Papilio machaon* ist ein erblich bedingter Defekt.

Literatur

- Angersbach, D. 1975. The Direction of Incident Light and its Perception in the Control of Pupal Melanization in *Pieris brassicae*. J. Insect Physiol. **21**, 1691—1696.
- Angersbach, D. and Kayser, H. 1971. Wavelength Dependence of Light-Controlled Pupal Pigmentation. Naturwiss. **58**, 571—572.
- Brecher, L., 1919: Die Puppenfärbung des Kohlweisslings, *Pieris brassicae*, IV. Wirkung sichtbarer und unsichtbarer Strahlen. Wilhelm Roux Arch. Entw.-Mech. **45**, 273—322.
- Brecher, L. 1922. Ibid. VII. Wirksamkeit reflektierten und durchgehenden Lichtes. Wilhelm Roux Arch. Entw.-Mech. **50**, 41.
- Brecher, L. 1924. Ibid. VIII. Die Farbanpassung der Puppen durch das Raupenauge. Wilhelm Roux Arch. Entw.-Mech. **102**, 501.
- Bückmann, D. 1960. Die Determination der Puppenfärbung bei *Vanessa urticae*, L. Naturwiss. **47**, 24 und 610.
- Dürken, B. 1916. Über die Wirkung verschiedenfarbiger Umgebung auf die Variation von Schmetterlingspuppen, Versuche an *Pieris brassicae*. Z. wiss. Zool. **116**, 587—626.
- Dürken, B. 1919. Die Wirkung des Lichtes auf die Schmetterlingspuppe. Naturwiss. **7**, 241.
- Griffith, G. C. 1888. Experiments upon the colour-relation between the pupae of *Pieris rapae* and their immediate surroundings. Trans. Entomol. Soc. London **247**.
- Hidaka, T. 1956. Recherches sur le Déterminisme Hormonal de la Coloration Pupales Lépidoptères I. Annot. Zool. Japonenses, **29**, 2, 69—74.
- Hidaka, T., Kimura, T., Onosaka, M. 1959. Experiments on the Protective coloration of Pupae of the Swallowtail *Papilio xuthus* L. Reprinted from the Zool. Mag. (Dobutsugaku Zasshi), **68**, 6, 222—226.
- Hidaka, T. 1960. Mise en évidence de l'activité sécrétoire du ganglion prothoracique dans l'adaptation chromatique de la nymphe du *Papilio xuthus* L. C. R. Soc. Biol. **154**, 1682—1685.
- Hidaka, T. et Ohtaki, T. 1963. Effet de l'hormone Juvénile et du farnésol sur la coloration tégumentaire de la nymphe de *Pieris rapae*. C. R. Soc. Biol. **157**, 928.

- Kayser, H. and Angersbach, D. 1974. Action spectra for light-controlled pupal pigmentation in *Pieris brassicae*: melanization and level of bile pigment. J. Insect Physiol. **20**, 2277—2285.
- Kayser-Wegman, I. 1974. Untersuchungen zur Photobiologie und Endocrinologie der Farbmodifikationen bei der Kohlweisslingspuppe *Pieris brassicae*: Zeitverlauf der sensiblen und kritischen Phasen. J. Insect Physiol. **21**, 1065—1072.
- Lončarić, E. 1978. Die Vererbbarkeit der Puppenfarbe von *Papilio machaon*, L. Biološki vestnik, **26**, 1: —
- Przibram, H. 1922. Verpuppung Kopfloser Raupen von Tagfaltern (zugleich: Ursachen tierischer Farbleidung VII) Wilhelm Roux Arch. Entw. Mech. **50**, 204—209.

Gegenwärtige Anschrift des Verfassers:
Mr *Elizabeta Lončarić*,

Referenzentrum der Universität Zagreb,
YU 41001 Zagreb, Trg Maršala Tita 3, POB 327

Sažetak

PRILAGODLJIVOST BOJE KUKULJICA LEPTIRA PAPILIO MACHAON L. (LEPID. PAPILIONIDAE)

Zavod za biologiju Medicinskog fakulteta, Zagreb

Boja kukuljica leptira *Papilio machaon* varira od zelene i raznih intenziteta smeđe do skoro crne. Da bi se ispitalo utječu li na boju kukuljica uvjeti okoline, gusjenice pojedinog legla su početkom »senzitivne periode« odjeljivane u kontrolne kaveze prevučene bijelom mrežom (grupe »a«), u kaveze obložene smeđom korom stabla platane (grupe »b«) i u kaveze obložene svježim zelenim lišćem (grupe »c«). Pokusi su rađeni kroz niz generacija sa leglima poznatog porijekla i poznatih boja kukuljica.

Ustanovljeno je da je kod većine legla ta vrsta varijabilnost boja modifikabilnost, tj. izražaj reakcione norme kojom gusjenice skoro savršeno mogu oponašati boju prirodne podloge na kojoj se zakukulje. No kukuljicama nekih legla manjka sposobnost adaptiranja boji okoline, iako imaju jednaku mogućnost varijabilnosti. Križanjem roditelja poznate sposobnosti adaptiranja ustanovljeno je da je sposobnost prilagođavanja boje kukuljice boji podloge nasljedno uvjetovana. Odgovarajućim izborom roditelja adaptivnost se povećala ili smanjila. Nesposobnost adaptiranja boje nekih kukuljica u *Papilio machaon* je nasljedno uvjetovan defekt.

Statistički su obrađena 42 legla, a karakteristični primjeri prikazani su u tabelama 1, 2 i 3.

Kratice u tabelama:

VK	= pokusni kavez	PpZ	= broj kukuljica	HR	= svjetlo zeleno
a	= kontrolni kavez	G	= zeleno	B	= smeđe
b	= kavez s korama	DG	= drap zeleno	DB	= tamno smeđe
c	= kavez s lišćem				

Sadašnja adresa:

Referalni centar Sveučilišta u Zagrebu
YU 41001 Zagreb, Trg maršala Tita 3, POB 327

TYPES OF HYBRID STERILITY IN DIURNAL LEPIDOPTERA SPECIATION AND TAXONOMY

Zdravko Lorković

Institut for biology, Medical Faculty, Zagreb

Received 28. 9. 1978.

SYNOPSIS. — *Lorković, Z.*, Institut for Biology, Medical Faculty, Zagreb, YU — Types of hybrid sterility in Diurnal Lepidoptera, speciation and taxonomy. — Acta entomol. Jugosl., 1978, 14, 1—2:13—26 (Engl., Croat. summ.).

A comprehensive survey of different degrees of hybrid sterility vers. fertility elaborated during the 50 years investigations on the taxonomic significance of hybridisation in diurnal Lepidoptera (mainly Pieridae) is given in the form of 30 diagrams. It was found that a continuous decline leads from complete sterility of F_1 individuals lacking F_2 and R_1 characteristic of intergeneric, intersubgeneric and usually interspecific crossings through an intermediate stage with scarce F_2 , absence of F_3 but of good R_1 fertility in crossings between ambiguous allopatric or parapatric taxa to more or less entire fertility as usually in subspecific (intraspecific) crossings. Although a good indicator, sterility alone cannot be an always sufficient taxonomic measure, this may be only in connection with other reproductive isolating mechanisms.

Key words: Lepidoptera, hybridisation sterility vers. fertility, taxonomy.

1. Introduction

More than fifty years of work on hybridisation of diurnal Lepidoptera have called for a comprehensive survey of different degrees or even types of sterility versus fertility found in hybrids between entities at various taxonomic levels. While preparing a condensed report on this subject for the first Congress of the European Lepidopterist's Society (SEL) in Paris 1978 the shortest and easiest way of a survey seemed to be the presentation of numerical results in diagrams. The arrangement of 30 diagrams allowed the recognition of some types of sterility which for the sake of simplicity may be called sterilograms vers. fertilograms.

It is not the purpose of this article to take into consideration earlier reports on hybridisation in Lepidoptera because of the disparate approach and presentation of the matter. It would be worthwhile to present the rich findings in the crossings of the genus *Papilio* performed mainly by Clarke and Sheppard (1953), Remington (1956, 1958, 1968), Ae (1960, 1962, 1965), Maeki and Ae (1966, 1970, 1975—1977) as well as those of *Colias* by Ae (1959) in the form of sterilograms. Those by Bowden on the *Pieris napi* group are partly included here.

The term »hybrid sterility« is used here not in the strict sense of incapability of producing viable gametes but it also includes hybrid inviability, which together with sterility form part of the basic genetic reproductive isolating mechanisms between species. So e. g. the crossing of *Anthocharis cardamines* and *Euchloe ausonia* or *E. simplonia* leads to fertilisation and development of all the laid eggs, but the female offspring die during the larval stage, and the males mostly as pupae, due to the disturbed diapause. Hence, the main negative component is not sterility but inviability of F_1 , but in fact the final results is sterility of the crossing. True sterility does not occur before the gametogenesis of the F_1 individuals.

Among the complex phenomena of hybridisation we are dealing here only with that of sterility vers. fertility in this broad sense.

2. Method of crossing

Up to 1934 the interspecific pairings were carried out naturally, but in a glass vessel containing, apart from the pair for crossing, also a sexually inactive male belonging to the female species with the purpose to stimulate with its pheromones the female to mate with the active male of the strange species i. e. the females do not respond to the courtship of the males of other species whilst the males mostly try to mate with the females of any related species.

Thereafter the intergeneric and interspecific crossings were achieved mostly by the artificial pairing method originated by the author (1948, 1953) or by his second original method, the »gynanaesthetic pairing« described in *Handbuch der Schmetterlingszucht* (Friedrich, 1957: 27—28). A proportion of the hybrid pairings was obtained without artificial method by Bowden (see below); the results are in general agreement with those following artificial pairing. Nevertheless, the significance of fertility determinations in these borderline cases can be fully assessed only by comparison with the results between full species, which almost always require artificial »assistance«. Some entomologists deny to artificial pairings any taxonomic value, which involves a misunderstanding; whether normal or artificial, only crossing shows exactly the phenotype of a possible hybrid of two taxa as well as the possibility of the crossing at all. Also their genetic differences are to some extent quantified, as in the present sterilograms. From the morphological point of view alone it could hardly be foreseen that the sterility of *Pieris rapae* × *P. manni* F_1 hybrids is not much lower than that of *Euchloe ausonia* × *Anthocharis cardamines* ones; both hybrids give neither F_2 nor R_1 progeny. Similarly nobody has ever suspected the uniform green larval colour of *Colias hyale* to be fully dominant over the well known yellow striped and black spotted *C. australis* larval pattern, a discovery made just recently (see. p. 7).

3. Material used for crossings

If not otherwise quoted all the common species used were from the surroundings of Zagreb, N. W. Croatia, Yugoslavia. From the same locality were also some of the *Pieris ergane* Hbn.* and *P. manni* Mayer but most of these

E. simplonia = sp. *E. ausonia*

two species originated from the Croatian littoral whence were also *Euchloe ausonia graeca* Stgr. (Spilt, Marjan) as well as *Aricia agestis* Schiff., while *A. artaxerxes* F. (= *allous* Geyer in sterilogram) came from the region of the Plitvice lakes in SW Croatia, in a form very close to the ssp. *issekutzi* Varga from Hungaria. *Pieris bryoniae* Hbn. has been brought first mainly from the Julian Alps, thereafter from Videm and Krško at a low altitude on the eastern slopes of the Alps, 50 km west of Zagreb in the Save valley, E Slovenia. *P. balcana* Lork. originated from two females caught on 27th August 1967 in the Hrčavka valley of the mountain Zelengora in the southeastern corner of Bosnia and Hercegovina, river-basin of Drina, 1000 m altitude; and later in a less typical form from the foot of the mountain Trebević above Sarajevo in Bosnia, 650 m, and from the Plitvice lakes region, 550 m, in 1969.

Synchlœe protodice Boisduval was bred during the author's stay in the U.S.A. in 1958. Living material in the form of pupae, eggs or young larvae of North American *P. napi oleracea* Harris and *marginalis* Scudd., Lebanese *dubiosa* Rüb. from Beirut (= *pseudorapae* Vrt), *meridionalis* Heyne from Corsica and *P. melete* Mén. from Tokyo the author owes to his greatly appreciated intimate collaboration with Sydney R. Bowden, England. The pupae of an as yet unidentified *napi* taxon of the Picos de Europa in the Cantabrian mountains of the Iberian peninsula were bred and sent to me by Mgr. U. Eitschberger, Germany. *P. rapae crucivora* Boisduval pupae from Miyazaki, S. Japan, were sent in March 1964 by the late Prof. T. Shirozu, whilst those of *Pieris nesis* Fruhtr. from Sapporo, Hokkaido, has been bred by Mr. Kito in July 1978 and sent then by Mr. T. Suzuki, Tokyo.

Erebia cassioides originated from the Glockner district in the nominate form *cassioides* Hohenw., its ssp. *illyrica* Lork. from the Durmitor Mnt in Montenegro, SE Yugoslavia; *E. tyndarus* Esp. from the Ötztaler Alps and *E. calcaarius* Lork. from the Vršič Pass in the Slovenian part of the Julian Alps.

4. Breeding method

A more detailed description of the breeding method will be published in a following article concerning matings and sexual isolation. Here may be mentioned that the rearings took place in the Biological Institute, Medical Faculty of Zagreb, in a laboratory room on the sunny side, with rather constant temperature, rarely below 20°C, often above 27° to 30° during the summer months; with 50% R. H. in winter, 70% or more in summer. Egg-laying, rearing of the larvae and matings took place in cages of thin wire frame 25 × 25 × 25 cm a fine nylon gauze pulled over. The food plants were held with the stem in water, whilst potted plants were used for the egg-laying and the rearing of the young larvae, *Roripa silvestris* nearly exclusively for *Pieris*, only early in spring.

* With regard to the somewhat historical aspect of the present paper the author retained the generic name *Pieris* owing to the circumstance that he used this name for more than 50 years in his breeding notes. Moreover he is not enough convinced that Verity's concept of *Artogeia* as a subgeneric name has not been sufficient.

Alliaria officinalis. Larvae of *Euchloe ausonia graeca* could not be reared healthy without indigenous plants *Isatis tinctoria*, *I. canescens*, *Bunias erucago* or *B. orientalis*.

The polyhedrose diseases otherwise so feared were almost completely avoided only by the appropriate rearing methods.

5. Results

In the following 30 diagrams on the horizontal axis the sequence of F_1 , F_2 and F_3 generations (in the genetic sense) is given. R_1 signifies the back-cross $F_1 \times P$, $(R) = R_1 \times R_1$, $[R] = (R) \times (R)$, $F_2 R_1 = F_2 \times R_1$. The F_2 , F_3 or R are put in only if the corresponding pairing was actually attempted, say R_1 in sterilogram 3, F_2 in diagr. 7 etc. The ordinate gives the number of adults of each generation, expressed as a percentage of laid eggs (the exact number of eggs laid could not always be counted). For an easier survey the figures of the real number of individuals are not put in the diagrams but it should be said that the number of bred adults hardly ever surpassed one hundred in a sole generation; therefore the given percentages generally express the actual number of individuals, too.

The thin line in the first diagram denotes the percentage of eggs fertilized (no larvae hatched), the inclined line in sterilogram 3 the very high number of hatched larvae with following great mortality of both larvae and pupae. The crossing *Erebia (Syngea) melas* ♀ × *E. (Medusia) medusa* ♂, diagr. 3, produced only two F_1 larvae and one adult male with a valval form of an unexpectedly particular combination of the parental forms.

Figures above each column denote the number of successful crossings or pairings. A transverse white line in the black columns and the change of striping in the striped columns indicate the number of males (above) and females (below) if it was markedly different.

5. Taxonomic significance of sterility

The ability to develop even a numerous hybrid F_1 is of no importance at the species level, because it exists in intersubgeneric and intergeneric crosses too. A high level of fertilization, 80% of the laid eggs, was present in the cross *Pontia daplidice* ♀ × *Pieris rapae* ♂; 4% of embryos developed to the stage of larvae, which however did not hatch. In both reciprocal crosses *Euchloe ausonia* × *Anthocharis cardamines* a very large number of larvae hatched and normally grew, but only male larvae pupated giving, without or with very shortened diapause, a few male adults, mostly partially crippled. The lack or very limited number of females is found in all ten crossings of the first two rows of sterilograms except in *Leptidea* and in *Pieris rapae* ♀ × *P. manni* ♂. The disturbance of the sex-ratio is associated with the female heterogamety of Lepidoptera.

For assessment of the alternative species-subspecies levels much more decisive than the F_1 is the F_2 generation. It is lacking in all crossings between genera and between full sympatric species (diagrams 1—12), with the sole exception (diag. 13) of *Pieris ergane* × *P. napi*, two species much more closely

related than one could expect from comparison of wing-pattern only (Lorković, 1928, 1968, Warren, 1961). The main reason for failure of the F_2 generation again lies in the female F_1 hybrids, which owing to their heterogamety have oogenesis disturbed or even lacking. In this regard a particularly conspicuous case is that of *P. napi* × *P. melete*, which in spite of the considerable fertility that males show in back-crosses does not produce an F_2 because no mature eggs are formed in the ovarioles. Similar is the crossing *P. napi* ♀ × *P. nesis nesis* Fruhst, and *nesis japonica* ♂, (see also Bowden 1978) whilst in sympatric *Colias australis* ♀ × *C. hyale* ♂ crossing even some egg laying F_1 females appear but fertilisation do not take place*. Thus only by back-crossing is a certain gene-flow between full species possible, as is indeed confirmed for *P. napi* and *melete* (cf. also Bowden 1975). Even *P. bryoniae* × *napi* F_1 hybrids are for the most part infertile together, and such introgression as occurs is maintained by back-crosses. Astonishingly, 30 back-pairings of male hybrids *P. rapae* × *P. manni* (from reciprocal F_1 pairings) with *rapae* and *manni* females yielded only 15 young larvae and 8 adults (some of them crippled) from more than 1000 laid eggs. Moreover, these reciprocal F_1 crossings "offered" in sex-ratio: when the mother is *manni* almost always only male F_1 hybrids are produced, or if (rarely) there are some females they are usually more or less degenerate. On the contrary the *manni* crosses with *rapae* female give no marked departure from the usual sex-ratio (Lorković, 1928).

Remarkable from the taxonomic point of view is that degree of sterility in which the low F_2 is not followed by F_3 as in the sterilograms 13—16, 18 and 29, perhaps first stressed by Bowden (1976). In such cases we are dealing usually with allopatric taxa of dubious taxonomic situation, oscillating between species and subspecies. Puzzling is the similarity of the sterilograms 13 and 14, one for the cross of two true sympatric species, *P. ergane* and *P. napi*, the second for two overlapping parapatric taxa, *P. napi* and the subalpin *bryoniae*, known by the bewildering amount of naturale intermediates and recombination of characters. As to the former pair one would rather speak of »astonishingly high fertility«, while for the second case that of »unexpectedly high sterility«. Without doubt, the fact that *napi* × *bryoniae* hybrids share the same type of sterility with the hybrids of two true species favours those authors who attribute to *bryoniae* the rank of species. A breeder whose knowledge of the situation is not confined to collections and bare observations in nature can decide neither for subspecies nor for species. If *bryoniae* is considered a species all criteria on this basic systematic category must be abandoned in favour of subjectivity unless an appropriate term for such cases can be internationally adopted (superspecies Mayr's, semispecies of Lorković and Kiriačoff 1958, quasispecies Schilder's (1962), cf. Guillaumin & Descimon 1976). At present there is a trend to denote all such transitions or borderline cases just as species.

Analogous are the relations of *napi* — *marginalis*, *napi* — *balcana*, but not *bryoniae* — *balcana* which are much more closely related, as has been confirmed also by karyotypes; only their sexual relations have not been as yet sufficiently elucidated (Lorković, 1970).

* A more detailed report of this interesting crossing will be published elsewhere in collaboration with H. Descimon, who has sent a large number of bred *australis* pupae to the author.

Survey of hybrid sterility vers. fertility in Diurnal Lepidoptera

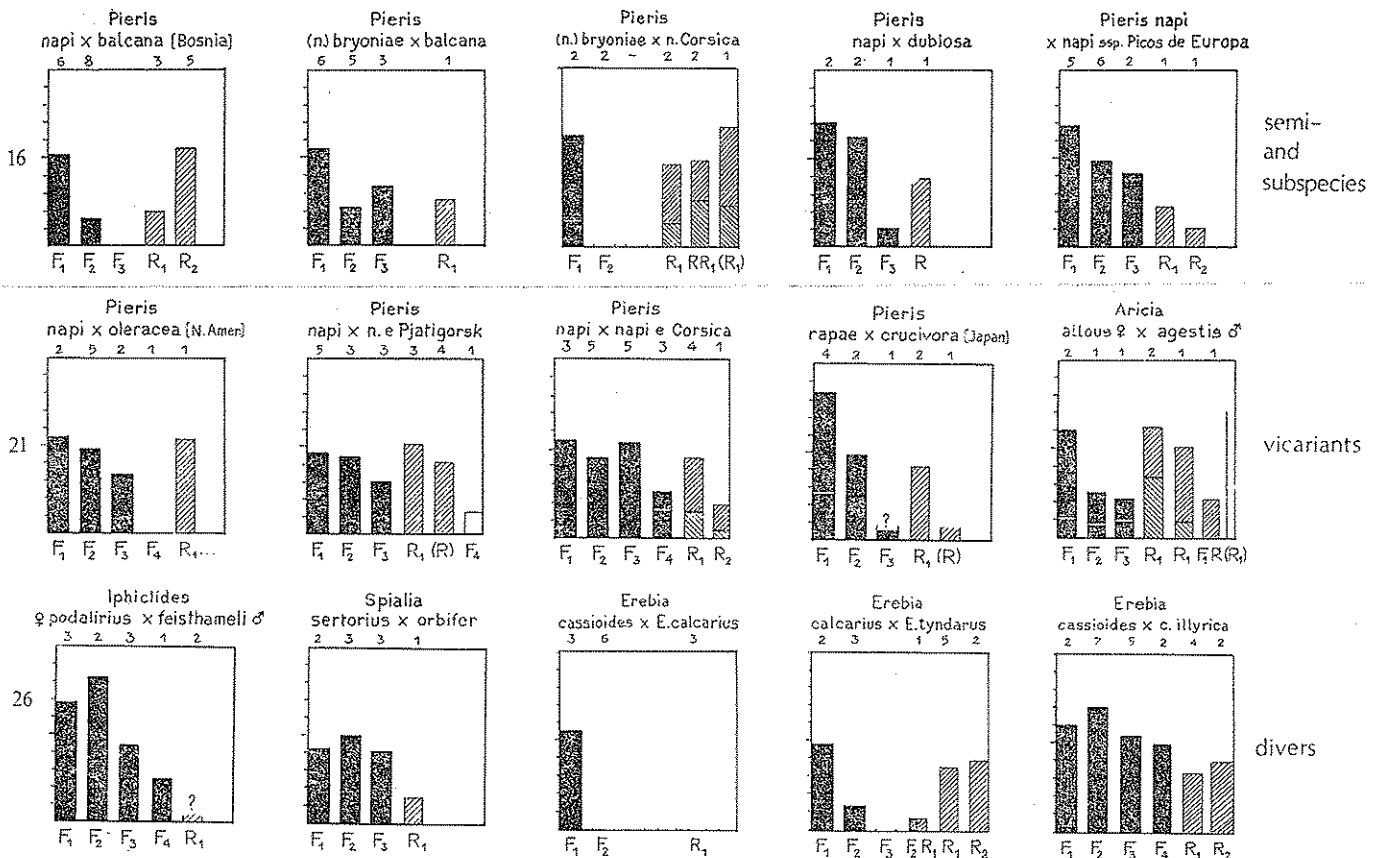
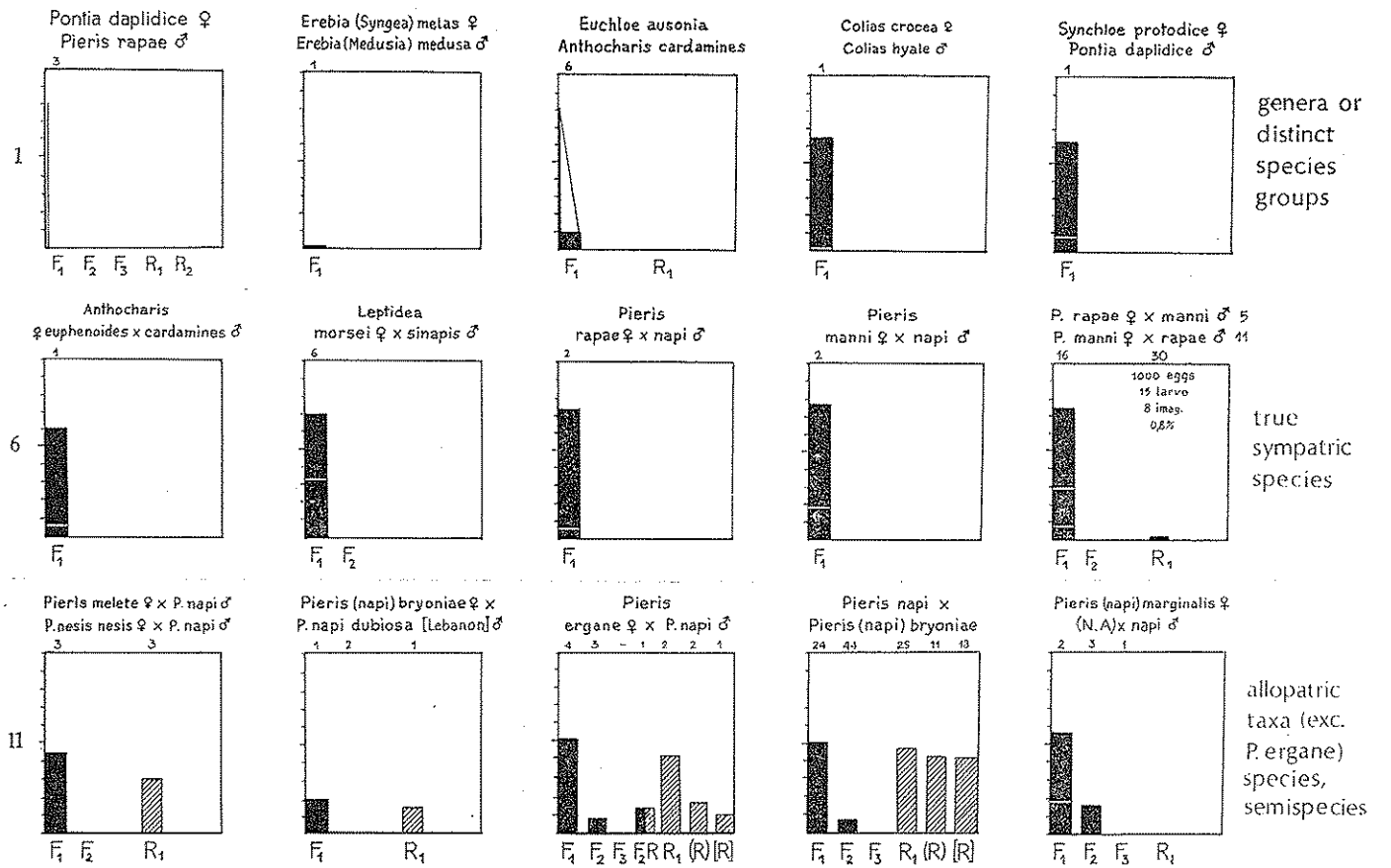


Fig. 1. Sterilograms of hybrids among different taxonomic levels in Lepidoptera, Rhopalocera. On the horizontal axis the sequence of generations F₁, F₂, F₃ and different back-crosses R₁, (R) = R₁ × R₁, [R] = (R) × (R) or other combinations is given. The ordinate (columns) gives the number of adults of each generation, expressed as the percentage of laid eggs. Figures above the columns denote the number of successful crossings resp. matings. For details see text. — The sterilogram No. 11 apply to the crossing *P. napi* ♀ × *P. nesis nesis* Fruhst. ♂, and *P. napi* × *P. nesis japonica* Shirozu too.

Of course, no isolated character or trait suffices to determine the rank of a taxon, not even sterility itself, as is very obvious in the cross *P. ergane* × *P. napi*, of two distinct sympatric species between which efficient sexual isolation excludes natural hybridization. But as we emphasized at the beginning, we are not here dealing with other taxonomic criteria. In this sense Bowden's paper »Breeding experiments and Taxonomy« (1976) is a condensed, nevertheless exhaustive and intelligible survey, advisable as an excellent supplement to the present sterilograms, the more so as it is based on the examination of the genus *Pieris* too.

Finally, succession of all three F-generations, occasionally also F₄ as well as the different types of back-crosses represent the fertilograms for the subspecies level usually without any remarkable sterility. Under laboratory conditions and mostly inbreeding F₄ was only exceptionally achieved when of special interest. In general the noticeable decline of frequencies in the course of generations, as typical in fertilogram 20, is mostly due to 1) the inbreeding or »laboratory sterility«, 2) the impossibility of caring adequately for the increasing number of broods with each new generation and 3) not least to the decreased interest of the breeders.

To this last degree of sterility which really passes into fertility belong the hybrids of allopatric pairs *Pieris rapae* from Europe and ssp. *crucivora* from south Japan, *P. napi* × *oleracea* from North America, *P. napi* and *balcarica* Wojt. & Nies. from Pjatigorsk in north Caucasus, *P. napi* and *meridionalis* from Corsica, *P. napi* and the ssp. from Picos de Europa, north Spain and *P. napi* and *dubiosa* from Lebanon — to restrict ourselves here to the genus *Pieris*. The low number of F₃ in *rapae* × *crucivora* (diagram 24) is attributable to accidental poisoning by insecticide during laboratory disinfestation.

It is of interest to note that the crossings of Corsican *meridionalis* with *napi* from Zagreb and Videm were much more fertile than Bowden's (1966, 1968) cross with British *napi*. On the other hand the rather more distant affinity of the Corsican population to *bryoniae*, recorded by Bowden (1966), was confirmed.

Outside the Pieridae remarkable is the high fertility of the crossing *Iphiclides podalirius* with *feisthameli* from the Pyrenées Orientales, where *feisthameli* seems to come in contact with *podalirius* and is less distinct than in south Spain or Algeria, where no *podalirius* occurs.

Another example of an ambiguous pair are the Hesperidae *Spialia sertorius* Hffg. and *S. orbifer* Hbn., two adjacent entities, a western and an eastern one, actually probably in postglacial secondary approaching along a narrow demarcation zone excluding hybridisation and preserving therefore the discontinuity in their characters variability even when living here and there in nearest proximity or indeed in contact (Lorković 1973, de Jong 1974). Strangely enough their single but not less important subspecific attribute is full hybrid fertility (diagr. 27), the F₂ being in fact the most abundant generation. All other circumstances suggest specific distinction involving an obviously strong sexual isolation on the part of the females (»gynanaesthetic pairing« readily obtainable) or a kind of mutual intolerance. Somewhat similar regarding the extent of sterility vers. fertility is the case of two Lycaenid butterflies *Aricia agestis* and *A. artaxerxes* (= *allous* in sterilogram) thoroughly investigated by Hoeg-Guldberg and Jarvis (1969), Jarvis (1966) and Kames 1976).

The very high fertility of their hybrids suggest subspecific rank if other deciding factors do not interfere in the sense of more effective reproductive isolation.

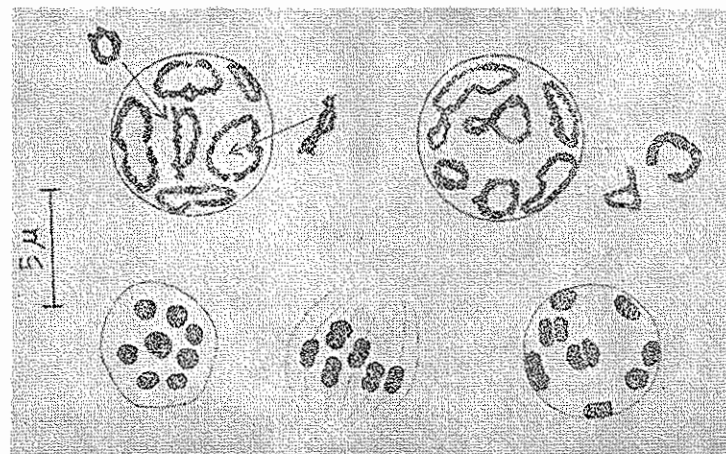


Fig. 2. Spermatogenesis in *Erebia calcarius* Lork. with 8 chromosomes haploid. First meiotic division. — Upper row: Two late diplotene stages (early diakinesis) each with 8 regular rings of synapsed (paired) homologous chromosomes and terminalisation of chiasmata; two rings are drawn outside the nucleus. — Lower row, left: Polar view of an equatorial plate with 8 bivalent chromosomes; the same in the side view with six visible bivalents lying in the focus; right late diakinesis stage with 8 bivalents, their double nature is visible only in two pairs.

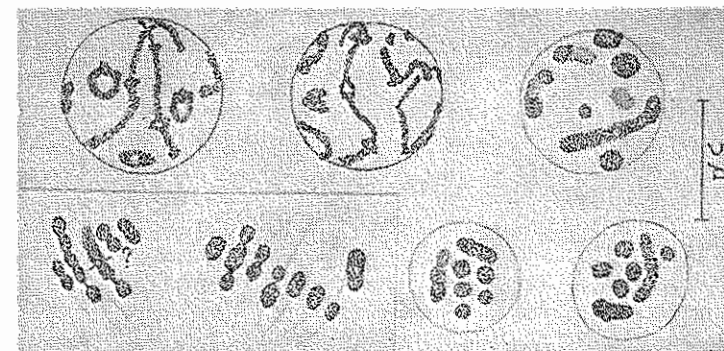


Fig. 3. Irregular spermatogenesis in hybrid *Erebia calcaria* ♀ × *E. tyndarus* ♂ ($n = 10$). First meiotic division. — Upper row: Late leptotene stage, only three short chromosomes form regular rings, the other constitute chains of three or four chromosomes due to differences in segmental rearrangement of only partially homologous parental chromosomes, visible in the lower row in the side and polar view of four metaphase plates, too.

At last only three different degrees of hybrid sterility from the genus *Erebia* are added, a group extensively studied and published partially earlier with already established different types of sterilograms: 1) The complete ste-

rility of F₁ hybrids *Erebia cassiodes*, Hohe Tauern × *E. calcarius*, Julian Alps, 2) the rather abundant F₂ and the back-crosses in *E. calcarius* × *E. tyndarus*, Oetzal Alps, and 3) the full fertility of the crossing *E. cassioides* × *E. cassioides illyrica*, Durmitor Mt, Balkan. (Lorković 1961, Lorković and de Lesse 1954).

The relatively high sterility in this group of very closely related allopatric species is probably due to the great length of their chromosomes which consequently undergo more frequently segmental rearrangements followed by meiotic incompatibility than the shorter chromosomes of the majority of Lepidoptera do. The connection between the disturbed meiotic chromosome pairing and the hybrid sterility was ascertained to the largest extent of the here demonstrated interspecific hybrids (as well as by Maeki and Ae for the interspecific crossings in the reach genus *Papilio*, 1966—1977) and will be presented in the form of micrograms in one of the following papers as it was done for the hybrids *Pieris napi* × *P. melete* (1974).

Conclusion

The investigated sterility and inviability in hybrids of 30 examined taxa of the suborder Rhopalocera, mainly Pieridae, shows a continuous decline from complete sterility/inviability to entire fertility through at least three or four examined successive generations as well as backcrosses. With few exceptions the decline corresponds to the usual taxonomically expressed degree of affinity among concerned taxa:

1) From the highest degree in intergeneric and intersubgeneric crossings with entirely sterile F₁ individuals, incapable of producing either F₂ or R₁, whilst the F₁ itself is mostly crippled especially in female sex if developing at all.

2) The same absence of F₂ and R₁ characterizes crosses between sympatric true species too, unless an exceptionally great number of back-crosses pairings are forced (as in *P. rapae* × *P. manni*) and even then with fertility expressed only in tenths of percent. In this degree both sexes are affected by the sterility. — (1st type).

3) In the next degree only the females are sterile as the heterogametic sex often without eggs at all, whilst rather a high fertility of the males leads to the R₁, as in case of closely related species (e. g. *Pieris melete* × *P. napi*, *Colias hyale* × *C. australis*) — (2nd type).

4) With the subsequent degree we enter the most controversial taxonomic field of ambiguous allopatric taxa, with as a rule a scarce F₂ incapable of producing F₃. In contrast the back-crosses are of good fertility and would insure introgression in natural populations. No adequate taxonomic term has been as yet internationally adopted although proposals were submitted some 30 years ago. — (3th type).

5) For the last degree instead of sterility — occurring more or less exceptionally — the normal fertility of subspecific hybrids is a known fact of genetics and breeding practice and needs not be discussed here in detail. Nevertheless, full fertility was found in closely related but »specifically« distinct taxa spatially separated by only a narrow zone being very probably in secondary approaching.

Summary

On the ground of hybridisation of more than 30 taxa of Lepidoptera, Rhopalocera, it could be concluded that the different degrees and types of hybrid sterility/inviability form together with other reproductive isolating mechanisms a useful and reliable criterion in taxonomy.

Acknowledgements

Essential support has been provided by the University of Zagreb from 1954 to 1959, by the Yugoslav Federal Research Grant from 1958 to 1966, by the Research Fund of the Socialist Republic of Croatia from 1968 to 1974 and to the Yugoslav Academy of Science and Arts in Zagreb. Sincere thanks are due to Mr. Karl Burmann, Innsbruck, for his first valuable information on the Alpine localities, 25 years ago, as well as for his willingness for all kind of help as soon as ever it was the need during the Alpine *Erebia* investigation. Especially grateful is the author to Mr. S. R. Bowden, Great Britain, for many years standing exchange of breeding material as well as his useful remarks and improvement of the manuscript.

References

- According to the comment in Introduction only references concerning the Rhopalocera are listed.
- Ae, S. A., 1959: A study of hybrids in *Colias* (Lep., Pieridae), *Evolution*, **13**, 64—88.
- 1960: A study of hybrids between *Papilio xuthus* and the *P. polyxenes-machaon* group. *J. lep. Soc.*, **14**:5—18.
- 1962a: A study of interspecific hybrids in black swallowtails in Japan. — *Journ. Lep. Soc.* **15**:175—190.
- 1962b: Some problems in hybrids between *Papilio bianor* and *P. maacki*. *Academia* (Nanzan Univ.), **33**:21—28.
- 1965: A study of classification by interspecific hybridisation in *Papilio*. *Academia* (Nanzan Univ.), **45—46**:221—237.
- Bowden, S. R., 1956: Hybrids within the European *Pieris napi* L. species groups (Lep., Pieridae). — *Proc. South London Nat. Entom. and Nat. Hist. Soc.*, 1954—55.:135—159.
- 1957: Diapause in female hybrids: *Pieris napi adalwinda* and related subspecies (Lep.). *Entomologist*, **90**, 1133:247—281.
- 1962: Übertragung von *Pieris napi*-Genen auf *Pieris bryoniae* durch wiederholte Rückkreuzung (Lep., Pieridae). — *Z. Arbeitgem. österr. Entomol.* **14**, 1:12—18.
- 1966: Sex-ratio in *Pieris* hybrids. *Journ. Lep. Soc.* 189—196.
- 1966: *Pieris napi* in Corsica (Lep., Pieridae). *Entomologist* **99**:57—68.
- 1968: *Pieris napi* in Calabria (Lep., Pieridae). — *Entomologist*, **101**:180—190.
- 1970: *Pieris napi* L.: Speciation and subspeciation (Lep., Pieridae). — *Proc. Brit. Ent. Nat. Hist. Soc.* **3**, 3:63—70.
- 1972: *Pieris napi* (Lep., Pieridae) in America: Genetic imbalance in hybrids. — *Proc. Brit. Ent. Nat. Hist. Soc.* **4**:103—117.
- 1972: *Pieris napi* L. (Pieridae) and the subspecies concept. *Journ. Lep. Soc.* **26**, 3:170—173.
- 1975: Relation of *Pieris melete* Mén. to *Pieris napi* L.: *Proc. Brit. Ent. Nat. Hist. Soc.* **7**:97—102.
- Clarke, C. A. and P. M. Sheppard, 1953: Further observations on hybrid swallowtails. — *Ent. Rec. Suppl.* **65**, 9.
- Friedrich, E. 1975: *Handbuch der Schmetterlingszucht. Europäische Arten.* 186 pp. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

- Guillaumin, M. and H. Descimon, 1976: La notion d'espèce chez les Lépidoptères. In »Les problèmes de l'espèce dans le règne animal« T. 1. Sous la direction de Ch. Boquet, J. Générumont et M. Lamotte. Soc. zool. France.
- Hoegh-Guldberg, O. and F. V. Jarvis, 1969: Central and North European *Aricia* (Lep.). Relationships, Heredity, Evolution (*Aricia Studies* No. 10). — *Natura Jutlandica*, 15:11—119. — Contains summaries of nine earlier papers.
- Jarvis, F. V. 1966: The genus *Aricia* in Britain. *Proc. S. Lond. ent. nat. Hist. Soc.* 1966:37—60.
- Jong, R. de, 1974: Systematics and evolution of the Palaearctic *Spialia* species (Lep., Hesperiiidae). — *Tijdsch. Entomol.*, 117, 6:225—271.
- Kames, P., 1976: Die Aufklärung des Differenzialgrades und der Phylogenese der beiden *Aricia*-Arten *agestis* D. & S. und *artaxerxes* F. (allous G. — Hbn.) mit Hilfe von Eizuchten und Kreuzungsversuchen (Lep., Lycaenidae). — *Mitt. Ent. Ges. Basel*, 26, 1:7—13, 2:27—64.
- Lorković, Z. 1928: *Glasnik, Acta soc. sci. nat. croat.*, 38:1—64.
- 1953: L'accouplement artificiel chez les Lépidoptères et son application dans les recherches sur la fonction de l'appareil génital des insectes. — *Physiol. compar. et ecolog.*, 3, 2/3:313—320.
- 1961: Abstufungen der reproduktiven Isolationsmechanismen in der *Erebia tyndarus*-Gruppe und deren Systematik. — *Verhandl. XI. Int. Kongr. Entomol. Wien 1960*, 1:134—142.
- 1974: Meiotic chromosome behaviour in the hybrids of *P. melete* and *P. napi* and its taxonomic significance. — *Periodicum biologorum, Zagreb*, 76, 2:93—100.
- Lorković, Z. and H. de Lesse, 1954: Expériences de croisement dans le genre *Erebia* (Lep., Satyridae). — *Bull. Soc. Zool. France*, 79:31—39.
- Lorković, Z., 1970: Karyologischer Beitrag zur Fortpflanzungsverhältnisse südeuropäischer Taxone von *Pieris napi* L. (Lep., Pieridae). — *Biološki Glasnik*, 21 (1968):96—136.
- 1973: 150 Jahre bis zur Entdeckung der Präimaginalstadien von *Spialia orbifer* Hbn. (Lep., Hesperiiidae). — *Acta entom. Jugosl.* 9, 1—2:67—70.
- Lorković, Z. and S. G. Kiriakoff, 1958: Proposed insertion in the »Regles« of provision recognising »semispecies« as a special category for the classification and nomenclature of definite groups of taxa as now proposed to be defined. — *Bull. Zool. Nomenclature*, 15, 5—9:1031—1033.
- Maeki, K. and A. S. Ae, 1966: A chromosome study in interspecific Hybrids of butterflies (Lepidoptera, Papilionidae). I. — *Spec. Bull. Lep. Soc. Jap.* 2:121—128. — II. 1970, id.: 4:131—?
- 1975: Chromosomal studies on Interspecific Hybrids of Butterflies (Papilionidae, Lep.) — III. *Proc. Jap. Acad.*, 51, 7:577—582, IV. id. 1976, 52, 5:236—239; V. 1977, 52, 6:308—311; VI, 52, 9:509—512; VII, 52, 10:567—570; VIII, 53, 2:71—74; IX, 53, Ser. B, 2:64—68; X, 53, 4:133—137.
- Remington, C. L., 1956: Interspecific relationship of two rare swallowtail butterflies, *Papilio nitra* and *P. hudsonianus*, to the other members of *Papilio machaon* complex. — *Amer. Phil. Soc. Year Book 1955*:142—146.
- 1958: Genetics of populations of Lepidoptera. *Xth Int. Congr. Ent. Proc.* 2: 787—805.
- 1968: Suture-zones of hybrid interaction between recently joined biotas. *Biol.* 2:321—428.
- 1968: A new sibling *Papilio* from the Rocky Mountains, with genetic and biological notes (Insecta, Lepidoptera). — *Postila* 119:1—40.
- Schilder, F. A., 1962: Das geographische Prinzip in der Taxonomie. — *Verh. XI int. Kongr. Ent. Wien 1960*, 3:329—333.
- Warren, B. C. S., 1961: The androconial scales and their bearing on the question of speciation in the genus *Pieris*. — *Ent. Tijdsr.*, 82:121—148.

Address of the author:

Prof. Dr Zdravko Lorković,
III Cvjetno naselje 25,
YU, 41000 Zagreb

Sažetak

STERILNOST HIBRIDA LEPTIRA RHOPALOCERA I NJENA ULOGA U SPECIJACIJI I TAKSONOMIJI

Zdravko Lorković

Sažeti prikaz rezultata 50-godišnjih istraživanja hibridizacije danjih leptira, pretežno *Pierida*, roda *Erebia*, *Papilio*, *Aricia* i *Spialia*, dok su za rodove *Pararge* i *Coenonympha* porodice Satyridae i *Everes* por. Lycaenidae rezultati ostali nepotpuni pa nisu ovdje uključeni. Rad predstavlja dio istraživanja ukupnih genetskih rasplodnih izolacijskih mehanizama kao faktora specijacije i kriterija osnovnih taksonomskih kategorija, vrste i podvrste.

Rezultati su prikazani sumarno sa 30 dijagrama, sterilograma, tako da se dadu brzo i lahko usporediti. Na apscisu je unesen slijed uzastopnih generacija dobivenih križanjem u laboratorijskim uzgojima: F_1 , F_2 , F_3 , rijetko također F_4 , zatim natražno ili povratno križanje R_1 , R_2 i razna križanja između njihovih potomaka $(R) = R_1 \times \times R_1$, $[R] = (R_1) \times (R_1)$ ili $R_1 \times F_1$ i dr. Oznake generacija unesene su u dijagram samo onda ako je parenje ili križanje uspješno; izuzetak je prvi sterilogram koji predstavlja ujedno model. Stupci (ordinata) označuju broj imagina pojedine generacije izražen u postocima izleženih jaja. Nije naveden broj primjeraka da bi slika bila što preglednija, niti je izračunavana statistička signifikantnost jer se ne radi o detaljima. Broj primjeraka pojedine generacije samo je rijetko prelazio stotinu pa se postoci približavaju realnom broju. Bijele poprečne crte na crnim stupcima odnosno promjena smjera prugavosti na šrafiranim stupcima označavaju postotak ženki ako znatno odstupa od omjera 1:1. Broj povrh svakog stupca označuje množinu uspješnih parenja odnosno križanja.

Porijeklo primjeraka pojedinih vrsta za križanja navedeno je poblje u poglavlju 3. Opće raširene vrste poteču iz okoline Zagreba, mediteranske nešto iz Zagreba ali većinom iz Hrvatskog Primorja ili Marjana kod Splita, vrste *Erebia* iz Julijskih, Ötztalskih, Stubeierskih Alpa, Visokih i Niskih Tura, Durmitora i Sarplanine. Živi materijal sjevernoameričkih taksona kompleksa *Pieris napi* zahvaljujem dugogodišnjoj suradnji s S. R. Bowdenom, Redbourn, Engleska, a japanskog djelomično također njemu, a god. 1964. pok. prof. T. Shirozu i nedavno T. Suzukiu, Tokio.

Kao metoda križanja između speciesa poslužila je od god. 1927. do 1934. normalna kopula u staklenoj posudi gdje su se miješali feromoni dviju vrsta određenih za križanje. Od god. 1934. najviše je upotrebljavana vlastita metoda umjetne kopulacije s imobiliziranim mužjakom a od god. 1967. također vlastita metoda gina- nestezije, pri čemu se anestetizirana ženka drži pincetom za sklopljena krila i pruži pred slobodnog mužjaka u kavezu.

U ovom radu tretirani su samo rezultati u pogledu sterilnosti hibrida dok će seksualna izolacija i fenotipski aspekti hibrida i segregacija biti obrađeni posebno.

Iz sterilograma se razabiru tri glavna tipa sterilnosti: (1) U prva dva reda sterilograma 1—12 intergeneričkih i interspecijskih (simpatričkih) križanja su F_1 hibridi obično samo mužjaci, i to sterilni tako da se na sterilogramu ističe samo F_1 generacija. Križanjem vrsta dvaju roda, *Pontia daplidice* ♀ × *Pieris rapae* ♂ su čak oplodena skoro sva jaja i razvijaju se ali larve se ne uspijevaju progristi iz jajne ljuske. — (2) Drugi tip sterilnosti karakterizira također nesposobnost stvaranja F_2 generacije ali sada zbog sterilnosti ženskog spola (vjerojatno zbog ženske heterogametičnosti leptira) pa jedino natražno križanje mužjaka daje R_1 generaciju i daljnje generacije. Taj tip je karakterističan za blisko srodne alopatrijske vrste. Među domaćim simpatrijskim vrstama ustanovljen je za hibridizaciju *Colias australis* ♀ × *C. hyale* ♂. — Treći tip sterilnosti karakterizira slab razvitak F_2 generacije, nesposobne za formiranje F_3 . Natražna su križanja naprotiv plodna i po njima se može održavati prolaz gena između prirodnih populacija. Taj tip sterilnosti dolazi između taksonomskih dubioznih alopatrijskih i parapatrijskih taksona s preklapanjem o čijoj taksonomskoj valorizaciji se često ni specijalisti ne mogu složiti. Ovamo spada i križanje *Pieris ergane* ♀ × *P. napi* ♂, dviju pravih simpatrijskih vrsta, međusobno mnogo bližih anatomski i genetički nego vanjskim fenotipom. — (4) U četvrtom tipu više se ne može govoriti o sterilnosti jer je fertilitet F_1 , F_2 i F_3 manje- više redovita pojava a vrijedi uglavnom za križanja subspeciesa.

Prema tome tri, odnosno 4 tipa sterilnosti se dosta dobro podudaraju sa stupnjem srodstvenih odnosa među taksonomskim kategorijama: 1) potpunim simpatrijskim speciesima, 2) nedvojbenim alopatrijskim bliskim speciesima i 3) nejasnim prelaznim stadijima alo- ili parapatrijskih taksona, poluvrsta ili semispeciesa. 4) Među pravim podsvrtama sterilnosti u pravilu nema kao opće populacijske značajke nego samo individualne.

S ovim se rezultatima podudaraju mnogobrojna križanja drugih istraživača na Papilionidama i Coliadinama (Clarke i Sheppard, Remington, Ae i dr.) odstupa znatno samo porodica ljljaka Sphyngridae, gdje su interspecijski hibridi u velikoj mjeri plodni (među posljednjim publikacijama H. Harbich, 1977), što bi se možda moglo pripisati njihovoj velikoj pokretljivosti koja ih dovodi u simpatrijske kontakte prije definitivno postignute specijacije.

Razmjerno visoki stupanj hibridne sterilnosti najuže srodnih alopatrijskih vrsta u skupini *Erebia tyndarus* može se vjerojatno svesti na mali broj dugačkih kromosoma kod kojih se radi toga češće događaju prelomi i segmentalna premještanja što ometa konjugaciju »homolognih« kromosoma i zbog toga redovitu mejičku diobu (sl. 2 i 3).

Zaključno treba istaknuti da hibridna sterilnost sama za sebe ne može biti isključivo mjerilo taksonomskog vrednovanja nego tek indikator u zajednici s ostalim izolacijskim mehanizmima.

SYNANTHEDON CROATICUS sp. nov. (LEPID. AGERIDAE)

Radovan Kranjčev

Primljeno 14. 8. 1978.

SYNOPSIS. — *Kranjčev, R.*, Koprivnica, YU. *Synanthedon croaticus*, sp. nov. (Aegeridae, Lepidoptera) — Acta entomol. Jugosl. 1978, 14, 1—2:27—33 (Croat., Germ. summ.).

In the surroundings of the town Koprivnica, district of Podravina, north west Croatia, Yugoslavia, larvae of an as yet unknown Aegerid (= Sessidae) were found in the barks of poplar and willow where seven imagos have been bred from. Considering the morphological and anatomical characters as well as some peculiarities of the larval ecology and development the mentioned specimens are described as *Synanthedon croaticus*, species nova.

1. Uvod

Poznavanje faune staklokrilaca (Aegeridae) i njihovih biološko-ekoloških značajki u svijetu i kod nas je još nedovoljno. Od oko 80 evropskih vrsta u Jugoslaviji je do danas poznato njih 47 s nekoliko formi. Dosadašnja istraživanja predstavnika ove porodice leptira pokazuju da se više pažnje poklanjalo anatomsko-morfološkim značajkama, sistematici i filogeniji, dok su kod znatnog broja vrsta bioekološke značajke ostale slabije istražene. Sabirajući i uzgajajući broj materijal različitih vrsta u Podravini (SR Hrvatska), autor je u proteklom razdoblju utvrdio prisustvo 23 vrste u ovoj regiji. U protekle tri godine pronađen je novi materijal iz kojeg se izdvaja i opisuje predstavnik dosad nepoznatog taksona, kojeg treba smatrati posebnom vrstom. Uvrštava se u rod *Synanthedon*, a prema nekim tjelesnim obilježjima pokazuje sličnosti s nekolicinom vrsta koje imaju na abdomenu po tri žuta prstena: *S. flaviventris* Stgr., *S. tipuliformis* Cl., *S. spuleri* (Fuchs), *S. cephiiformis* O., *S. conopiformis* Esp., *S. vespirmis* L.

2. Materijal i metode

U toku IV i V mjeseca 1977. godine u desnoobalnom nizinskom području rijeke Drave u Podravini kod mjesta Đelekovca, u rakastom zadebljanju na stablu crne topole (jagnjed, *Populus nigra* L.) pronađeno je dvadesetak gotovo odraslih blijedožutih ličinaka. Rakasto zadebljanje promjera oko 60 cm nalazilo se oko 1,5 m iznad tla, južne ekspozicije, na jednom mnogogodišnjem deblu. Cijelog dana rakasta tvorevina je bila dobro osvijetljena. Zadebljanje je za oko 20 cm stršalo izvan oboda stabla i očito da se formiralo u toku više

godina. Neravnu površinu tog zadebljanja prekrivala je 1—3 cm debela hipertrofirana kora izvana mjestimično duboko rascijepana, a kambijalna zona i predio lika bili su neobično vlažni s mnogo tekućeg sadržaja. Ishrana ličinki obavljala se upravo ovdje, dok drvenasti dijelovi zadebljanja nisu bili niti malo napadnuti. Nešto suvlji bili su površinski dijelovi kore s više lignina i pluta, gdje su se samo mjestimično zapažale hrpice grizotina po kojima se moglo ustanoviti prisustvo ličinaka.

Dio materijala s opisanog stabla topole sabran je i u toku III i IV mjeseca 1978. godine iz kojeg su dobivena 3 leptira.

Istovrsne ličinke, a to je pokazao kasniji uzgoj, bile su pronađene i 1976. godine u kanceroznom zadebljanju oko 8 cm promjera na jednoj debljoj dobro osvijetljenoj grani bijele vrbe (*Salix alba L.*) u predjelu Zovje nedaleko Đelekovca. Od 4 pronađene ličinke u toj tvorevini, nešto manje vlažne unutrašnjosti, kasnijim uzgojem dobiven je samo jedan leptir, dok su ostale ličinke bile zaražene entomofagnim insektima.

Među pukotinama debele i kvrgave kore starog stabla crne topole (*P. nigra*) u blizini dravskog nasipa kod naselja Gabajeva Greda (oko 30 km sjeveroistočno od Koprivnice), krajem V mjeseca 1978, pronađen je jedan razvijeni kokon iz kojeg je nakon nekoliko dana izletio leptir istovjetan s onima od prije.

Kao što je vidljivo, sav prikupljeni materijal dobiven je uzgojem odraslih ličinaka, odnosno iz kukuljica. Do sada leptiri u prirodi nisu pronađeni, najvjerojatnije zbog izuzetno malobrojne populacije.

Ličinke su stavljene u oveće staklene posude zajedno s komadima isječene kore. Stalno se održavala umjerena vlažnost. Više od 75% sabranog materijala bilo je zaraženo entomofagnim insektima (Tachinidae, Ichneumonidae). Ukupno se u toku V i VI mjeseca razvilo 7 leptira, i to:

1. 31. V 1976, ♀, 20 mm (*Salix alba*)
2. 27. V 1977, ♀, 20 mm
3. 4. VI 1977, ♀, 20 mm (Holotypus)
4. 14. VI 1977, ♂, 17 mm (Allotypus)
5. 4. VI 1978, ♂, 17 mm
6. 4. VI 1978, ♂, 16 mm
7. 5. VI 1978, ♀, 19 mm

Leženje leptira vršilo se u ranim poslijepodnevним satima.

3. Morfološko-anatomske značajke

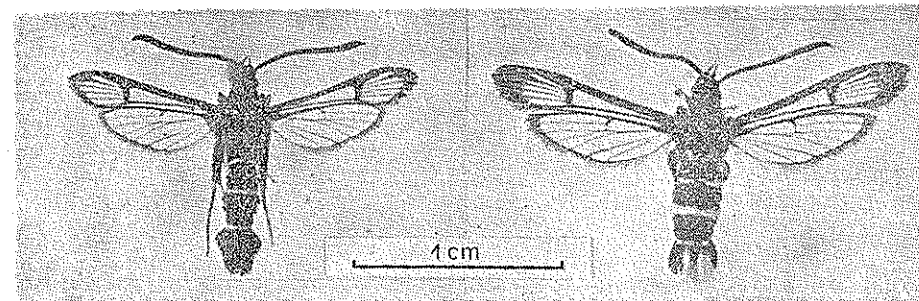
Ličinka je blijedožućkaste boje, oko 17 mm duga s dobro izraženim stršećim dugim dlačicama. Glava izrazito smeđa, vratni štitić znatno svjetliji.

Leptir (Sl. 1)

Glava je modrocrna s bijelom trakom ispred očiju. Ticala (antene) kod oba spola tamnoljubičaste završavajući čuperkom dlačica. Palpe odozdo žute, odozgo modrocrne. Patagijalna ogrlica žuta, sa strana bjelkasta.

Prsje tamnomodro s jasno izraženom poprečnom žutom trakom na metatoraksu. Tegule i ostala gornja površina jednolično tamni bez imalo žute pri-mjese.

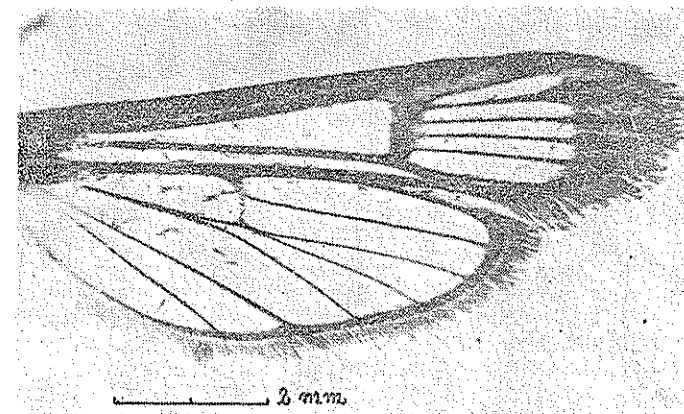
Zadak tamnomodar sa žutim prstenovima na 2, 4. i 6. segmentu. Odozdo 4. i 5. segment potpuno prekriveni žutilom. Kod mužjaka ovo obojenje je blijedožuto. Prvi i drugi segment je bočno bogato oprашen žutim ljuščicama. Zadnjički čuperak ženke svijetložut, samo malo sa strana i odozdo pri bazi modrocrn. Kod mužjaka modrocrn, odozdo pri korijenu u sredini s malo žutih dlačica.



Sl. 1. *Synanthedon croaticus* sp. nov. Lijevo mužjak, desno ženka

Kokse prednjih nogu su blijedožute, tibije stražnjih nogu modrocrne sa žutim prstenom na njihovom distalnom kraju.

Prednja krila (Sl. 2) imaju vanjsko staklasto polje izuzetno veliko, znatno šire nego što je visoko, s konveksnim vanjskim rubom, a presjecaju ga 4 žile. Račvanje žila R_4 i R_5 u vanjskom staklastom polju slabo je vidljivo jer je pre-

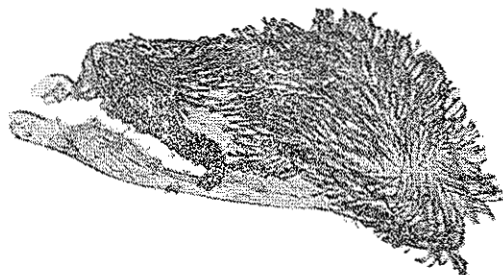


Sl. 2. *S. croaticus*, krila ♀, od zgora

kriveno tamnim ljuščicama koje obrubljuju spomenute žile. Vanjski rub diskalne pjege kao i prednji rub vanjskog staklastog polja rijetko su posuti žutim do okerastim ljuščicama. Marginalno polje odozgo između žila žuto okerasto i slabo prozirno, kod ženke jače izraženo i nešto tamnije, kod mužjaka posve usko, svedeno samo na uski krilni obrub nešto širi samo u blizini apeksa.

Stražnja krila (Sl. 2) su staklasto prozirna s uskim rubom tamnih ljuščica (dlačica) koje vrlo lako ispadaju. Diskalna pjega vrlo uska i samo sprijeda nešto proširena. Prednji rub s mnogo žutila.

Genitalni aparat mužjaka (Sl. 3) pokazuje osobito izražene specifičnosti u obliku i strukturi valvi. Najveći dio površine valvi prekriven je androkoni-



0,5 mm

S. croaticus, lijeva valva

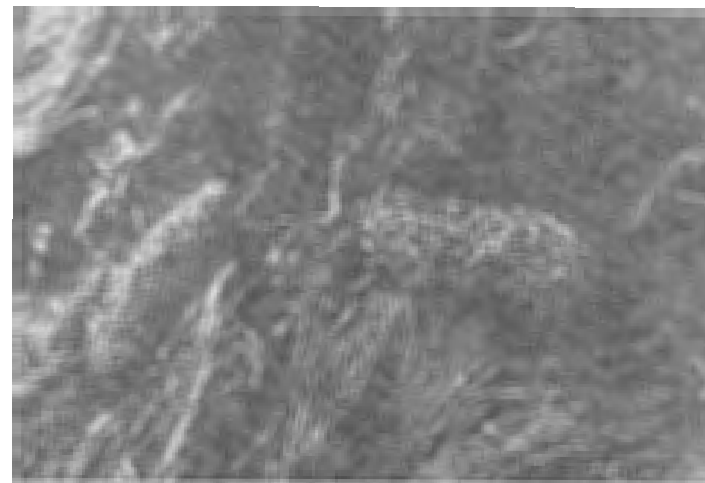
jama, samo mali dio na ventralnom rubu i oko crista sacculi ostaje nepokriven. Nabor crista sacculi jako je izražen i pokriven tamnim, plosnatim i na vrhu kao odrezanim ljuščicama; gotovo je paralelan s ventralnim rubom valve, dok mu desni kraj u luku pod gotovo pravim kutom zakreće ventralno skoro do ruba valve.

Nova vrsta dobiva ime *Synanthedon croaticus*; Holotypus ♀, 20 mm raspona krila; Đelekovec, Podravina, sjeverozapadna Hrvatska, Jugoslavija, 4. VI 1977, Allotypus ♂ sa istog nalazišta, 14. VI 1977. i 2 mužjaka i 3 ženke kao paratipusi, koji se sada nalaze u zbirci autora.

4. Biološko-ekološke značajke

Ličinka se razvija dvije godine u vlažnim i hranjivim dijelovima kore koji su hipertrofirali uslijed kanceroznog oboljenja. Ličinke su do sada pronađene u topoli i vrbi. Na dvogodišnji razvojni ciklus ukazuje i činjenica da su istovremeno i zajedno s odraslim ličinkama pronađene i posve male ličinke od svega 5–8 mm duljine. Ličinke ne podnose niti kratkotrajno osvjetljenje pa ugibaju već nakon samo nekoliko sekundi eksponiranja direktnim sunčevim zrakama. Hodnici se nalaze u dubljim vlažnijim slojevima kore a djelomično su ispunjeni crvotočinom. Proširuju se prema površini kore na koju se djelomično izbacuje crvotočina pa se po njenim ostacima u pukotinama kore može ustanoviti prisustvo ličinaka. Ubušivanje mladih ličinaka vrši se na mjestima raspuklina kore koja tu pojačano stvara kalus. Prisustvo ličinaka relativno blizu površine kore objašnjava i činjenicu da je više od 75% njih zaraženo osama najeznicama i drugim entomofagnim insektima. Najvjerojatnije ova zaraza uslijedi u vrijeme kad se odrasle ličinke kreću bliže površini kore pripremajući se za kukuljenje. Izrada kokona i kukuljenje zbiva se u toku IV i V mjeseca. Ličinke prave čvrst kokon smeđe boje izrađen od slijepljenih komadića kore dok mu je unutrašnja strana fino zaglađena. Dugačak je 12–14 mm.

(Sl. 4). Stadij kukuljice traje 25–30 dana. Leptiri izlijeću krajem V i početkom VI mjeseca. Izlijetanje se obično zbiva u rane poslijepodneve sate za topla vremena. Nakon desetak minuta leptiri su spremni za let.



Sl. 4. *S. croaticus*, kokoni na kori topole, cca 2 ×

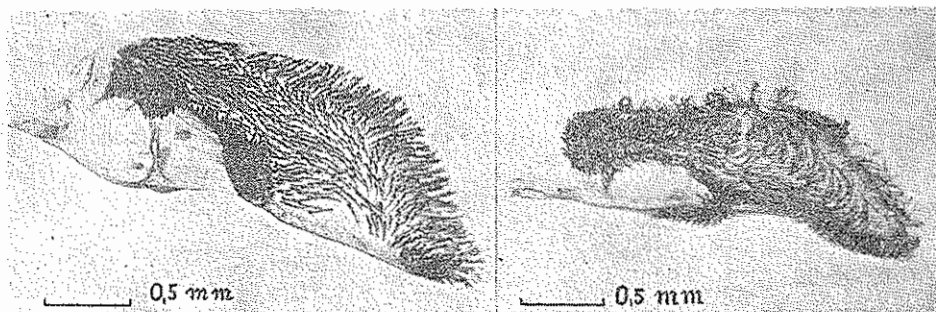
Biljni materijal s ličinkama u sobnim uvjetima vrlo se teško održava u dobrom stanju. Radi teškog održavanja povoljne vlažnosti i brzog sušenja biljnog materijala, uzgoj ličinaka, makar i poslije drugog prezimljavanja, veoma je težak.

5. Diferencijalna dijagnoza i diskusija

Uspoređujući oznake ovih leptira s njima bliskim vrstama, zapažaju se značajne interspecifične razlike.

Od *S. vespiformis*, kojoj vrsti su ovi leptiri donekle slični po proširenom vanjskom staklastom polju prednjih krila i izradi sličnog kokona, *S. croaticus* lako se može razlikovati po odsustvu i najmanjeg traga crvenila na prednjim krilima i odsustvu uzdužnih žutih linija na toraksu. Račvanje žila R_4 i R_5 na površini vanjskog staklastog polja kod *S. vespiformis* nije prekriveno ljuščicama i jasno se razaznaje, za razliku od *S. croaticus* kod kojega su žile široko prekrivene tamnim ljuščicama. Crista sacculi na valvi mužjaka *S. vespiformis* kako po svom smještaju na valvi tako i po razmještaju plosnatih ljuščica, lako se prepoznaje od *S. croaticus*; dok su, naime, ljuščice crista sacculi *S. croaticus* jednolično raspoređene uzduž hitinoznog nabora, dotle su kod *S. vespiformis* grupirane u dvije veće nakupine (Sl. 5). Pored toga, na nepokrivenoj površini valve *S. vespiformis*, koju odozgo i s desne strane zatvara crista sacculi, nalazi se hitinozna poprečna bora koje kod *S. croaticus* nema. Radi utvrđivanja ovih pojedinosti preparirana su dva genitalna aparata *S. croaticus* i tri genitalna aparata mužjaka *S. vespiformis*. Nisu zapažena nikakva variranja spomenutih obilježja. Prema tome, valve *S. croaticus* su specifičan kriterij

po kojem se može izvršiti uspješna determinacija. Osim toga *S. vespiformis* nema ni žuto obojenu ventralnu stranu 4. i 5. abdominalnog segmenta, karakterističnu za *S. croaticus*. Pored svega spomenutog, *S. vespiformis* samo iznimno dolazi na topolama.



Sl. 5. *Synanthedon vespiformis*, valva

Sl. 6. *S. cephiiformis*, valva

Prema *S. cephiiformis* razlike su najviše izražene u građi valve (Sl. 6). Osim toga ni ta vrsta nema žutu trbušnu obojenost 4. i 5. abdominalnog segmenta a niti toliko prošireno vanjsko staklasto polje kao *S. croaticus*. Konačno, i prehrambene biljke pripadaju posve drugim rodovima i porodicama.

Vrstu *S. croaticus* lako odvajamo i od *S. conopiformis*: Vanjsko staklasto polje prednjih krila *S. conopiformis* je znatno kraće, s ravnim vanjskim rubom a marginalno polje sadrži više crvenila. Ta vrsta osim toga ima dvije bočne žute pruge na toraksu kojih *S. croaticus* nema. Crista sacculi kod *S. conopiformis* jasno se razlikuje od *S. croaticus* jer je smještena paralelno uz sam ventralni rub valve i manje je robustna.

Od vrsta *S. tipuliformis* i *S. spuleri*, vrstu *S. croaticus* jasno ćemo moći odvojiti po prisustvu poprečne žute metatorakalne pjege, po znatno većem i proširenijem vanjskom staklastom polju, odsustvu žutih bočnih linija na toraksu, žuto obojenoj trbušnoj strani 4. i 5. abdominalnog segmenta te po posve drugačijoj crista sacculi na valvi. Osim svega navedenog, *S. tipuliformis* ima u oba spola posve tamnomodri zadnjički čuperak.

Žuto trbušno obojenje 4. i 6. abdominalnog segmenta kod *S. flaviventris* nalazi se kod *S. croaticus* na 4. i 5. segmentu. Usko vanjsko staklasto polje, crni stražnji rub glave i toraksa su daljnje razlike spram *S. croaticus* koji te morfološke oznake nema.

Građa ženskog spolnog aparata u pojedinim detaljima i u cjelini pokazuje veliku sličnost sa svim spomenutim vrstama, što je inače čest slučaj i kod drugih vrsta u fam. Aegeridae, tako da nema većeg praktičnog značaja kao kriterij za determinaciju.

Prema tome, spomenuta najvažnija morfološko-anatomska obilježja kao i ostale bioekološke značajke, iako se neke od njih pojavljuju i kod drugih vrsta u rodu *Synanthedon*, u ovakvoj kombinaciji prisutne su samo kod *S. croaticus*. Intraspecifično variranje u populaciji ove vrste nije do sada zapaženo.

6. Zaključak

Radi jasno izraženih morfološko-anatomskih i bioekoloških specifičnosti smatram da ima dovoljno razloga i opravdanja, da se na temelju iznijetog, sabrani materijal taksonomski izdvoji u posebnu, za znanost novu vrstu, pod već navedenim imenom *Synanthedon croaticus*.

Literatura

- Bartel, M., 1912: Aegeriidae (Sesiidae), in Seitz, A., Die Grossschmetterlinge der Erde 2:365—416, pl. 51, 52. Stuttgart.
 Fibiger, M., N. P., Kristensen, 1974: The Sesiidae (Lepidoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna ent. Scandinavica. 2. Scandian Science Press Ltd. Gadsstrup. Denmark.
 Forster, W., T. A., Wohlfahrt, 160: Die Schmetterlinge Mitteleuropas. 3. (Spinner und Schwärmer). Franckh'sche Verlagshandlung. Stuttgart.
 König, F., 175: Catalogul colectiei de lepidoptere a Muzeului Banatului. Timisoara.
 Popescu-Gorj, A., et al., 1958: Familia Aegeriidae. Fauna Rep. Pop. Romine. Insecta, 11., 1., Bucuresti.

Adresa autora:

Mr Radovan Kranjčev
 43300 Koprivnica
 Pavleka Miškine 64

Zusammenfassung

Im Drautale in der Nähe des Städtchen Koprivnica, NW Kroatien, Jugoslawien, wurden in den Krebsanschwellungen von *Populus nigra* und *Salix alba* fast erwachsene Raupen einer Aegeridae gefunden, deren Ende Mai bis Mitte Juni geschlüpften 3 ♂♂ und 4 ♀♀ sich als einer noch unbekanntes *Synanthedon*-Art zugehörend erwiesen haben. Von *S. vespiformis* und *S. conopiformis* durch das Fehlen jeglicher gelber Thorax-Seitenstreifen, noch mehr ausgedehnten äusseren Glasfeld der Vflügel, durch dunkle Schuppen verwischte Gabelung der Adern R_4 und R_5 , sowie auch unterseits gelbe Überdeckung des 4. und 5. Abdominalsegmentes, die auch *S. cephiiformis* fehlt, verschieden. Von *S. tipuliformis*, und *S. spuleri* unterscheidet sich die Art durch Vorhandensein des gelben Querstreifens am Metathorax und durch stark verlängertes und convex begrenztes äusseres Glasfeld. Spezifisch ist die Form und Lage der Crista sacculi der Valve, die proximal fast parallel zum Ventralrand der Valve verläuft um dann distalwärts scharf senkrecht gegen den Rand zu biegen, welche Form bei keiner der ähnlichen *Synanthedon*-Arten vorkommt.

Die Raupen leben zweijährig in feuchten, hypertrophierten Krebsanschwellungen und dicken Rindesprüngen. Falter sind bisher in der Natur nicht angetroffen worden.

Die neue Art wurde *S. croaticus* genannt; Holotypus ♀, 20 mm Spannweite; Đelekovec, Drautal, NW Kroatien, Jugoslawien, 4. VI 1977. Allotypus ♂ von gleichem Fundort, 14. VI 1977. und 2 ♂♂, 3 ♀♀ als Paratypen, vorläufig in der Sammlung des Autors.

**HYDRADEPHAGA OF YUGOSLAV ADRIATIC ISLANDS — PART II —
CRES, LOŠINJ AND UNIJE**
(17th Contrib. to the knowl. of Hydradephaga — Col.)

Mario Enrico Franciscolo¹

Received 26. 9. 1977.

SYNOPSIS. — *Franciscolo, M. E.* — Genoa, It. — Hydradephaga of Yugoslav Adriatic Islands, Part II, Cres, Lošinj and Unije (17th Contr. to the knowl. of Hydradephaga — Col.) — Acta entomol. Jugosl. 1978, 14, 1—2:35—47 (Engl., Croat. summ.).

Work is continued for Cres, Lošinj and Unije; species known now for larger Kvarner Islands are 43; Cres appears rich in hydradephagan fauna, with 3 species not found in other Islands or in adjacent mainland (*Bid. unistriatus*, *Coel. parallelogrammus*, *Hydrop. obsoletus*); specimens/hour ratio was 8.22, much lower than that of Krk, Rab and Pag (21.75). Some account on associated palpicornian fauna is given. No balkanic or endemic species have been found. Refer to Franciscolo (Acta entom. Jugoslav. 8, 1—2:55—90, 152 figg., 1972) for methods toponimy and historical survey.

1. Material collected

	Species formerly recorded	Species collected	Specimens collected	Local. investigated	Total hrs of catch	Local. with no catches
Cres	8	19	302	23	50.0	11
Lošinj	3	6	66	3	10.0	—
Unije	6	5	158	1	4.0	—
	(12)	(20)	526	27	64.0	11

¹ Corso Firenze 44—6. I — 16136-Genova, Italia.

40.74% of localities searched gave no fauna (Krk, Pag, Rab gave 57.89%); it is a sign that minor disinfestation occurred in the past; some ponds were invaded by *Poeciliidae* (*Gamubsia*) which almost or entirely eliminated arthropod aquatic fauna.

2. Otok Cres (Island of Cres): Map fig. 1

For a complete description of Cres, refer to Jugoslav. Leksikogr. Zavod, The Yugoslav Coast, Zagreb 1966:11—12. Landscape is strongly modified by sheep breeding (stone walls, gates, etc.); each property has a small or medium-large natural, seminatural or artificial pond (fig. 2); several large coastal ponds (slatine) fed by vrulje (underwater sources) are more or less influenced by sea tide; a large fresh water lake (Vransko jezero) into a dolina, fed by vrulje, is used for water supply, thus strongly variable in level; a retrodunal brackish pond was found at Bokinič (Station 15) and a very short permanent creek, periodically invaded by high tide, at Sv. Andrija (Sta. 14). No other running waters are present.

A (1): Watering pond 500 m NE from Porozina (Map fig. 1, A): 2×2 m, shallow, muddy pond left from track to Rosuja in oak wood, 40 m elev.; permanent, variable in level (30. X. 71., 30. IX. 72) (2). 1 hr search, 2 species in 8 specimens.

I (1): Watering pond in oak forest 2.5 km SE from Dragozetići (Map fig. 1, No 1): 15×15 m, permanent, little variable, clear water, muddy bottom, gravel, sand and stones on shores, 400 m elev. (30. X. 71 and 30. IX. 72). *Phylhydrus politus* (Küst.) associated (2). 3 hrs search, 4 species, 36. specimens.

B—B' (1): Contiguous watering ponds above Beli, in Šuma Tramuntana (Map fig. 1, B—B'): along track from Sv. Petar to Šuma Tramuntana, 2×4 m, 450 m elev., deep, muddy; rocky and sandy shores; one of the ponds full with tadpoles without apparent insect fauna (30. IX. 72). *Phylhydrus politus* very common. 2 hrs search; 2 species, 2 specimens.

2: pond below Sv. Vid Chapel, Krušćica valley (Map. fig. 1, No 2): right at end of track Cres—Sv. Vid, in open oak forest, 20×15 m, 150 m elev., with heavy *Phragmitetum* and *Potamogeton* tussocks; totally invaded by *Gambusia* and tadpoles (17. IX. 71, 21. X. 75); no results at all. 3 hrs search, no catches.

C: surface well at S end of bay of Cres (Pišćo) (Map. fig. 1, C): at end of track Cres—Pišćo; a stony pool, built to collect waters from Loznati dry creek, at sea level, invaded by high tide, though water is fresh (3. X. 75). 1 hr search; no catches.

(1) artificial stations are lettered; natural stations numbered.

(2) see table at p. 41 for hydradephagan fauna for each station; the need to save printing space prevents from following entirely the pattern of Acta ent Jug. 8 1—2:55—90 (1972).

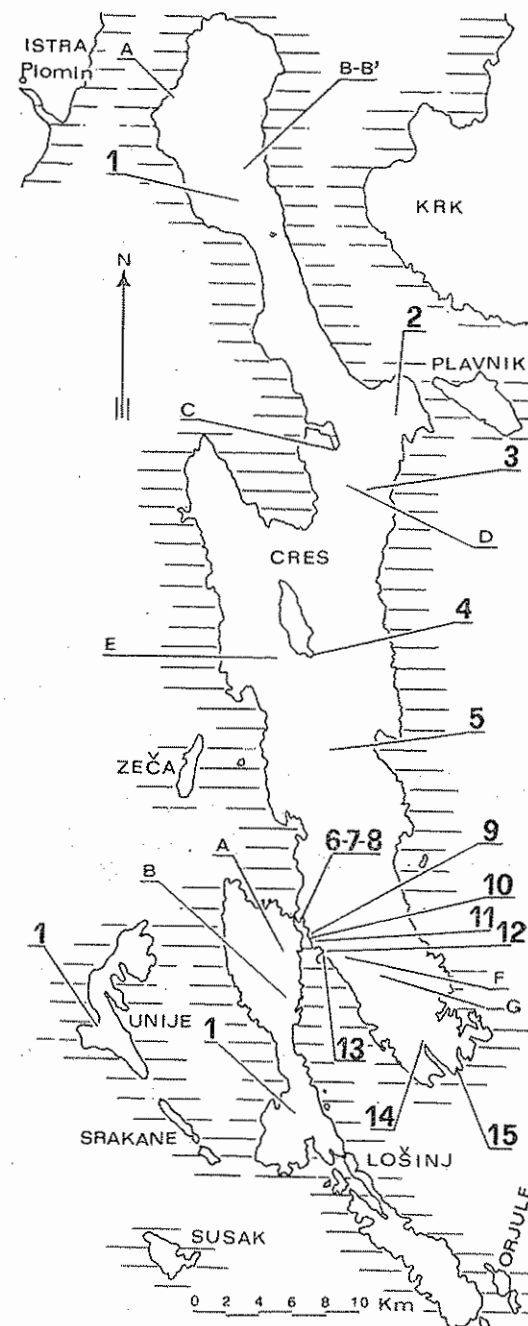


Fig. 1. Schematic map of Uniije, Lošinj and Cres with approximate positions of stations (letters indicate artificial watering ponds, numbers natural or seminatural ponds).

D: pond in dolina between M. Čuli and Loznati junction (Map fig. 1, D): 15×6, with tall walls as shores, 150 m elev., well visible at turn of main road below M. Culi after Loznati junction, strongly variable in level (1 m). 1 hr search; 1 species in 8 specimens.

3: Seminatural pond at Loznati (Map fig. 1, No 3): 100 m N of village, 15×15 m, 290 m elev., in a shallow dolina waterproofed with clay; stone and grassy shores; strongly beaten by bura wind (total NW exposure). 16. X. 71. 1 hr search, 2 species in 3 specimens.

4: Vransko jezero (Map fig. 1, No 4): 5.75 sq km surface; bottom -68 m below sea level, surface 6 m.a.s.; strongly variable in level (used for water supply); fed by seven vrulje; a rich fauna; a large *Phragmitetum* at S shore. Only palpicornian found there: *Limnebius furcatus* Baudi, *Philhydrus ochrop-terus* (Marsh.), *Berosus affinis* Brullé. 17. IX. 69, 29. X. 75. 4 hrs search; no catches.

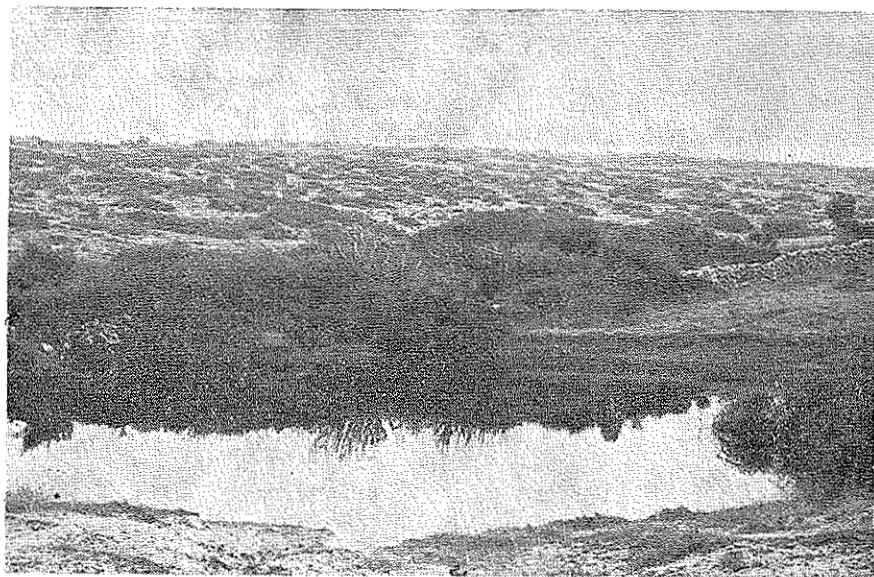


Fig. 2. Station 5 at Cres (seminatural watering pool at Belej, 10. X. '74).

E: Pond between Grmov and junction Hrasta—Martinšćica (Map. fig. 1, E): 15×8 m, 200 m elev., muddy shores and muddy water; seems to have been artificially excavated (12. XI. 69). 2 hrs search, 2 species in 4 specimens.

5: Pond 1 km N of Belej (Map fig. 1, No 5, fig. 2): 25×25, 180 m elev., along road, sandy and grassy shores, serving 4 sheep pastures separated by walls; severely invaded by *Gambusia* and tadpoles (12. X. 72, 18. X. 74). The palpicorn *Berosus affinis* Brulle abundant. 2 hrs search, 4 species, 4 specimens.

6—7—8: »Lokve« near Osor (Map. fig. 1, No 6, 7, 8): left from road Osor—P. Križa, 100 m E from Osor and 100 m distant from one another, similar in shape (15×15 m), 5 m elev., not involved by tide, strongly variable in level, always invaded by *Gambusia* and tadpoles; no aquatic coleoptera found (12. IX. 71, 21. IX. 72, 11. X. 74, 16. X. 75). 6 hrs search; no catches.

9: Slatina Podbrajde (Map. fig. 1, No 9, fig. 3): the first and the largest (400×100 m) of five slatine (coastal ponds), visible right from main road Osor—Punta Križa 1 km S from Osor; at sea level, separated from sea by a 100 m rocky slope; fed by vrulje; somewhat infiltrated by sea at high tide at W shore; fauna concentrated along E shore (having fresh water only). 12. X. 74. An interesting palpicornian association found: *Berosus spinosus bispina* Reiche, *Helophorus croaticus* Kuwert in the *Potamogeton* tussocks area (1). 4 hrs search; 3 species in 15 specimens.



Fig. 3. Station 9 at Cres, SE corner of Slatina Podbrajde at Osor; phragmitetum and *Potamogeton* tussocks around shores in foreground, 12. X. '74).

10: Mala Slatina (map. fig. 1, No 10): 150 m SW of Slat. Podbrajde, 25×25, surrounded by stone walls, separated from sea by a 5 m wide barrier, strongly influenced by high tide; salt water; no aquatic insects. 12. X. 74. 2 hrs search; no catches.

¹ The »slatine« are doline whose bottom, due to subsidence, is below sea level; freatic waters (vrulje) feed them from their inland coast, sea water from the seaward coast, at high tide; they have generally brakish water, and supply refuge to an interesting semihalophilous association.

11: Slatina Arci (Map fig. 1, No 11): 200 m S of Mala Slatina, 30—40 m. from sea, surrounded by a very high wall, 100×40 m, brackish, with some *Potamogeton* at N shore. Only *Phylhydrus ochropterus* (Marsh.) found. 2 hrs search; no catches.

12: Slatina Sonte (Map fig. 1, No 12): at bottom of Sonte Bay, 60 m away and 1 m above sea (high tide), with fresh water, 50×50 m, rich in *Potamogeton* tussocks. A relatively rich fauna (see table p. 41); *Phylhydrus ochropterus* (Marsh.) and *Helophorus croaticus* Kuwert associated. 12. X. 74. 3 hrs search, 4 species in 50 specimens.

13: Slatina Seka (Map fig. 1, No 13): exactly at the middle of Saplunski peninsula, 300 m S of Slatina Sonte; 30×30 m., 2 m elev., fresh water, not involved by tide; completely undisturbed by sheep and man, rich in permanent waterfowl association, invaded by *Potamogeton* tussocks. The most interesting station in Cres. 13. X. 73, 13. X. 74. A rich hemipteran fauna (*Sigara*, *Corixa*, *Notonecta*, *Naucoris*); neanids of *Anysoptera*; *Amphipoda* and *Isopoda* abundant; *Phylhydrus ochropterus* (Marsch.) and *Berosus affinis* Brullé common. 4 hrs search, 7 species, 114 specimens.

F: Semiartificial watering pond 4 km S from Osor (Map. fig. 1, F): left on main road to P. Križa, near a triangular parking area; a gate in the wall gives access to the small path leading to the pool at bottom of a dolina; 15×15, strongly shadowy by oaks, 80 m elev., very deep, fed by rains, intensely used for watering sheep, variable in level; no vegetation on shores. The richest station in hydradephagan fauna in Cres. 10. X. 74, 17. X. 75. The presence of quite a number of *Acilius* (20 sp. coll.) and of the large *Cybister* (see table p. 41) keeps under control tadpoles, accounting for the richness in fauna in spite of negative environmental aspects. *Hygrobia* and *Cybister* have been found in this station only. 4 hrs search; 10 species; 47 specimens.

G: Pond at Grmozaj Kaštelanjev (Map. fig. 1, G): 10 m S from the houses of Grmozaj Kašt.; 10×8, in a deep dolina, tall walls along shores, strongly variable in level; muddy; only occasional fliers found (17. X. 73, 21. X. 75). 2 hrs search; 2 species; 5 specimens. *Gambusia* and tadpoles abundant.

14: Creek at Sv. Andrija (Jadriščica inlet) Map. fig. 1, No 14: flows from a surface well for 20 m to sea among heavy *Phragmitetum*; well's water periodically brackish having bottom below sea level; creek invaded by high tide with Jugo winds; only *Palpicornia* found: *Limnebius furcatus* Baudi, *Helochares lividus* Forst. 2 hrs search, no catches.

15: Retrodunal natural pond at Bokinić, Draga Lučica (Map fig. 1, No 15): 50×20 m., at sea level, separated by a 15 m gravel dune from sea; fed by freatic water from N, but invaded by filtering sea water from S; *Phragmitetum* surrounding SE shore; strongly altered by garbage in summer in the middle of a camping. No hydradephagan fauna, but more than 1000 specimens of *Phylhydrus ochropterus* (Marsh.). 20. X. 75. 2 hrs search; no catches.

N. B.: I was unable to find the locality mentioned by Gueorguiev 1960 (Acta Mus. Maced. Sci. Nat. 7, 2:28) for *Hydroporus obsoletus* Aubé at Hrasta (near Vrana), which was not collected anywhere else.

TABLE 1
Summary of stations and records at Cres (Map fig. 1)

Species found and/or recorded	Stations															Total species found and/or recorded									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		A	B	B'	C	D	E	F	G	(1)
+ <i>Pelt. caesus</i> (Duft.) Müll.: 274	×																								2
+ <i>Hal. lineaticollis</i> (Mars.) Müll.: 278																									2
* <i>H. variegatus</i> Sturm				×	×																				4
* <i>Hygrobia tarda</i> (Herbst)											×														1
+ <i>Hyph. aubei</i> Ganglb. (Müll.: 282)																									3
* <i>Guignotus pusillus</i> (F.)			×	×																					2
* <i>Bidessus unistriatus</i> (Schr.)																									1
* <i>Coelamb. parateloqrammus</i> (Ahrens)																									2
* <i>Hydrop. palustris</i> (L.)																									1
* <i>H. pubescens habelmanni</i> Wehmcke																									1
+ <i>H. obsoletus</i> Aub. (Gueor. 1960: 28, Hrasta)																									4
+ <i>H. memnonius incertus</i> Aubé																									3
+ <i>Laccophilus minutus</i> (L.) Müll.: 281																									1
* <i>L. variegatus</i> (Germ.)																									4
+ <i>Noterus clavicornis</i> (Deg.) Müll.: 280																									3
+ <i>Agabus bipustulatus</i> (L.) Müll.: 295																									4
* <i>A. conspersus</i> (Marsh.)																									2
+ <i>Acilius sulcatus</i> (L.) Müll.: 298																									5
* <i>Dytiscus marginalis</i> L.																									1
* <i>Cyb. lateralmarginalis</i> (De Geer)																									1
	4	—	2	—	4	—	—	3	—	—	4	7	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12

(1) No of stations where species were found.

* = 12 species new to Cres.

+ = 8 species recorded (7 by Müller 1962, all found again, 1 by Gueorg. 1960: 28, *H. obsoletus*, not found because locality could not be traced).

20 species now recorded from Cres.

23 stations investigated, 12 of which had hydradephagan fauna.

50 hrs search, 19 species, 302 specimens.

3. Otok Lošinj (Island of Lošinj) Map fig. 1.

For a complete description of the Island see Jug. Leksik. Zavod, l.c. (1966): 43. Landscape little modified by sheep grazing; this being poorly developed, artificial watering pools are almost non-existent: the N Island has two, whereas none was found in the S. Island. No sources or surface streams are known to residents; water supply comes from Vransko jezero. Hydradephagan fauna very poor at the expenses of banal ubiquitous species.

1: Pond at center of Čunsko polje (Map fig. 1, No 1): 700 m W from Čunski, in the grassy polje; 10×10 m, 40 m elev., permanent, strongly variable (3 m.), grassy shores, perfectly circular, acting as drainage of Čunsko polje. 11. X. 71, 21. X. 73, 30. IX. 74. 6 hrs search; 3 species; 4 specimens.

A: Pond at Veli Humac, Kalmac, Nerezine (Map fig. 1, A): almost on top of Humac hill, 4×2 m, 160 m elev., deep, artificially excavated between two vertical strata. 19. X. 75. 1 hr search; 1 species; 1 specimen.

B: Pond at Bardo ruins, Nerezine (Map fig. 1, B): 100 m W from Bardo ruins, 110 m elev., 7×8 m, obtained by barrage of a depression, very old (Dražić family period, 16th century, see J.L.Z. 1966:50), deep; some *Potamogeton* tussocks on N shore, permanent (fed by rain and freatic water from Mt. Televrina). A relatively rich fauna: 5 species in 53 specimens in 3 hrs search; associated fauna: *Limnebius furcatus* Baudi, *Helochares lividus*

TABLE 2
Summary of stations and records at Lošinj (map fig. 1)

Species found and/or recorded	Stations			(1)
	1	A	B	
* <i>Haliphus (Liaph.) variegatus</i> Sturm	—	—	×	1
+ <i>Hyphyd. (s. str.) aubei</i> Ganglb. (Müll.: 282)	—	—	×	1
+ <i>Laccoph. minutus</i> (L.) Müll.: 281 (M. Ossero)	—	—	—	—
+ <i>Agabus (Gaur.) bipustulatus</i> (L.) Müll.:295	×	—	×	2
* <i>A. (G.) conspersus</i> (Marsh.)	—	—	×	1
* <i>Rhantus (s. str.) pulverosus</i> (Steph.)	×	—	—	1
* <i>Acilius (s. str.) sulcatus</i> (L.)	×	×	×	3
Total species found and/or recorded	3	1	5	3

(1) Number of stations where each species was present.

* 4 species collected, not previously recorded.

+ 3 species formerly recorded, 2 of which found again.

7 species now recorded from Lošinj.

10 hrs search; 6 species in 66 specimens, in 3 stations, all with some results.¹

¹ I have disregarded the pool right in Nerezine (junction to cemetery) being completely polluted by garbage and oily matters.

(Forst.), *Berosus affinis* Brullé, *Sigara*, *Notonecta*, *Plea leachi* McGray & Kirk. 18. X. 75. Being the only significant pool in the Osorščica range, Müller's (I Col. d. Venezia Giulia, 1 2:282, 1926) indication of *Hyph. aubei* from »M. Ossero« is probably deriving from material of this pond.

4. Otok Unije (Island of Unije) Map fig. 1.

For a complete description, see Jug. Leks. Zavod l.c.: 101 (1966). Not altered by sheep grazing, except around village; two seminatural ponds, coastal, 200 m E from village; the »laghetto dietro Portolongo« (Müller, I Col. d. Ven. Giulia, 1 2:282, 1926) is unknown to residents, and was not found by me. Neuhaus collected there in 1914 and Müller in 1922 (Müller l.c.)



Fig. 4. Station 1 at Unije, »Jezera« (N jezero only visible; the village of Unije in the background, 27. X. '74).

1: Jezera (»The lakes«) Map fig. 1 No 1 and fig. 4: two contiguous, 20×20 m, ponds, at sea level, fed by freatic and rain water, the eastern one 50 m away from sea (separated from it by a gravel and flysch barrier) not influenced by tide. Natural, according to local records modified in shape and depth for sheep watering; the one closer to sea (27. X. 74) strongly polluted, with a tiny oily film, gave no fauna at all. Associated fauna: *Limnebius pagannettii* Ganglb., *Helochares lividus* (Forst.), *Corixa* and *Notonecta*. 4 hrs search, 4 sp. in 158 specimens. *Noterus clavicornis* (Deg.) resulted particularly abundant (136 specimens caught).

TABLE 3

Summary of stations and records at Unije (map fig. 1)

Species found and/or recorded	Stations		
	1	»Laghetto dietro Portolongo« (2)	(1)
+ <i>Hygrobia tarda</i> (Hbst) MÜLL.: 273	—	—	—
+ <i>Guignotus pusillus</i> (F.) MÜLL.: 283	—	—	—
+ <i>Hyphydrus</i> (s. str.) <i>aubei</i> Ggib. (MÜLL.: 286)	×	—	1
+ <i>Coelambus confluens</i> (F.) MÜLL.: 283	—	×	1
* <i>Noterus clavicornis</i> (Deg.)	×	—	1
+ <i>Laccophilus minutus</i> (L.) MÜLL.: 283	×	—	1
* <i>Agabus</i> (<i>Gaurod.</i>) <i>conspersus</i> (Marsh.)	×	—	1
+ <i>Rhantus</i> (s. str.) <i>pulverosus</i> (Steph.) MÜLL.: 296	—	—	—
Total species found and/or recorded	4	1	2

* 2 species found, not previously recorded.

+ 6 species recorded by MÜLLER 1926, only 2 found again.

8 species now recorded from the Island.

4 hrs search; 4 species in 158 specimens.

1 station investigated, with results.

5. Species newly recorded

Very condensely I report new records for Cres, Lošinj and Unije:

1. *Haliphus* (*Liaph.*) *variegatus* Sturm: Cres, St. 5, 1 ♀, 10. X. 74; St. 12, 1 ♂ 1 ♀, 11. X. 74; Lošinj, St. B, 9 ♂ 20 ♀, 18. X. 75.
2. *Hygrobia tarda* (Hbst): Cres, St. F, 1 ♂ 2 ♀, 10. X. 74.
3. *Guignotus pusillus* (F.): Cres, St. B, 1 ♀, 30. IX. 72, St. 3, 1 ♂, 16. X. 71.
4. *Bidessus unistriatus* (Schrank): Cres, St. 13, 2 ♂ 1 ♀, 13. X. 74 (fig. 5, 6).
5. *Coelambus parallelogrammus* (Ahr.): Cres, St. 12, 10 ♂ 2 ♀, 11. X. 74, St. 13, 3 ♂, 11. X. 74.
6. *Hydroporus* (s. str.) *palustris* (L.): Cres, St. 1, 1 ♂ 1 ♀, 30. IX. 72. Penis fig. 7.

(1) Number of stations where each species was present.

(2) I maintain the record of this locality (MÜLL. l. c.: 286) which certainly exists, and is not identifiable with the Jezera investigated by me.

7. *H.* (s. str.) *pubescens habelmanni* Wehncke: Cres, St. 9, 4 ♂ 8 ♀, 12. X. 74; these 12 spec. are of larger dimension than average; the brackish or periodically brackish Slatina Podbrajde is a typical biotope for this semihalophilous form.

8. *H.* (s. str.) *memnonius incertus* Aubé: Cres, St. 9, 1 ♂ 2 ♀, 12. X. 74, St. 12, 1 ♂ 3 ♀, 11. X. 74, St. 13, 2 ♂ 1 ♀, 11. X. 74, St. F, 1 ♂, 10. X. 74; so also in Cres, like Krk and Pag, f. typ. is absent.

9. *Laccophilus variegatus* (Germ.): Cres, St. 13, 5 ♂ 6 ♀, 11. X. 74.

10. *Noterus clavicornis* (Deg.): Unije, St. 1, 90 ♂ 46 ♀, 27. X. 74.

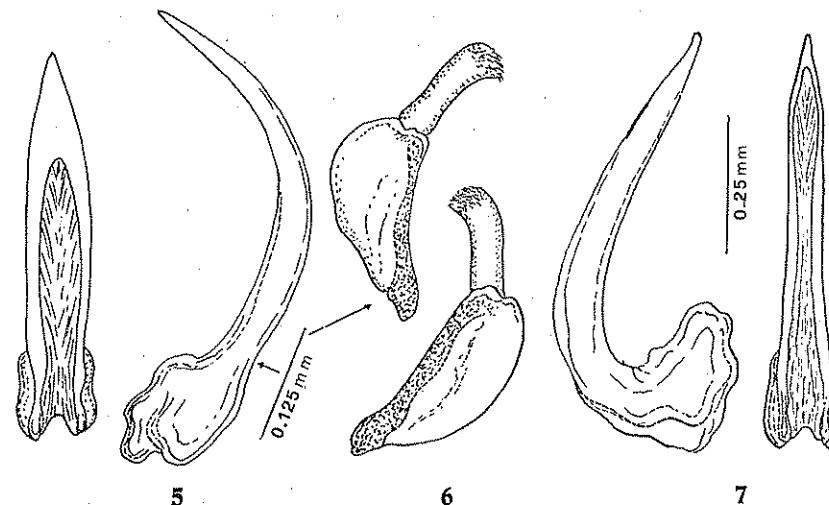


Fig. 5—7. 5. *Bidessus unistriatus* (Schrank) of Station 13 at Cres, penis; 6. paramera of same; 7. *Hydroporus* (s. str.) *palustris* (L.) of Sta. 1, Cres, penis.

11. *Agabus* (*Gaur.*) *bipustulatus* (L.): several specs. during long draughts and with relatively high temp. (22° in Oct.) were caught aflight or landed on car body; it is the only species proven to fly from one station to another in the islands, and thus the most widespread.

12. *A. (G.) conspersus* (Marsh.): Cres St. 13, 1 ♂, 11. X. 74, St. E, 1 ♀, 11. XI. 69; Lošinj, St. B, 1 ♀ 1 ♂, 30. IX. 73; Unije, St. 1, 1 ♀, 22. X. 74.

13. *Rhantus* (s. str.) *pulverosus* (Steph.): Lošinj, St. 1, 1 ♂, 30. IX. 73.

14. *Acilius* (s. str.) *sulcatus* (L.): Lošinj, St. 1, 2 ♀♀, 30. IX. 73; St. A, 1 ♀, 19. X. 75, St. B, 3 ♂ ♂ 1 ♀, 18. X. 75. Out of a total of 8 stations, 7 are artif. ponds, and the species was taken only at basket nets, like *Cybister*.

15. *Dytiscus marginalis* L.: Cres, St. 1, 1 ♀ (a dead spec., head missing, but well recognizable), 30. IX. 72.

16. *Cybister* (s. str.) *lateralimarginalis* (Deg.): Cres, St. F, 1 ♂, 10. X. 74, 2 ♂ ♂, 17. X. 75.

6. Considerations on results for Cres, Lošinj, Unije

1. No endemic or eastern species having their western limit of distribution in Yugoslavia have been found.

2. Total species present and/or recorded (22) are only 55% of those found in Krk, Rab, Pag (40); absence of permanent fresh water streams, reducing composition of fauna to typical still water dwellers, explains total absence of *Hydrovatus*, *Graptodytes*, *Deronectes*, *Scarodytes* (present at Krk).

3. *Gyrinidae* were not found, though Istra has 5 species, Krk 3 and Rab 1 (none in Pag). Though *Gyrinidae* are not hindered like other *Hydradephaga* by variable level waters, at Krk and Rab they were found in permanent running water only, rather cool in summer; extreme temperatures in summer in Cres, Lošinj and Unije still waters account for their absence; further research, however, may prove their presence somewhere in Vransko jezero, rather cool (15°C) all the year round.

4. 5 species in Cres are not shared with any of the other islands: *Peltodytes caesus*, *Bidessus unistriatus*, *Coelambus parallelogrammus*, *Hydroporus palustris*, *H. obsoletus*; I consider these species as relics of an older fauna, antecedent to subsidence, and not recent invaders, mainly because of their extreme segregation to one, maximum two stations, in forest ponds (St. 1) and coastal slatine (St. 12 and 13).

5. Specialistic collecting raised species from 8 to 20 for Cres, 3 to 7 for Lošinj and 6 to 8 for Unije; for Cres, the abundance of natural, seminatural, artificial watering places, which could not all be investigated, is so great that further search, in view of segregation, might consistently raise such number. Lošinj's and Unije's available waters having been entirely investigated, their hydradephagan fauna, at all banal, can be considered of recent acquisition by flight, contemporary to artificial waterproof of watering temporary pools to render them permanent.

6. Fauna appears richer than that of Croatian littoral Rijeka—Bridge on Novigradsko More, for the same reasons as for Krk, Rab, Pag (Francisc. 1972: 88, No 4 [1]). Istrian fauna has 30 species (Müll. 1926 l. c.; Angelini 1975 [2]) 13 of which in common with Cres (out of 22), 4 with Lošinj (out of 7), 6 with Unije (out of 8). Thus, westwards, maximum affinity is between Unije and Istra; Cres shares 16 species with Krk, thus eastwards the maximum affinity is with Krk. Three species only, *Hygrobia tarda*, *Laccophilus minutus*, *Hyphydrus aubei* are shared between Istra, Cres, Lošinj, Unije; no species is shared at the same time between Cres, Lošinj, Unije, Krk, Rab, Pag, another result of segregation; two banal species only (*Haliphus variegatus* and *Agabus bipustulatus*) are shared between Cres, Lošinj, Krk, Rab, Pag.

7. Specimens density is much lower in spite of stations being more numerous (8.22 spec./hr on 27 stations in Cres, Lošinj, Unije) than in Krk, Rab, Pag (21.75 spec./hr on 19 stations); again this is due to lack of surface permanent streams.

8. No chemical sterilization signs were noticed; though 11 stations in Cres (out of 23) gave no hydradephagan fauna, some stations appeared either strongly affected by level variation and/or invaded by *Poeciliidae* (*Gambusia*) and tadpoles, which accounts for no permanent aquatic insects.

[1] Acta ent. Jug. 8, 1—2, 1972.

[2] Boll. soc. ent. Ital. 107, 3—5:56—70, 1975.

9. The associated palpicornian fauna resulted relatively significant (7 species) and present also in stations deprived of hydradephaga. *Helophorus croaticus* at St. 9 and 12 in Cres (Belgium, Helvetia, Croatia, Dalmatia, Morea, Central Russia, Chiesa 1959:97 [1]) and *Limnebius paganetti* at St. 1 in Unije (Dalmatia, Serbia, Montenegro, Makedonia, Gueorg. 1971:28 [2]; Albania, Eubea, Corfu, Chiesa l.c.: 70 [1]) can be regarded as eastern species, not yet recorded, as far as I know, from any of the islands investigated.

7. Acknowledgements

I thank the De Vescović family (Nerezine), Mr. C. Kaštelanj (Nerezine), Mr. Viktor Petrinić, Game Warden (Belej), Ing. Pio Zorović, Director of Čunski—Punta Križa Game Preserves (Mali Lošinj), Capt. Claudio Piccini (M. Lošinj) Capt. Eustacchio and Leone Tarabocchia (Čikat) for hospitality offered and information given on many stations.

Sažetak

HYDRADEPHAGA JUGOSLAVENSKIH JADRANSKIH OTOKA — II DIO CRES, LOŠINJ I UNIJE

M. E. Franciscolo, Trst

Rad je nastavak istraživanja vodenih kornjaša Hydradephaga otoka Krka, Raba i Paga (ovaj časopis, 8, 1972), a obrađeni su otoci Cres, Lošinj i Unije. Za te veće kvarnerske otoke ustanovljene su 43 vrste, a najbogatiji je čini se Cres jer su na njemu nađene 3 vrste kojih nema na drugim otocima a ni na susjednom kopnu: *Bidessus unistriatus*, *Coelambus parallelogrammus* i *Hydroporus obsoletus*. Smatra ih reliktima starije faune a ne novim pridošlicama, jer su ograničene na jednu ili dvije postaje u šumskih stajaćim vodama ili obalnim slatinama. Obilje prirodnih, poluprirodnih i umjetnih vodenih staništa je toliko da nisu mogla biti ni sva istražena pa bi daljnja istraživanja mogla povećati broj nalaza. Pristupne vode Lošinja i Unija mogao je posve istražiti.

Fauna je bogatija od obale Hrvatskog primorja od Rijeke do mosta kod Novigradskog mora zbog brojnijih pogodnih biotopa i blaže klime. Istarska fauna ima 30 vrsta, od čega su 13 zajedničke sa Cresom, 4 s Lošinjem i 6 s Unijama. Najveća srodnost na zapad je između Unija i Istre, a na istok između Cresa i Krka. Samo tri vrste zajedničke su Istri, Cresu, Lošinj i Unijama (*Hygrobia tarda*, *Laccophilus minutus* i *Hyphydrus aubei*) a ni jedna nije zajednička Cresu, Lošinj, Unijama, Krku, Rabu i Pagu. Samo dvije obične vrste zajedničke su otocima Cresu, Lošinj, Krku, Rabu i Pagu.

Nije nađena ni jedna endemička ni balkanska vrsta.

Gustoća primjeraka mnogo je niža (8,22 primj./1 sat na 27 postaja) nego na Krku, Rabu i Pagu (21,75 primj./1 sat na 19 postaja) unatoč većem broju istraženih postaja, što se pripisuje pomanjkanju površinskih tekućica.

Premda u 11 postaja nije bilo faune hydradephaga nisu zapaženi znakovi kemijske sterilizacije, ali neke postaje trpe od promjena visine vodostaja ili zbog napućenosti gambuzijama i punoglavcima.

Prisutna fauna Palpicornia je razmjerno značajna, također u staništima gdje nema hydradephaga. *Helophorus croaticus* na Cresu *Limnebius paganetti* na Unijama mogu se smatrati istočnim vrstama, nepoznatim do sada sa drugih istraženih otoka

Podaci o metodici sabiranja, toponimici i povjesnom pregledu nalaze se u spomenutom predhodnom radu.

[1] *Hydroph. Europae*, Arnaldo Forni ed. Bologna 1958.

[2] *Hydroc. et Palpic.* in *Cat. Faunae Jugosl.* III/6, 1971.

**NEKE KARAKTERISTIKE FAUNE ORTHOPTERA
PLANINSKOG PODRUČJA ZAPADNE BOSNE**

Sofija Mikšić

Zemaljski muzej, Sarajevo

Priljeno 12. 10. 1978.

SYNOPSIS. Mikšić, Sonja, Zemaljski muzej, Sarajevo. Some characteristics of the Orthopteran fauna of the mountain region of West Bosnia. — Acta entom. Jugosl., 1978., 14, 1—2:49—57 (Serbo-Croat., Germ. sum.).

Some peculiarities of appearance and zoogeographical classification of West Bosnian fauna based on the Orthoptera investigations on the mountains Motajica, Kozara, Prosara, Osječenica, Klekovača, Cincar, Šator and Dinara are stated. Mountains of lower sea level lying nearer to Posavina contain an explicit Central European fauna, without endems, whilst the higher mountains bear predominantly Euro-Siberian elements with numerous endems but only insignificant participation of Mediterranean forms in spite of the influence and vicinity of Adriatic sea. On the whole the Orthopteran fauna of these mountains is rather close to the Alpine fauna and represent the transition from this one, respectively Pannonian to the Dinaric fauna.

Uvod

Područje zapadne Bosne bilo je u ortopterološkom smislu potpuno neistraženo. Prva proučavanja pravokrilaca započela sam u periodu 1959—1960. na Kozari. Zatim su slijedila istraživanja kraških polja: Livanjskog, Glamočkog i Kupreškog (1969—1971), kao i djelomično prikupljanje materijala na Dinari (IX 1962), te Cincaru i Vitorogu (VIII 1964). Najnovim istraživanjima u periodu 1974—1977. godine obuhvaćene su planine: Motajica, Prosara, Kozara, Osječenica, Klekovača, Cincar, Šator i Dinara.

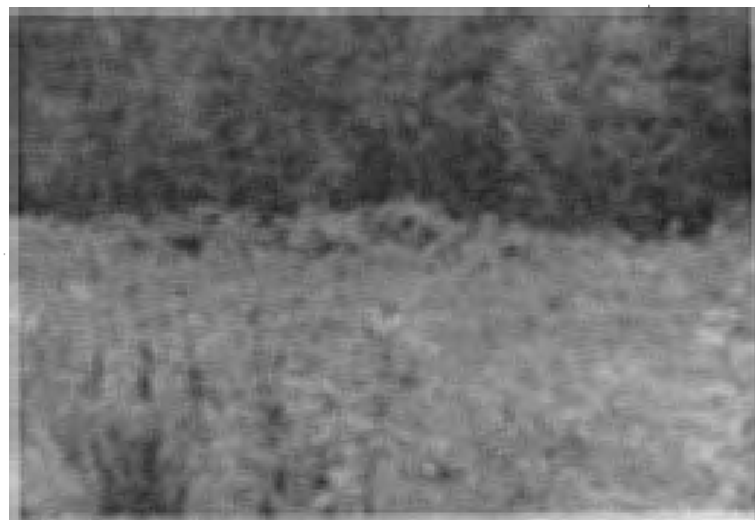
Na osnovu dobivenih podataka može se cijela istraživana teritorija podijeliti na tri područja, koja pružaju sasvim različite uslove za opstanak *Orthoptera*. To su: 1. — planine koje se izdižu iz posavske ravnice ili u njenom zaleđu, 2. — visoke planine zapadne i jugozapadne Bosne i 3. — kraška polja.

U prvom području planina Motajica predstavlja najsjeverniju tačku istraživanja. Ona se izdiže iz posavske ravnice sa najvišim vrhom Gradina (652 m). sastavljena je pretežno od eruptivnih stijena. Brojni potoci, koji se slijevaju, kako na sjevernim, tako i na južnim padinama, prave veće ili manje usjeke. S južne strane, a djelomično i sa sjeverne, nalazi se mnogo livada i proplanaka sa raznim tipovima vlažne vegetacije, kao i obradive površine. Ostali dio planine i sam vrh pokriveni su šumom. I pored obilja vlage sva otvorena staništa su veoma termofilna.

Nasuprot ovoj — planine Kozara i Prosara imaju sasvim druge uslove za opstanak *Orthoptera*, čija staništa ovdje predstavljaju zapravo prelaz od posavske nizine prema višim planinskim predjelima. Grebeni i pojedini vrhovi ovih planina izdižu se do 1000 m, a pokriveni su pašnjacima i livadama koje se kose ili djelomično obrađuju, dok su im padine obrasle šumom. I Kozara



Sl. 1. Pogled na planinu Motajicu iz Slavonkog Kobaša.



Sl. 2. Vlažni proplanak pored Moščanice na planini Kozari, 600—700 m.

ima veliki broj izvora i potoka, međutim zbog krečnjačke podloge vegetacija livada i pašnjaka, kao i šumskih proplanaka nije uvijek vlažnog tipa.

Ispitivano područje visokih planina jugozapadne i zapadne Bosne čine planine: Osječenica, Klekovača, Cincar, Šator i Dinara. Vrhovi ovih planina izdižu se od 1600—1900 m, goli su ili opkoljeni većim ili manjim površinama pašnjaka

i livada. To su uglavnom bezvodni tereni (izuzev planine Šator), često s prostranim i veoma gustim sklopom šume na padinama. Šumski proplanci su ovdje prostorno manji i rijedi. Izvjesna međusobna izolovanost ovih masiva, kao i njihova različita udaljenost od uticaja Jadranskog mora odrazili su se i u sastavu faune *Orthoptera* svakog od njih.



Sl. 3. Šatorsko jezero na planini Šator, 1490 m n. v.



Sl. 4. Planina Klekovača, livade »Paljike«, 1600—1700 m.

Treće područje, koje je takođe karakteristično za ovaj dio Bosne, čine kraška polja: Livanjsko, Glamočko i Kupreško. Zbog velikih prostora koje zauzimaju i specifičnih klimatskih i vegetacijskih uslova za opstanak *Orthoptera*, ona su bila predmet posebnih istraživanja, pa su rezultati sastava faune pravokrilaca u njima jednim dijelom već publikovani (M i k š i ć, 1972, 1974).

TABELA I

Ensifera	Motajica	Kozara	Prosara	Osječenica	Šator	Cincar	Dinara
Fam. BRADYPORIDAE							
1. <i>Ephippiger ephippiger</i> (Fieb.)	—	—	+	—	—	—	—
2. <i>E. discoidalis</i> (Fieb.)	—	—	—	—	—	—	+
Fam. TETTIGONIDAE							
3. <i>Phaneroptera falcata</i> (Poda)	+	+	—	—	—	—	—
4. <i>Leptophyes albovittata</i> (Koll.)	+	—	—	—	—	—	—
5. <i>L. bosci</i> Fieb.	—	—	—	—	+	—	—
6. <i>Isophya speciosa</i> (Friv.)	—	—	—	—	+	—	—
7. <i>Barbitistes serricaudus</i> (Fab.)	—	—	—	—	—	+	—
8. <i>B. yersini</i> Br. v W.	—	+	—	—	—	—	—
9. <i>Poecilimon ornatus</i> (Schm.)	—	—	—	—	—	+	—
10. <i>P. affinis</i> (Friv.)	—	—	+	—	—	—	—
11. <i>P. gracilis</i> (Fieb.)	—	—	—	—	—	+	—
12. <i>P. elegans</i> Br. v W.	—	—	—	+	+	—	—
13. <i>P. ampliatus</i> Br. v W.	—	—	—	—	—	+	—
14. <i>Polysarcus denticaudus</i> (Charp.)	—	—	—	—	+	+	—
15. <i>Conocephalus discolor</i> (Thunb.)	+	+	—	—	—	—	—
16. <i>Homorocoryphus nitidulus</i> (Scop.)	+	+	—	—	—	—	—
17. <i>Tettigonia viridissima</i> (L.)	—	—	—	—	—	—	+
18. <i>Decticus verrucivorus</i> (L.)	—	—	+	+	+	+	—
19. <i>Platypleis grisea</i> (Fab.)	—	—	—	—	—	+	—
20. <i>P. stricta</i> (Zell.)	—	—	—	+	+	—	—
21. <i>Metriopectera brachyptera</i> (L.)	—	—	—	+	+	+	—
22. <i>M. bicolor</i> (Phil.)	—	—	—	—	+	—	—
23. <i>M. kuntzeni</i> Rme.	—	—	—	—	+	+	—
24. <i>M. roeseli</i> (Hagb.)	—	—	+	+	—	—	—
25. <i>Pholidoptera fallax</i> (Fisch.)	—	—	—	—	+	—	—
26. <i>Ph. dalmatica maritima</i> Zeun.	—	—	—	—	+	+	—
27. <i>Ph. aptera</i> (Fab.)	—	—	—	—	+	+	+
28. <i>Ph. frivaldskyi</i> (Herm.)	—	—	—	—	+	+	—
29. <i>Pachytrachis gracilis</i> (Br. v W.)	+	+	—	—	—	+	—
30. <i>P. striolatus</i> (Fieb.)	+	—	—	—	—	—	—
31. <i>Psorodonotus illyricus</i> Ebn.	—	—	—	+	+	—	—

TABELA II

Caelifera	Motajica	Kozara	Prosara	Osječenica	Šator	Cincar	Dinara
Fam. TETRIGIDAE							
1. <i>Paratettix meridionalis</i> (Ramb.)	+	—	—	—	—	—	—
2. <i>Tetrix subulata</i> (L.)	+	—	—	—	—	—	—
3. <i>Tetrix nutans</i> Hgb.	—	—	—	—	—	—	+
Fam. CATANTOPIDAE							
4. <i>Podisma pedestris</i> (L.)	—	—	—	—	+	—	—
5. <i>Miramella bosnica</i> Mikš.	+	—	+	—	—	+	—
6. <i>Pseudopodisma fieberi</i> (Scudd.)	+	—	—	—	—	+	—
7. <i>Odontopodisma schmidti</i> (Fieb.)	—	+	—	—	—	—	—
8. <i>O. decipiens</i> Rme.	+	—	+	—	—	+	—
9. <i>Pezotettix giornae</i> Rossi	+	+	—	—	—	—	—
10. <i>Calliptamus italicus</i> (L.)	—	—	—	—	—	+	+
11. <i>Paracaloptenus caloptenoides</i> (Br.)	—	—	—	—	—	+	—
Fam. ACRIDIDAE							
12. <i>Psophus stridulus</i> (L.)	—	—	—	+	+	+	—
13. <i>Oedipoda coerulea</i> (L.)	—	+	—	—	—	—	+
14. <i>O. germanica</i> (Latr.)	—	—	—	—	—	—	+
15. <i>Acrotylus insubricus</i> (Scop.)	+	—	—	—	—	—	—
16. <i>Arcyptera fusca</i> (Pall.)	—	—	—	+	+	+	—
17. <i>Chrysochraon dispar</i> (Germ.)	—	—	+	—	—	—	—
18. <i>Euthystira brachyptera</i> (Ocsk.)	—	—	+	+	+	+	+
19. <i>Omocestus haemorrhoidalis</i> (Charp.)	—	—	—	+	—	+	—
20. <i>O. minutus</i> (Brull.)	—	—	—	+	—	—	—
21. <i>O. ventralis</i> (Zett.)	+	—	—	+	+	+	—
22. <i>O. viridulus</i> (L.)	+	+	—	—	—	—	—
23. <i>Stenobothrus nigromaculatus</i> (H. S.)	—	—	+	+	+	+	+
24. <i>S. stigmaticus</i> (Ramb.)	—	—	—	+	+	+	—
25. <i>S. rubicundus</i> Krus.	—	—	+	+	+	+	+
26. <i>Chorthippus scalaris</i> (Fisch.)	—	—	—	—	—	+	+
27. <i>Ch. mollis</i> (Charp.)	—	—	+	+	+	+	+
28. <i>Ch. biguttulus</i> (L.)	+	+	+	+	—	+	—
29. <i>Ch. parallelus</i> (Zett.)	+	+	+	—	+	+	+
30. <i>Ch. montanus</i> (Charp.)	—	—	—	—	—	+	—
31. <i>Euchorthippus declivus</i> (Bris.)	—	—	—	—	+	—	—

Rezultati

U ovom izlaganju osvrnuću se na neke dobivene rezultate istraživanja faune *Orthoptera* planinskog područja zapadne Bosne.

Ukupno je na svim navedenim planinama nađeno 62 vrste *Ensifera* i *Caelifera*, ali se po broju i raznovrsnosti sastava faune ističu Šator i Cincar. Na prvom je nađeno 25, a na drugom 31 vrsta *Orthoptera*. Na ostalim planinama zastupljeno je 11—17 vrsta. Treba istaći da je broj jedinki pojedinih vrsta, a time i gustina populacija bila najveća na Motajici i oko Šatorskog jezera na Šatoru, gdje se na 50 m² moglo naći i do 100 jedinki. Što se tiče odnosa broja vrsta skakavaca i zrikavaca na pojedinim planinama, svuda (osim na Šatoru) je raznovrsnost skakavaca bila veća.

Razmotrićemo sada karakteristike faune *Orthoptera* svakog navedenog područja posebno.

Prikupljanje *Orthoptera* na planini Motajici izvršeno je u toku 1975—1977. godine. Obilje vlage, a vjerojatno i izrazito kišovita ljeta, doprinjeli su prevladavanju higrofilnih vrsta kao: *Pezotettix giornae* Rossi, *Chorthippus dorsatus* (Zett.), *Conocephalus discolor* Thunb. i *Homorocoryphus nitidulus* (Scop.). Na pojedinim, nešto suvljim proplancima, pored higrofila bili su veoma brojni i termofili, kao: *Phaneroptera falcata* Poa, *Odontopodisma decipiens* Rme. i *Omocestus viridulus* (L.). Na istim lokalitetima nađeno je i veoma mnogo bogomoljki — *Mantis religiosa* L. U zoogeografskom pogledu ovu planinu odlikuju srednjeevropske vrste, koje imaju široko rasprostranjenje u srednjoj Evropi, pa i Aziji, ili su to karakteristične vrste za područje Panonske nizine.

Prema tome, fauna *Orthoptera* planine Motajice, prema dosadašnjim istraživanjima, može se okarakterisati prisustvom srednjoevropskih i panonskih higrofilnih i termofilnih elemenata.

Pravokrilci planine Prosare proučavani su 1977. godine, a Kozare u dva navrata. Prethodna ispitivanja (Mikšić, 1963) su pokazala da se na Kozari javljaju pretežno eurosibirski faunistički elementi, zatim srednjoevropski i opšteevropski, dok je udio pontomediteranskih i mediteranskih sasvim neznan. Na šumskim proplancima, na manjim nadmorskim visinama, u sastavu faune zabilježen je znatan broj eurosibirskih i holarktičkih ortoptera, po čemu je ona slična sastavu ove faune na pašnjacima na vrhu iste planine.

Najnovija istraživanja Kozare u periodu 1974—1977. potvrdila su prethodne rezultate, a upoređujući ih sa podacima drugih planina u Bosni može se reći da je to upravo područje gdje se na manjoj nadmorskoj visini mogu naći vrste srodne alpskim, odnosno subalpskim. Kao primjer može se navesti vrsta skakavca *Miramella bosnica* Mikšić, opisana 1967. godine. Prema najnovijim literaturnim podacima (Harz, 1975) izdvojena je u podrod *Kisella*, koji obuhvata vrste iz Trenta i Koruške. To ukazuje na vezu *M. bosnica* u njenoj filogeniji i raseljavanju oblika roda *Miramella* sa Alpa prema istoku. Na Kozari ova vrsta živi na visini od 200 do 800 m, ali je nađena i na visokim planinama zapadne Bosne, na Cincaru i Klekovači, na visini od 1300 do 1600 m. Međutim ovdje su jedinke ove vrste bile zastupljene veoma malim brojem i nalazilo ih se uvijek samo pojedinačno.

Prema tome faunu *Orthoptera* planina Kozare i Prosare karakteriše sučeljavanje elemenata srednjoevropskih u širem smislu i alpskih, uz mogućnost formiranja endemnih oblika.

Istraživanja pravokrilaca visokih planina zapadne Bosne vršena su intenzivno u periodu 1974—1977. godine. Izolovanost pašnjaka uslijed prostranih šumskih kompleksa, bezvodnost i često veoma neznatno izražen uticaj antropogenih faktora pružaju ovdje povoljne i specifične uslove za opstanak *Orthoptera* i mogu u izvjesnom smislu da odraze reliktnost staništa za neke vrste. Tako na primjer na Klekovači, na livadi Paljike (1330—1600 m) nađena je nova podvrsta skakavca *Chrysochraon dispar intermedius* Mikšić. To je jedino njegovo nalazište na visokim planinama, a nalazi se u sklopu prostranih i gustih šumskih sastojina. Klekovača je bezvodna a spomenuta livada nastala je prije nekoliko desetina godina poslije požara, koji je uništio veliki kompleks šume. Vegetacija je veoma bujna i ne pripada vlažnom tipu. Trava se ne kosi i ne prepušta ispaši, znači antropogenog uticaja uopšte nema. Postavilo se pitanje: odakle onda pojava jednog brahiopternog i higrofilnog skakavca? Nesumnjivo radi se o jednom reliktnom staništu na kome mikroklimatski uslovi obezbjeđuju njegov opstanak (Mikšić, 1978).

U sastavu faune nabrojanih visokih planina zapadne Bosne na prvom mjestu stoje eurosirske vrste, zatim južnoevropske, uz znatno učešće balkanskih endema, čiji se areal širi od zapada prema istoku ili obratno. Takve su na primjer: *Psorodonotus illyricus* (Ebner), *Poecilimon affinis* (Friv.) i *Pholidoptera frivaldskyi* (Herm.), kao i već spomenuta vrsta *Miramella bosnica*.

Interesantno je istaći da Dinara, koja od svih istraživanih planina leži najbliže Jadranskom moru i stoji nesumnjivo pod uticajem njegove klime, ima sasvim neznan broj mediteranskih vrsta, koje uglavnom žive u podnožju, dok su vrhovi ove planine naseljeni pretežno srednjoevropskim vrstama pravokrilaca.

Zaključak

Rezimirajući ukratko karakteristike faune *Orthoptera* planinskog područja zapadne Bosne možemo, na osnovu dosadašnjih istraživanja, reći da je ovo područje naseljeno vrstama koje se razlikuju po svom porijeklu.

Planine sa manjim nadmorskim visinama, koje leže bliže Posavini imaju izrazito srednjoevropsku faunu, bez endemnih oblika, ali sa panonskim obilježjem, dok masivi sa većom nadmorskom visinom imaju pretežno eurosirske elemente sa znatnim brojem endemnih i neznatnim prisustvom mediteranskih oblika. U cjelini uzevši ova fauna je bliža po porijeklu alpskoj, te predstavlja prelaz od ove ka dinarskoj, odnosno balkanskoj fauni.

Literatura

- Harz, K., 1975: Die Orthopteren Europas. II. The Hague.
Mikšić, S., 1963: O pravokrilcima planine Kozare. GZM. II:61—71. Sarajevo.
Mikšić, S., 1967: *Miramella bosnica*, une nouvelle espèce d'orthoptères de Bosnie. VI:125—128. Sarajevo.

- Mikšić, S., 1972: Neka opažanja o ortopterama kraških polja. Acta entom. Jugosl. 8:3—9, Zagreb.
- Mikšić, S., 1974: Distribucija Orthoptera u Livanjskom polju. GMZ. XIII:141—152. Sarajevo.
- Mikšić, S., 1978: Chrysochraon dispar ssp. intermedius (Orthoptera, Acrididae) — nova podvrsta iz Bosne. GMZ. XVII: u štampi.

Zusammenfassung

EINIGE MERKMALE DER ORTHOPTEREN-FAUNA DER WESTBOSNISCHEN GEBIRGE

Sonja Mikšić, Sarajevo

Der westliche Teil von Bosnien ist orthopterologisch noch wenig erforscht. Die ersten Untersuchungen in diesem Gebiet erfolgten in den Jahren 1959—1960 auf der Kozara und weitere in der Periode von 1969 bis 1971 auf den Karstfeldern: Livanjsko polje, Glamočko polje und Kupreško polje. Etwas Material wurde auf der Dinara im Jahre 1962 gesammelt und nachher am Cincar und Vitorog (1964). Die neuesten Untersuchungen (1974—1977) umfassten folgende Gebirge: Motajica, Prosara, Kozara, Osječenica, Klekovača, Cincar, Šator und Dinara. Einige Ergebnisse dieser Forschungen wurden schon publiziert oder befinden sich im Druck (Mikšić, 1963, 1972, 1974, 1978).

Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen zeigten, dass es möglich ist den westlichen Teil Bosniens in folgende drei Gebiete aufzuteilen, welche ganz verschiedene Bedingungen zur Existenz der Orthopteren bieten:

1. Die Gebirge der Posavina-Ebene oder in ihrem Hintergrund.
2. Die Hochgebirge von West- und Südwest-Bosnien.
3. Die Karstfelder.

In dieser Arbeit wurden die Angaben über den Bestand und die zoogeographischen Merkmale der Orthopteren der Gebirgsgegend von West-Bosnien analysiert. Die Untersuchungsergebnisse der Karstfelder sind bereits teilweise publiziert.

Insgesamt wurden auf den untersuchten Gebirgen 62 Arten der *Ensifera* und *Caelifera* (Tab. 1 und 2) nachgewiesen. Sämtliche Angaben über die Orthopteren der Motajica, Šator planina, Klekovača und Osječenica sind neu, da bisher auf diesen Gebirgen die Geradflügler nie gesammelt wurden.

Das Motajica-Gebirge besteht überwiegend aus eruptiven Gesteinen. Der höchste Gipfel erreicht 652 m. Das Gebirge erhebt sich aus der Posavina-Ebene. Orthopteren wurden auf den Waldlichtungen und den Weiden am Fusse des Gebirges gesammelt. Die Untersuchungen zeigten, dass hier überwiegend hygrophile und thermophile Arten auftreten, welche in Mitteleuropa weit verbreitet sind oder auch nach Asien vordringen. Viele dieser Arten sind für die Pannonische Niederung charakteristisch.

Die Gebirge Kozara und Prosara sind von Kalkformationen zusammengesetzt und erreichen mit einzelnen Gipfeln eine Höhe von 1000 m. Auf ihren Gipfeln befinden sich Wiesen und Weiden. Die Orthopterenfauna ist durch das Zusammentreffen mitteleuropäischer und alpiner Elemente charakterisiert, ausserdem treten auch endemische Formen auf. Hier besteht ein Übergang von der Niederungsauna der Pannonischen Ebene zur Hochgebirgsfauna.

Die Hochgebirge in West- und Südwest-Bosnien sind: Osječenica, Klekovača, Cincar, Šator und Dinara, welche ebenfalls aus Kalkformationen bestehen und fast 2000 m Seehöhe erreichen. Wiesen und Weiden befinden sich hier erst auf einer

Höhe von 1300 m und mehr und sind oft von dichten und ausgedehnten Waldebeständen isoliert. Alle diese Gebirge sind (ausser Šator) wasserarm und der anthropogene Einfluss ist recht gering. Solche Verhältnisse bedingen eine sehr manigfaltige und interessante Orthopteren-Fauna, die in erster Reihe aus euroasiatischen oder eurosibirischen, weniger aus südeuropäischen Arten besteht und eine bedeutende Zahl balkanischer oder jugoslawischer Endeme enthält.

Im Ganzen genommen gehört die Orthopterenfauna der westbosnischen Gebirge zum mitteleuropäischen Faunen-Typus neben ausgesprochenen Übergängen von pannonischen und alpinen Faunenelementen zum typisch dinarischen und unbedeutendem Anteil mediteraner Formen.

Adresse des Autors:

Dr. Sonja Mikšić
Zemaljski Muzej BiH,
71000 Sarajevo,
Vojvode Putnika 7

**PRILOG POZNAVANJU RASPROSTRANJENJA VRSTA RODA
COENONYMPHA (LEP.) U JUGOSLAVIJI**

Rizo Sijarić

Zemaljski muzej BiH, Sarajevo

Primljeno 14. 10. 1978.

SYNOPSIS. — R. Sijarić, Zemaljski muzej BiH, Sarajevo: A contribution to the knowledge of the distribution of the species belonging to *Coenonympha* (Lep.) in Yugoslavia. — Acta entomol. Jugosl. 1978, 14, 1—2:59—62 (Serbo-Croat., Engl. summ.).

This paper presents a survey of geographical distribution of the species of genus *Coenonympha* in Yugoslavia. The presented data show the presence of two types of distribution of these species in Yugoslavia, due to the ecological characteristics of the species and the conditions in the biotas inhabited by the species of this genus:

1. The first type of distribution covers the whole territory of Yugoslavia (*C. pamphilus* L., *C. arcania* L., *C. glycerion* Brkh.);
2. The second type of distribution covers only certain parts of Yugoslav territory (*C. leander* Esp., *C. oedippus* F., *C. tullia fiorii* Vrty. and *C. tullia lorkovici* Sij. & Carn., *C. rhodopensis* Elw. and *C. rhodopensis occupata* Rbl., *C. gardetta* de Prun. and *C. gardetta orientalis* Rbl.).

Rod *Coenonympha* je u Jugoslaviji zastupljen sa osam vrsta. To je relativno velik broj vrsta u odnosu na sve vrste ovog roda koje se nalaze u zapadnom dijelu Palearktika (ukupno 16 vrsta).

Vrste ovog roda su u morfološkom pogledu međusobno dosta slične. Osnovna boja gornje strane krila im je blijedožuta s različitim stepenom prisustva tamnog pigmenta.

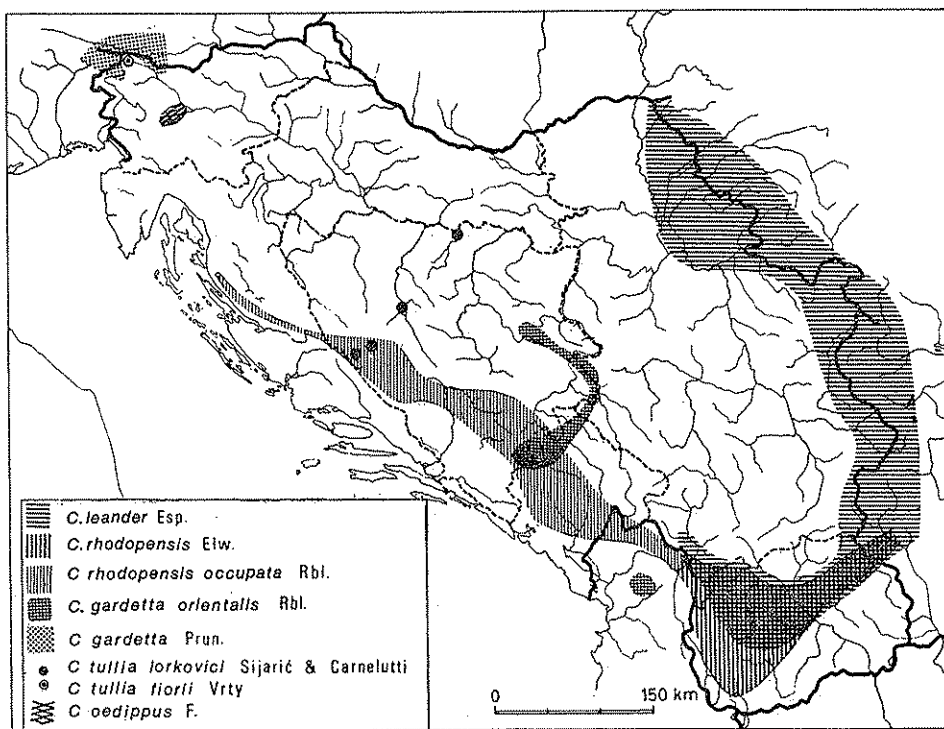
Ove vrste naseljavaju izvanredno različita staništa.

Iako je u apsolutnom smislu to vrlo mali broj vrsta koji se nalazi kod nas, među njima su zastupljeni svi tipovi ekološke diferencijacije vrsta ovog roda prema staništima koja naseljavaju, od onih koje žive u najvlažnijim staništima (pravim močvarama) do onih koje naseljavaju vrlo suha, sunčana staništa međusobno različita po svim ekološkim karakteristikama (nadmorska visina, ekspozicija, podloga, sastav vegetacije, vlažnost, temperaturni uslovi i dr.).

Prema geografskom rasprostranjenju na teritoriji Jugoslavije vrste roda *Coenonympha* se mogu podijeliti u dvije grupe:

1. Vrste koje su rasprostranjene na cijelom području Jugoslavije (*C. pamphilus* L., *C. arcania* L. i *C. glycerion* Brkh.).

Struktura populacija ovih vrsta na ovom dijelu njihova areala (područje Jugoslavije) je različita i zavisi od određenih ekoloških faktora, u prvom redu od tipa staništa koja ove vrste naseljavaju.



1. *C. pamphilus* L. je široko rasprostranjena u svim livadskim zajednicama od najnižih staništa do oko 2.000 m nadmorske visine.
Javlja se u 2—3 generacije od maja do oktobra.
2. *C. arcania* L. se nalazi u prosvijetljenim mezofilnim šumama i šumskim proplancima do cca 1.300 m nadmorske visine.
Javlja se u jednoj generaciji u junu i julu.
3. *C. glycerion* Brkh. se nalazi u prorijeđenim šumama i na proplancima mezofilnih šuma, a lokalno se nalazi na mezofilnim livadama do cca 1.500 m nadmorske visine.
Javlja se u jednoj generaciji u junu i julu.
Prema tome, rasprostranjenje ovih vrsta je različito na istom geografskom prostoru.
2) U drugu grupu spadaju vrste koje imaju uži areal na području Jugoslavije, tj. nalaze se samo na pojedinim dijelovima ove teritorije (sl. 1).
4. *C. leander* Esp. je rasprostranjena u Makedoniji i Kosovu i u istočnim dijelovima zemlje. Nalazi se na suhim travnatim staništima do srednje visinske zone.
Javlja se u jednoj generaciji u maju i junu.
5. *C. oedippus* F. se nalazi u sjeverozapadnim dijelovima Jugoslavije (Slovenija). Naseljava različita staništa od močvarnih i mezofilnih livada do suhih šumskih livada na kojima se rjeđe pojavljuje.

Javlja se lokalno na nižim staništima u junu i julu.

6. *C. tullia* Müller zastupljena je u našoj zemlji podvrstama *fiorli* Vrty. i *lorkovici* Sij. & Carn. na niskim močvarnim staništima u zapadnom dijelu Jugoslavije gdje se javlja lokalno od juna do avgusta.

7. *C. rhodopensis* Elw. sa podvrstom *occupata* Rbl. je rasprostranjena na planinskim livadama i rudinama u zoni visokih planina.

8. *C. gardetta orientalis* Rbl. naseljava samo rijetka staništa na planinskim livadama i u prorijeđenim šumama u ovoj zoni, a njena alpska forma nalazi se na krajnjem sjeverozapadu naše zemlje (Julijske Alpe i Karavanke).

Ovakav tip rasprostranjenja vrsta roda *Coenonympha* u Jugoslaviji je uslovljen prvenstveno različitim ekološkim odlikama pojedinih vrsta u odnosu na staništa koja naseljavaju, a vjerovatno ima i istorijski značaj.

Poznato je da su vrste *Rhopalocera* prilagođene na određene vrste biljaka, osobito na prvim stadijima razvića (polaganje jaja, ishrana gusjenice). Ta pojava je najizraženija kod monofagnih i oligofagnih vrsta kod kojih ova ekološka veza može biti vrlo prisna.

Međutim iz pregleda odnosa vrsta roda *Coenonympha* i biljnih vrsta jasno se uočava još jedna karakteristična pojava, a to je da rasprostranjenje vrste leptira ne zavisi samo od geografskog rasprostranjenja ovipozicijskih i nutritivnih biljaka vrste, već i od tipa staništa. Uočava se da pojedine vrste naseljavaju samo određen tip staništa bez obzira što vrste biljnih rodova imaju šire geografsko rasprostranjenje.

Ovo iznosimo zato što u literaturi za sve vrste roda *Coenonympha* nalazimo podatke gotovo isključivo samo o biljnom rodu za koji su ove vrste vezane na prvim stadijima svog razvitka. Međutim, iz ovog pregleda proizilazi da su pojedine vrste roda *Coenonympha* vrlo jasno diferencirane ne prema biljnim rodovima, nego prema pojedinim biljnim vrstama tih rodova koje se nalaze samo na određenom tipu staništa, ili čak na užem arealu, što će u daljnjim istraživanjima biti potpuno razjašnjeno.

Ti odnosi vrsta roda *Coenonympha* prema tipu staništa i biljnim vrstama su prikazani u tabeli:

Vrste leptira	Tip staništa	Ovipozicijske ili nutritivne biljke
<i>C. tullia</i>	Močvarne i vlažne livade do 1100 m.	<i>Rhynchospora</i> -vrste <i>Eriophorum</i> -vrste <i>Carex</i> -vrste
<i>C. oedippus</i>	Močvarne i mezofilne livade. Suhe šumske livade, rijetko. Niža staništa do 1000 m.	<i>Iris pseudacorus</i> <i>Lolium</i> -vrste <i>Poa</i> -vrste
<i>C. pamphilus</i>	Svi tipovi livadskih zajednica do cca 2000 m.	<i>Nardus strictum</i> <i>Anthoxanthum</i> -vrste
<i>C. glycerion</i>	Prorijeđene šume, proplanci mezofilnih šuma. Mezofilnije livade, lokalno, do 1500 m.	<i>Brachipodium</i> -vrste <i>Briza</i> -vrste
<i>C. arcania</i>	Prosvijetljene mezofilne šume i proplanci do 1300 m.	<i>Melica</i> -vrste Razne vrste trava
<i>C. rhodopensis</i>	Suhe planinske livade i rudine iznad 1500 m.	<i>Festuca</i> -vrste <i>Sesleria</i> -vrste
<i>C. gardetta</i>	Planinske livade i prorijeđene šume iznad 1400 m. Rijetko niža staništa.	Nepoznate
<i>C. leander</i>	Suha travnata staništa, niža.	Nepoznate

Prema tome, vrsta koja naseljava isključivo određeno stanište, za koju kažemo da ima usku ekološku valencu na tip staništa, je prilagođena čitavom nizu ekoloških faktora specifičnih samo za to stanište.

Zato zaključujemo, s obzirom na različito geografsko rasprostranjenje i različite tipove staništa koja naseljavaju na području Jugoslavije, da se vrste roda *Coenonympha* međusobno jako razlikuju, što se na osnovu analize samo morfoloških osobina ne bi moglo posebno isticati, pa u daljim istraživanjima treba potpuniye razjasniti njihove međusobne ekološke i taksonomsko-filogenetske odnose.

Literatura

- Habeler, H. (1972): Zur Kenntnis der Lebensräume von *Coenonympha oedippus* F. (Lep. Satyridae). Nachrichtenblatt der Bayer. Entom., 21. 3, 51—54. München.
 Higgins, G. L. — Riley, D. N. (1970): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. Verlag Paul Parey, Berlin.
 Rebel, H. (1904): Studien über die Lepidopterenfauna der Balkanländer. II Bosnien und Herzegowina. Ann. Naturh. Hofmus. XIX. Wien.
 Sijarić, R. (1976): Interspezifische Verhältnisse der Arten *Coenonympha tullia* Müller und *C. rhodopensis* Elwes auf der Balkanhalbinsel (Lepidoptera, Satyridae). WMBHL. VI C, 133—177. Sarajevo.
 Sijarić, R. and Carnelutti, J. (1976): *Coenonympha tullia* lorkovici, ssp. n. in Bosnia and Herzegovina. WMBHL, VI C, 179—194. Sarajevo.

adresa autora:

Dr. Rizo Sijarić
 Zemaljski Muzej BiH,
 71000 Sarajevo, Vojvode Putnika 7

PRVI DODATAK POZNAVANJU FAUNE MACROLEPIDOPTERA IZ DOLINE GORNJEG TOKA RIJEKE KUPE

Lidija Mladinović

Hrvatski narodni zoološki muzej, Zagreb

Primljeno 2. 9. 1978.

SYNOPSIS. — *Mladinović, L.*, Croatian National Zoological Museum, Zagreb, Yu. — The first supplement to the knowledge of the Macrolepidoptera of the upper Kupa valley. — Acta entomol. Jugosl., 1978, 14, 1—2:63—67 (Croat., Germ. Summ.).

In this supplement 49 species of *Macrolepidoptera* as yet not collected at the upper Kupa valley are quoted. Taking into account the results of previous contributions to this area (Lorković — Mladinović, 1971; Mladinović, 1976, 1977) we identified, without *Geometridae*, a total of 321 species.

Ovaj je dodatak nastavak faunističke obrade makrolepidoptera gornjeg toka rijeke Kupe. Kako je pred 7 godina publiciran prvi faunistički rad, a istraživanje se nastavilo sve do danas, sakupljanjem materijala utvrdilo se još slijedećih 49 vrsta. Prema do sada objavljenim radovima (Lorković — Mladinović, 1971; Mladinović, 1976, 1977) navedene su 272 vrste, a s novim podacima broj vrsta se povisio na 321, s napomenom da *Geometridae* još nisu objavljene.

Nomenklatura i sistematska podjela za *Rhopalocera* i *Hesperiidae* rađene su prema djelu Higgins-Riley (1970), a za *Heterocera* prema djelu Forster-Wohlfahrt (1960, 1971). U sistematskom dijelu nakon označenih lokaliteta navedeno je vrijeme ulova, a na kraju tih navoda označen je broj ulovljenih primjeraka u zagradi arapskim brojem.

SISTEMATSKI DIO

PIERIDAE

- ✓1. *Anthocharis cardamines* L. — Hrvatsko 11—12. 6. 1972, 25—27. i 8—10. 6. 1973, 10. 5. 1975, 2. 5. 1976, 30. 4. 1977; Osilnica 8—10. 6. 1973, 10. 5. 1975; Ložec 11—12. 6. 1972, 8—10. 6. 1973 (23).
 ✓2. *Colias hyale* L. — Ložec 15. 6. 1974 (1).

NYMPHALIDAE

- ✓3. *Apatura ilia* Schiff. — Čedan 1. 7. 1972 (1).
 ✓4. *Limenitis reducta* Stgr. — Hrvatsko 12. 8. 1972 (1).

5. *Limenitis camilla* L. — Hrvatsko 2. 7. 1973, 22. 6. 1975 (2).
6. *Nymphalis antiopa* L. — Hrvatsko 15. 6. 1974, 11. 5. 1975 (2 prezimljena primjerka).
7. *Vanessa cardui* L. — Osilnica 12. 8. 1972; Ložec 15. 6. 1974; Hrvatsko 28. 9. 1975, 1. 5. 1977; Čačići 26. 7. 1975 (5).
8. *Aglais urticae* L. — Hrvatsko 14. 6. 1972, ex larvae 23. 7. 1976, ex pupae 12. 6. 1977; Podvrh 13. 6. 1972; Besgovica i Čačići 26. 7. 1975 (9).
9. *Issoria lathonia* L. — Podvrh 20. 7. 1974; Hrvatsko 28. 9. 1975 (2).

SATYRIDAE

10. *Hipparchia semele* L. — Hrvatsko 8. 9. 1973; Besgovica 26. 7. 1975 (2).
11. *Brintesia circe* F. — Čučak 23. 7. 1972; Čedanj 1. 7. 1973; Podvrh 5. 7. 1973; Osilnica 20. 7. 1974 (5).
12. *Erebia stirijs kleki* Lork. — Čučak 17. 8. 1975 5 ♂♂, 1 ♀, 12. 6. 1977 3 ♂♂, 27. 8. 1978 2 ♂♂, 2 ♀♀; Grintovec 6. 8. 1977 1 ♂, 27. 8. 1978 1 ♂; Mirtovići 27. 8. 1978 2 ♂♂, 1 ♀ (Mladinov leg.); Čučak, Pauci 3. 7. 1977 2 ♂♂, 1 ♀; 4., 9. 10. 1977 2 ♀♀ ex ovo (Lorković leg et nutr.).
13. *Lasiommata megera* L. — Hrvatsko 21. 6. 1975 (1).
14. *Lopinga achine* Scop. — Ložec 11. 6. 1977; Grintovec 12. 6. 1977 (2).

NEMEOBIIDAE

15. *Hamearis lucina* L. — Hrvatsko 11. 6. 1972, 25—27. 5. 1973, 11. 5. 1974, 10. 5. 1975, 30. 4. 1977 (13).

LYCAENIDAE

16. *Lycaena phlaeas* L. f. *eleus* F. — Hrvatsko 17. 8. 1975 (1).
17. *Syntarucus pirithous* L. — Osilnica 1. 9. 1974 (1).
18. *Glaucopteryx alexis* Poda — Hrvatsko 11. 6. 1972, 25—27. 5. i 8—10. 6. 1973, 10. 5. 1975 (9).
19. *Aricia artaxerxes allous* Geyer — Hrvatsko 1—7. 7. 1973; Ložec 21. 6. 1975 (2).

HESPERIIDAE

20. *Thymelicus lineola* O. — Severin 20. 6. 1972 (leg. Lorković).

SPHINGIDAE

21. *Hemaris fuciformis* L. — Hrvatsko 12. 6. 1976 (1).

DREPANIDAE

22. *Drepana cultraria* F. — Osilnica 5. 8. 1977 (1).

LASIOCAMPIDAE

23. *Lasiocampa quercus* L. — Hrvatsko ex larva 1. 5., imago 20. 7. 1976 (1).
24. *Epicnaptera tremulifolia* Hbn. — Osilnica 30. 4. 1977 (1).
25. *Gastropacha quercifolia* L. — Osilnica 28—29. 7. 1978 (3).
26. *Dendrolimus pini* L. f. (ssp.?) *obscura* Grünbg. — Osilnica 28. 7. 1978. (1).

NOTODONTIDAE

27. *Drymonia trimacula dodonaea* Hbn. — Osilnica 29. 4. 1977 (1).
28. *Pheosia gnoma* F. (= *dictaeoides* Esp.) — Osilnica 29. 7. 1978 (1).
29. *Lophopteryx camelina* L. — Osilnica 26. 6. 1976 (1).
30. *Pterostoma palpina* L. — Osilnica 24. 7. 1976 (2).
31. *Clostera anachoreta* F. — Osilnica 22—23. 7. 1976 (3).

ARCTIIDAE

32. *Arctia caja* L. — Osilnica 23. 7. 1976; Golik ex larva 12. 6., imago 26. 7. (1977) (2).
33. *Phragmatobia fuliginosa* L. — Osilnica 22. 7. 1976, 27—30. 7. 1978 (5).

ZYGAENIDAE

34. *Lictoria achilleae* Esp. — Ložec 11. 6. 1977 (1).

COSSIDAE

35. *Zeuzera pyrina* L. — Hrvatsko 30. 7. 1978 (1).

NOCTUIDAE

36. *Diarsia rubi* View. — Osilnica 26. 8. 1978 (1).
37. *Mamestra brassicae* L. — Osilnica 5. 8. 1977 (2).
38. *Mamestra oleracea* L. — Osilnica 26. 8. 1978 (1).
39. *Hadena confusa* Hufn. (= *nana* Rott.) — Osilnica 9. 6. 1978 (1).
40. *Agrochola circellaris* Hufn. — Osilnica 8. 10. 1977 (10).
41. *Agrochola macilenta* Hbn. — Osilnica 8. 10. 1977 (21).
42. *Agrochola litura* L. — Osilnica 8. 10. 1977 (3).
43. *Cirrhia aurago* Schiff. f. *unicolor* Tutt — Osilnica 8. 10. 1977 (1).
44. *Apatele psi* L. — Hrvatsko 6. 8. 1977 (1).
45. *Chrysaspidia festucae* L. — Osilnica 10. 6. 1978 (1).
46. *Autographa jota* L. — Osilnica 26. 8. 1978 (1).
47. *Chrysodeixis chalcytes* Esp. — Osilnica 29. 7. 1978 (1).
48. *Catocala fraxini* L. — Osilnica 8. 10. 1977 (1).
49. *Hypaena rostralis* L. — Osilnica 26. 8. 1978 (1).

Ne ulazeći u ovom kratkom dodatku u detaljniju analizu vrsta po pojedinim tipovima biogeografske pripadnosti, može se naglasiti da je među leptirima kupske doline utvrđeno prevladavanje vrsta eurosibirskog rasprostranjenja, da je konstatiran manji broj vrsta s arealom u južnoj Evropi i Mediteranu i da je svakako napose zanimljiv nizinski ulov alpske vrste *Erebia stirijs* Godt.

Prof. Lorković je već nakon svoga otkrića te vrste na najvišoj stijeni Kleka god. 1952 izrazio uvjerenje da bi prema sastavu i konfiguraciji tla taj leptir trebao obitavati uz 875 m visoke Kuželjske Stijene iznad doline Kupe, ali pristup tom mjestu nije nimalo lak a ni jednostavan zbog slabih prometnih veza. Tekar 23 godine kasnije pokazalo se da je pretpostavka bila ispravna, no nije bilo potrebno penjanje na stijene, jer je našim istraživanjima gornje kupske doline nađena *Erebia stirijs* najprije na kamenolomu uz cestu između

Brod Moravica i Broda na Kupi, kod zaseoka Čučak, 500 m nadmorske visine a god. 1977 čak na 300 m, kraj ceste blizu Kupe nedaleko naselja Grintovec na slovenskoj strani doline. Dne 27. 8. 1978 god. nađeno je nekoliko primjeraka još niže, na samih 260 m n. v. kod naselja Mirtovići, što je sigurno do sada najniže poznato stanište tog planinskog leptira. Lorkoviću je uspio i uzgoj dviju ženki, čime se pokazalo da ovdašnja populacija pripada podvrsti *kleki* Lork. (Lorković, 1955), ali ipak nije s njom posve identična pa će biti posebno opisana na drugom mjestu.

Kao što inače vrijedi za *E. stirius* tako i u području Kupe nalazimo tog leptira samo uz vapnenačke stijene pa se nastanjuje i na usko ograničenim, antropogeno nastalim kamenim odronima i sipinama. Nema sumnje da nastava stjenovite padine cijelog gornjeg dijela kupske doline, od podnožja do pod vrhove, preko 800 m visine. Ima dugotrajni letni period, od početka lipnja do početka rujna.

Ulov *E. stirius* pridružuje se pređašnjim nalazima alpskih vrsta *Erebia medusa* D. & S. i *E. oeme* Hbn. također u tom dolinskom području (Lorković i Mladinov, 1971). Ti leptiri nisu bili dotada zabilježeni u našoj zemlji ispod 800 ili 900 m visine (Gornje Jelenje, 900 m; Bitoraj, 1385 m; Bjelolasica, 1533 m; Zavižan, 1600 m).

Otkrićem *E. stirius* u kupskoj dolini potvrđuje se ispravnost navoda za prvi primjerak te vrste u Hrvatskoj kojega G. J. Koča 1903 god. bilježi za Bukovik kraj Ogulina, također jedva nešto više od 300 m nad morem, zbog čega se najprije sumnjalo u taj nalaz.

Literatura

- Forster W. i A. Wohlfahrt, 1960: Die Schmetterlinge Mitteleuropas, III., Stuttgart.
Forster W. i A. Wohlfahrt, 1971: Die Schmetterlinge Mitteleuropas, IV., Stuttgart.
Higgins L. G. i N. D. Riley, 1971: Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas, Hamburg und Berlin.
Lorković, Z., 1955: Die Populationsanalyse zweier neuen stenochoren *Erebia*-Rassen aus Kroatien. — Biološki Glasnik, 8:53—76.
Lorković Z. i L. Mladinov, 1971: Lepidoptera iz doline gornjeg toka rijeke Kupe I. Rhopalocera i HesperIIDae. Acta entom. Jugoslavica, 7, 2, 65—70.
Mladinov L., 1976: Lepidoptera iz doline gornjeg toka rijeke Kupe II. Bombyces i Sphinges. Acta entom. Jugoslavica, 12, 1—2, 89—98.
Mladinov L., 1977: Lepidoptera iz doline gornjeg toka rijeke Kupe III. Noctuidae. Acta entom. Jugoslavica, 13, 1—2, 77—88.

Zusammenfassung

ERSTE ERGÄNZUNG ZUR KENNTNIS DER MACROLEPIDOPTERENFAUNA DES OBEREN KUPATALES

Dieser Beitrag der *Macrolepidopteren* aus der Gegend des oberen Laufes des Kupafusses umfasst das Material, welches nach den früheren Veröffentlichungen (Lorković U., Mladinov, 1971; Mladinov, 1976, 1977) festgestellt wurde. Im nachträglich gefundenen Material wurden noch 49 Arten festgestellt. Es wurden im Forschungsgebiet, ohne der *Geometriden*, bis jetzt insgesamt 321 *Macrolepidopteren*arten gefunden. Im Verzeichnis ist bei jeder Art die Zahl gefangener Individuen zwischen Klammern angegeben.

Aus dem bearbeiteten Material ist das Überwiegen der Arten von allgemein europäischer Verbreitung ersichtlich, es sind aber auch einige mediterrane wie

auch aus den Tropen stammende Arten vertreten. Der Fund der alpinen Art *Erebia stirius* Godt., welche sich an die schon früher erwähnten alpinen Arten *Erebia medusa* Schiff. und *E. oeme* Hbn. anschliesst, ist jedenfalls nennenswert, weil die Fundplätze bis 260 m Höhe hinabsteigen. Gewöhnlich werden *E. stirius* und *E. oeme* nicht unter 600 m Höhe angetroffen, was auch für unseres Land gültig ist (Gornje Jelenje, 900 m; Bitoraj, 1385 m, Bjelolasica, 1533 m; Zavižan, 1600 m). Die hiesige Population von *E. stirius* gehört zur ssp. *kleki* Lorković, 1955, ist aber mit derselben nicht ganz identisch und wird demnächst an anderer Stelle näher beschrieben und abgebildet.

Lidija Mladinov,
Hrvatski narodni zoološki muzej,
41000 Zagreb, Demetrova 1

**EIN WEITERER BEITRAG ZUR KENNTNIS DER JUGOSLAWISCHEN
OXYTHYREA-ARTEN
(Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae)**

René Mikšić

Institut za istraživanje i projektovanje u šumarstvu, Sarajevo

Priljeno 5. 9. 1978.

SYNOPSIS. Mikšić, R., Institut za istraživanje i projektovanje u šumarstvu, Sarajevo, YU. — Further contribution to the knowledge of the *Oxythyrea* species of Yugoslavia. — Acta entomol. Jugosl., 1978, 14, 1—2:69—71 (Germ.).

A new geographic race of *Oxythyrea dulcis* Reitt. from the littoral of Montenegro has been termed *abigaloides* ssp. n., with the comment on the occurrence of *Oxythyrea albopicta* (Motsch.) in Macedonia.

Für die Bearbeitung des III. Bandes meiner »Monographie der Cetoniinae der paläarktischen und orientalischen Region« wurde mir von einer Reihe ausländischer zoologischer Museen auch ein sehr grosses Material der Gattung *Oxythyrea* zur Untersuchung gesendet. Mein Studium dieses Materials ergab manche interessante Resultate und auch eine Berichtigung meiner Angabe über das Auftreten der *O. abigail* Reiche & Saulcy in der jugoslawischen Fauna (Mikšić, 1977).

Die Bestimmung des von mir in meiner oben genannten Arbeit als *O. abigail* Reiche angegebenen Materiales vom »Grossen Sandstrand« bei Ulcinj an der Küste der Crna Gora führte nach der Literatur (Reitter, 1898, p. 29 und Medvedev, 1964, p. 109, 115) zu dieser Art. Doch zeigten meine jetzt durchgeführten Untersuchungen, bei welchen mir auch eine Serie der echten *O. abigail* aus Syrien, Israel (Haifa, Jaffa) und Ägypten (Alexandria) vorlag, dass die Tiere aus dem Küstenland der Crna Gora mit ihr nicht artidentisch sind, sondern eine Lokalrasse der griechisch-kleinasiatischen *O. dulcis* Reitter bilden. Von *O. abigail* unterscheidet sich *O. dulcis* von welcher ich eine Anzahl Exemplare ausser vom Olymp (Loc. class. Leg. Péroud, VI. 1935. Leider ohne nähere Angaben über die Seehöhe etc.) aus Asteri bei Skala—Elos (leg. Petrovitz, 23.—25. IV. 1959), Kreta (leg. Paganetti), Rhodos—Lindos (leg. Petrovitz) und Kleinasien—Manavsat (leg. Muche) untersuchen konnte ausser im Paramerenbau durch deutlich schmäleres und längeres Halsschild, die rein weisse Tomentzeichnung und den Mangel der Tropfenmakeln auf den Flügeldecken neben der Schildchenspitze, von welchen nur ausnahmsweise eine Spur zu erkennen ist. Bei *O. abigail* ist der Halsschild deutlich kürzer und breiter, die Tomentzeichnung mehr gelblichweiss, auf den Flügeldecken stets reichlich und gross und neben der Schildchenspitze wohl immer mit einer Tropfenma-

kel. Auch besitzen die Seitenränder des Halsschildes bei *O. abigail* nie vollkommene Randbinden sondern nur je 2 oder 3 Makeln und die Seitenmakeln des 5. Sternites sind nach innen bindenförmig verlängert.

Der Meinung von Dahlgren (1972) dass *O. dulcis* mit *O. abigail* identisch ist, kann ich durchaus nicht beipflichten.

Die typische *O. dulcis* Reitt. besitzt schmale, doch in der Regel mehr oder minder vollkommene weisse Seitenrandbinden am Halsschild. Hingegen zeigen die Tiere vom »Grossen Sandstrand« an den Seitenrändern des Halsschildes nur je drei, in der Ausbildung veränderliche weisse Fleckchen welche nur ausnahmsweise zu einer fast vollkommenen Randbinde verschmelzen. Die Halsschildzeichnung kann aber auch stark reduziert sein oder sogar schwinden. Eben diese Halsschildzeichnung kann leicht zu einer Verwechslung mit der *O. abigail* Reiche führen. Ich benenne daher die Population vom »Grossen Sandstrand« welche wohl als eine geographische Rasse aufzufassen ist *O. dulcis* ssp. *abigailoides* nov. Der Holotypus (♂), Allotypus (♀) und 28 Paratypen befinden sich in meiner Sammlung. Es ist sehr wahrscheinlich dass *abigailoides* auch am Sandstrand von Albanien, wenigstens im nördlichen Teil des Landes, vorkommt.

Anschliessend muss ich bemerken, dass *O. götzi* M u c h e (Reichenbachia, I, 5, pp. 33—35. Dresden 1962) von welcher ich Paratypen untersuchen konnte, mit der typischen *O. dulcis* Reitt. identisch ist.

In dem mir vom Institut für Pflanzenschutzforschung in Eberswalde zugesendetem Material der Gattung *Oxythyrea* befindet sich auch eine Serie der *O. albopicta* (Motschulsky) aus Štip in Mazedonien (leg. W. Liebmann, 16. V. 1937). Dieser Fund ist sehr auffallend. Allerdings führte bereits Dahlgren (1972, p. 165) 2 ♂♂ aus dieser Serie an, schätzte aber nicht die Wichtigkeit dieses Fundes. Diese wohl nicht häufige Art ist für Jugoslawien und die Balkanfauna neu. Reitter (1898, p. 29), Schenkling (1921, p. 200) und Winkler (1929, p. 1121) geben als Heimat Süd-Russland und Kaukasus an. Laut Medvedev (1964, p. 117) ist aber die Verbreitung noch ungenügend bekannt. Ausser vom Kaukasus gibt er die Art auch für Armenien, die nordöstliche Türkei und isoliert für Usbekistan, Kasachstan etc. an. Mir liegen Stücke — ausser den genannten aus Mazedonien — vom Kaukasus und Zentral-Taurus, aus Baiburt bei Trapezunt, Aleppo und Samarkand vor, welche alle vollkommen der ausführlichen Beschreibung in Medvedev's Werk (l. c.) entsprechen. Die Art ist leicht an der Abdominalzeichnung und dem sehr markanten Aedoeagusbau zu erkennen. Gegenüber allen anderen *Oxythyrea*-Arten besitzt das Abdomen nicht nur weisse Quermakeln in den seitlichen Hinterecken der Sternite, sondern auch am seitlichen Teil des Basalrandes des 2.—5. Sternites beiderseits je eine mehr oder minder ausgebildete weisse, von der groben Skulptur zerrissene Querbinde. Der Aedoeagus besitzt an der Basis der Parameren einen bis gegen die Mitte der Paramerenlänge reichenden grossen membranösen Lappen, welcher bei den übrigen Arten weit kleiner oder undeutlich ist. Die Abbildung von Dahlgren (1972, p. 166) ist falsch.

Literatur

- Dahlgren, G., 1972: Zur Taxonomie der Gattung *Aethiessa*, Tropinota und *Musurgus* (Col., Scarabaeidae). *Entomol. Scandinavica*, III, 2:161—168.
Medvedev, S. I., 1964: Fauna SSSR, Coleoptera, X, 5 (Scarabaeidae: Cetoniinae, Valgini). Moskva-Leningrad.

- Mikšić, R., 1977: *Oxythyrea abigail* Reiche — eine für Europa und Jugoslawien neue Cetoniinae-Art. *Acta entomol. Jugosl.* 13, 1—2:41—44. Zagreb.
Reitter, E., 1898: Bestimmungstabelle der Melolonthidae aus der europäischen Fauna und den angrenzenden Ländern (Dynastini, Euchirini, Pachypodini, Cetonini, Valgini, Trichiini) (Best.-Tab. XXXVIII). Brno.
Schenkling, S., 1971: *Coleopterorum Catalogus* (W. Junk-Schenkling), pars 72 (Cetoniinae). Berlin.
Winkler, A., 1927—1932 (1929): *Catalogus Coleopterorum regionis palaearcticae*, II (Heteromera, Lamellicornia, Phytophaga, Rhynchophora). Wien.

Anschrift des Verfassers:

Fach-Rat R. Mikšić,
Institut za istraživanje i projektovanje u šumarstvu,
71001 Sarajevo, M. Tita 5 (P. Fach 662)
Jugoslavija

Sažetak

DALJNI PRILOG POZNAVANJU JUGOSLAVENSKIH OXYTHYREA-VRSTA

René Mikšić, Sarajevo

Autor konstatuje pripadnost od njega u jednom prethodnom radu (Mikšić, 1977) kao *Oxythyrea abigail* Reiche & Saulcy iz Crnogorskog Primorja navedenih primjeraka vrsti *O. dulcis* Reitter u okviru koje tvori posebnu lokalnu rasu koju naziva ssp. *abigailoides* nov.

Autor daje i komentar o postojanju vrste *O. albopicta* (Motsch.) u fauni Jugoslavije.

**STRATIFIKACIJA VRSTA PODURIDAE, ONYCHIURIDAE I ISOTOMIDAE
(COLLEMBOLA) U ŠUMSKOM I VANSUMSKOM ZEMLJIŠTU**

Jelena Živadinović

Biološki institut Univerziteta, Sarajevo

Primljeno 26. 2. 1977.

SYNOPSIS. — Jelena Živadinović, Sarajevo, YU. — Stratification of species Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae (Collembola) in forest and non-forest soils. — Acta entomol. Jugosl., 1978, 14 1—2: 73—85 (Serbo-Croat., Engl. summ.).

The vertical distribution of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae was investigated in forest and non-forest soils. The investigations were carried out in the vicinity of Sarajevo, in meadow association *Arrhenatheretum elatioris* and cultivated meadow, next in various forest associations on mountains Maglić and Zvijezda. In the meadow soils two layers were investigated, from 0—4 cm. and 4—8 cm. In the forest soils of Maglić, depending on the depth of the profile, two to eight layers, each 5 cm. in depth were investigated, and in the forest soils of Zvijezda horizons A₀A₁ and (B) were studied.

All the three areas showed abundant habitats of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in the surface layer of the soil. But, the vertical distribution of these terrestrial animals is different in forest and non-forest soils. While in the non-forest associations even at small differences in edaphic and other ecological factors habitat of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae clearly differentiated in the surface and deeper layers into hemiedaphic and euedaphic forms, in forest soils the picture is different: all fauna of these animals lives in the surface layer, most frequently in A₀₀ and A₀ subhorizons, and some of these species live even in lower layers of soils, but always with lower population densities or in the juvenile forms.

Uvod

Stelja se kao životna sredina u mnogome razlikuje od zemljišta. I u pojedinim slojevima tla životni uslovi su različiti. Sve te razlike uslovljavaju vertikalnu distribuciju životinja tla, o čemu je, za pojedine životinjske grupe, već dosta pisano (Gisin 1943, Haarlov 1960, Živadinović 1963, 1972, Dizdarević 1971, Cvijović 1972 i dr.).

U ovom radu su razmatrane dve potpuno različite životne sredine — šumsko i vanšumsko zemljište. U njima je praćena vertikalna distribucija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (Collembola) po dubini profila.

Za vanšumsko zemljište na Betaniji i šumska zemljišta na Magliću korišćeni su podaci Manuševe a pedološku procenu zemljišta na Zvijezdi dao je Burlica.

Materijal i metod rada

U okolini Sarajeva, na imanju Zavoda za voćarstvo i stočarstvo »Betanija«, istraživanja su vršena na šest lokaliteta i to tri (lokalitet 1, 2 i 3) na prirodnoj livadi zajednice *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. i tri (lokalitet 4, 5 i 6) na kultiviranoj livadi. Obe livade nalaze se na nadmorskoj visini od oko 600 m, ekspozičiji jug-jugozapad, nagibu terena 10°–20°. Zemljište je pseudoglej a matični supstrat su tercijarni laporoviti glinci.

Probe tla na ova šest lokaliteta uzimane su svakog meseca od XI 1971. do X 1973. godine, odnosno 25 puta. Zemljišne probe su uzimane sa pet točaka na površini od 1 m², dvozenim kapulom, prečnika 5 cm i visine 4 cm. Znači, svaka proba sadržala je 440 cm³ zemlje. Probe su uzimane na dvema dubinama od 0–4 cm i od 4–8 cm.

Na području Maglića istraživanja su vršena na devet lokaliteta, koja su izabrana u različitim šumskim zajednicama na krečnjaku, dolomitu, verfenu i eruptivnim stenama. Nadmorska visina, ekspozičija i nagib terena su različiti za svaki lokalitet.

Probe tla su uzimane tri puta tokom 1968 godine u tri različita godišnja doba (juli, septembar i maj). Zemljišne probe su uzimane metalnom lopaticom na svakih 5 cm dubine zemlje, tako da je u zavisnosti od dubine profila negde uzeto tri dubine a negde osam. Na svakom lokalitetu uzimane su po tri probe iz dubine i to veličine 10×5×5 cm.

Ispitivanja su vršena i na planini Zvijezdi u zajednici *Abieto-Fagetum moesiaca* na kiselo smeđem zemljištu. Izabrano je pet lokaliteta na kojima je ispitivana vertikalna distribucija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u svim pedološkim horizontima (A₀A₁(B)). Horizonti A i (B) se međusobno razlikuju po fizičko-hemijskim osobinama:

	A horizont	(B) horizont
ukupna poroznost	porozan — vrlo porozan (60%)	malo porozan — porozan (45%)
pH u n KCl	kiselo — jako kiselo (4,5)	jako kiselo
pH u H ₂ O	kiselo — ekstremno kiselo	jako kiselo — kiselo
% humus	srednje humusno — jako hum.	slabo humusno
N %	bogat — vrlo bogat	vrlo obezbeđen
P ₂ O ₅ — K ₂ O	— slabo obezbeđeno —	

Razlike u fizičko-hemijskim osobinama postoje i između lokaliteta: tako je na lokalitetu 4 pH u H₂O, zatim N%, K₂O i V% najviši a C/N i P₂O₅ najmanji u poređenju sa drugim lokalitetima. Na lokalitetu 1 izrazito je manji %humusa i %N u A horizontu dok je na lok. 5 %humusa vrlo visok u A horizontu. O ovim i drugim razlikama u fizičko-hemijskim svojstvima vodilo se računa pri istraživanju stratifikacije kolembola na sva pet lokaliteta.

Sa svih pet lokaliteta uzimane su probe tla gvozdenom lopaticom iz svakog horizonta po tri a veličina probe varirala je u zavisnosti od debljine horizonta. Probe su uzimane ukupno pet puta tokom 1974 i 1975 godine.

Životinje iz zemljišnih proba sa sva tri područja istraživanja izdvajane su i konzervirane ustaljenim metodama objavljenim već u ranijim radovima (Živadinović 1963, 1972).

Rezultati i diskusija

I. VERTIKALNA DISTRIBUCIJA VRSTA PODURIDAE, ONYCHIURIDAE I ISOTOMIDAE U LIVADSKOM ZEMLJIŠTU NA »BETANIJI«

Naselje Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u livadama na »Betaniji« živi u oba sloja zemljišta od 0–4 cm i od 4–8 cm. Gustina njihovih populacija i frekvencija nije jednaka u ova dva sloja (tabela 1). Većina vrsta, kao *Hypogastrura denticulata*, *Isotomurus palustris*, *Isotoma notabilis*, *Isotomodes productus*, *Folsomia quadrioculata*, *Isotoma viridis* i dr. žive u oba sloja tla ali su frekventnije i njihove gustine populacija veće u površinskom sloju od 0–4 cm. Drugu grupu čine vrste, koje žive u oba sloja ali su frekventnije i njihove populacije brojnije u sloju od 4–8 cm. To su *Tullbergia krausbaueri*, *T. affinis*, *T. quadrispina* i *Folsomia candida*. Analizirajući vertikalnu distribuciju u livadskom tlu mogle su se konstatovati i dve vrste koje su isključivo vezane za sloj tla od 0–4 cm. To su vrste: *Pseudachorutes boernerii* i *Hypogastrura armata*. Vrste *Isotomiella minor* i *Friesea mirabilis* ponašaju se različito na prirodnoj livadi u površinskom sloju a na kultiviranoj livadi su jednako brojne i frekventne u oba ispitana sloja.

Iz ove analize vertikalne distribucije vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u livadskom tlu vidi se da sve vrste nemaju istu stratifikaciju u tlu vanšumskih zajednica a da je ona različita i između naselja u prirodnoj i kultiviranoj livadi.

Ovakav raspored Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u vertikalnom profilu zemljišta ukazuje na činjenicu da sredina u oba sloja nije jednaka, odnosno da uslovi za život u oba sloja nisu identični.

Međutim, pedološka istraživanja na ovom području, prema Manuševoj (neobjavljeni podaci) pokazuju da su glavne osobine zemljišta u oba ova istražena sloja slična, jer A₁ podhorizont ovde zauzima dubinu od 0–30 cm, u kome su fizičko-hemijske osobine zemljišta uglavnom jednake. Imajući u vidu velike razlike u vertikalnoj distribuciji vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae sigurno da su i male razlike u pedološkim analizama različitih dubina presudne za život i raspored ovih terestričnih životinja. Tako, male razlike u temperaturi tla, koje su zabeležene na površini i dubinama od 5, 10 i 15 cm, sigurno utiču na raspored vrsta u tim slojevima. Veličina pora, vlažnost, provetranje i količina organske materije u malim razlikama utiče na kolebole i na ceo živi svet u tlu. Ovde je važan i biotički faktor, koji bi trebalo posebno istražiti.

2. VERTIKALNA DISTRIBUCIJA VRSTA PODURIDAE, ONYCHIURIDAE I ISOTOMIDAE U ŠUMSKOM ZEMLJIŠTU MAGLIĆA

Na području Maglića, u subalpskoj i gorskoj zoni šuma, u raznim biljnim zajednicama, na raznim podlogama i tipovima tla, znači na vrlo različitim staništima na kojima su vršena istraživanja vertikalne distribucije vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae, teško je ukazati na opšte pravilnosti stratifikacije ovih životinjskih vrsta (tabela 2). Zajednički za sva šumska zemljišta

TABELA 1

Relativna gustina populacija i frekvencija vrste Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u livadskom zemljištu »Betanije« na dubini od 0—4 cm (a) i 4—8 cm (b)

Vrste	Dubine	Prirodna livada			Kultivisana livada		
		lok. 1	lok. 2	lok. 3	lok. 4	lok. 5	lok. 6
		G F	G F	G F	G F	G F	G F
<i>Isotoma notabilis</i> Schäf.	a	10 3	4 2	9 4	12 3	4 3	1 1
	b	1 +	1 +	2 2	2 2	1 1	1 +
<i>Folsomia quadrioculata</i> (Tull.)	a	14 5	10 3	16 5	50 5	26 5	1 1
	b	1 2	1 +	2 2	7 4	3 2	1 +
<i>Hypogastrura denticulata</i> (Bag.)	a	7 3	3 2	1 +	17 3	7 3	5 2
	b	2 1	1 +	1 +	2 2	1 1	1 1
<i>Isotoma viridis</i> Bour.	a	10 2	1 +	1 1	1 +	15 2	7 3
	b	2 2	1 +		1 +	1 1	1 2
<i>Isotomurus palustris</i> (Müll.)	a		4 2	4 1			
	b		1 +	1 2			
<i>Isotomodes productus</i> (Axel)	a			1 +	1 +		
	b					1 +	
<i>Tullbergia krausbaueri</i> (Börn.)	a	1 +	3 1	1 +	2 2	1 +	1 +
	b	8 2	4 1	3 2	6 2	1 +	3 2
<i>Tullbergia affinis</i> Bör.	a		7 2	1 +			
	b	2 2	11 2	1 1			
<i>Tullbergia quadrispina</i> (Börn.)	a		1 1				
	b		2 2	1 +			
<i>Folsomia candida</i> (Will.)	a		1 +				
	b	1 +	1 +	1 +			1 +
<i>Friesea mirabilis</i> (Tull.)	a	2 2	2 1	2 2	1 2	1 +	1 2
	b	1 +	1 +	1 1	2 2	1 +	1 2
<i>Isotomiella minor</i> (Schäf)	a	3 3	4 3	4 2	1 +	1 +	1 +
	b	1 2	4 3	2 2	1 +	1 1	1 +
<i>Pseudachorutes boernerii</i> Schött	a			1 +			
	b						
<i>Hypogastrura armata</i> (Nic.)	a						
	b					1 +	

ovog područja je veliki broj vrsta u površinskom sloju i njihovo smanjivanje idući ka dubljim slojevima tla, kao i velika gustina njihovih populacija u prva dva sloja koja se smanjuje idući ka dubljim slojevima tla.

Vrlo je mali broj onih vrsta koje nisu konstatovane ili su zabeležene u malom broju u površinskom sloju a u većem broju naseljavaju niže slojeve tla (*Tullbergia novemspina* i *T. affinis*), dok je veliki broj onih vrsta koje su konstatovane samo u prvom sloju tla od 0—5 cm (*Neanura conjuncta*, *N. caeca*, *Microgastrura libycus*, *Onychiurus maglicensis*, *Tetracanthella brevempodialis*, *Tetracanthella intermedia*). Najveći broj vrsta je onih koje su konstatovane u skoro svim slojevima tla, ali su njihove gustine populacija najveća u površinskim slojevima. (*Hypogastrura gibbosa*, *Onychiurus glebatus*, *O. burmeisteri*, *O. serratotuberculatus*, *Folsomia alpina*, *F. quadrioculata*, *F. multiseta*, *Isotomiella minor*, *Isotoma notabilis* i dr.).

Do istog zaključka došli smo i ispitujući stratifikaciju Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u šumskim tlima Igmana (Živadinović, 1963). Na Igmanu je broj vrsta nađenih samo u jednom sloju tla mali u odnosu na broj vrsta koji živi na svim dubinama. Specifične vrste dubljih slojeva, koje se uopšte ne pojavljuju u površinskom sloju, nisu konstatovane ni na Igmanu ni na Magliću.

Da bi mogli upoređivati rezultate istraživanja vertikalne distribucije u livadskom i šumskom zemljištu, moramo za momenat zanemariti nalaze vrsta šumskih tala Maglića u dubljim slojevima zemljišta od 10 cm, jer su do te dubine vršena posmatranja i u livadskom zemljištu.

Većina vrsta u šumskim zemljištima Maglića živi u oba sloja tla od 0—5 cm i od 5—10 cm, samo je njihova gustina populacija veća u sloju od 0—5 cm (*Folsomia multiseta*, *F. quadrioculata*, *Onychiurus serratotuberculatus*, *Isotomiella minor*, *Isotoma notabilis* i dr.). Daleko manje je onih vrsta koje su zabeležene u oba sloja tla ali je njihova gustina populacija veća u sloju od 5—10 cm (*Onychiurus glebatus*, *Tullbergia affinis*). Veliki broj vrsta je konstatovan samo u sloju od 0—5 cm (*Neanura conjuncta*, *N. caeca*, *Hypogastrura armata*, *Onychiurus maglicensis*, *Tullbergia brevempodialis*, *T. intermedia*, *Isotoma viridis*). Nisu konstatovane karakteristične vrste za sloj od 5—10 cm.

Ovi rezultati dobiveni istraživanjima šumskog tla, vrlo su slični onima iz livadskog tla. Ipak, razlike postoje: u šumskom tlu mnogo je veći broj vrsta karakterističnih samo za sloj od 0—5 cm i vrsta koje su konstatovane u oba sloja ali je gustina njihovih populacija u sloju od 0—5 cm veća. U šumskom tlu je daleko manji broj vrsta, ili ih uopće nema, koje su karakteristične samo za sloj od 5—10 cm i one koje su konstatovane u oba sloja ali su njihove gustine populacija veće u ovom sloju.

3. VERTIKALNA DISTRIBUCIJA VRSTA PODURIDAE, ONYCHIURIDAE I ISOTOMIDAE U ŠUMSKOM ZEMLJIŠTU ZVIJEZDE

Na Zvijezdi je istražena vertikalna distribucija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae ponovo u šumskom zemljištu. Razlika u istraživanjima na Magliću i Zvijezdi je u metodi rada koja je izneta u ranijem poglavlju. Naime, ovde se vodilo računa o pedološkim slojevima tla (podhorizontima i horizontima). Rezultati ovakvih istraživanja pokazuju da najveći broj vrsta živi u A₀ podhorizontu, zatim u A₁ podhorizontu a najmanji broj živi u (B) horizontu (tabela 3). Od 32 vrste konstatovane u ovoj šumi, 10 vrsta je zabeleženo u ce-

Vrste	D u b i n e							
	0—5 cm	5—10 cm	10—15 cm	15—20 cm	20—25 cm	25—30 cm	30—35 cm	35—40 cm
Maglič, Dragoš Sedlo, 1240 m n. v. S, <i>Abieti-Fagetum</i> Fuk. organogena crnica na krečnjaku, dubina profila 15 cm, lokalitet br. 8								
<i>Folsomia multiseta</i>	9	16	9					
<i>Onychiurus burmeisteri</i>	3	1	2					
<i>Isotomiella minor</i>	19	3	3					
<i>O. serratotuberculatus</i>	2	1						
<i>Isotoma violacea</i>	1							
<i>Neanura conjuncta</i>	1							
<i>Hypogastrura ornata</i>	1							
<i>Isotoma notabilis</i>		1						
Maglič, Snježnica, 1650 m n. v. S, <i>Oxytropidion dinaricae</i> Lak. organogena crnica na krečnjaku, dubina profila 15 cm, lokalitet br. 20.								
<i>Tullbergia affinis</i>	2	3	1					
<i>Isotomiella minor</i>	1	1						
<i>Isotoma violacea</i>	2							
<i>I. notabilis</i>	1							
Maglič, Crvene Prljage, 1610 m n. v. N, <i>Fagetum subalpinum</i> Horv. organomineralna crnica na krečnjaku, dubina profila 25 cm, lokalitet br. 24.								
<i>Folsomia quadrioculata</i>	8	4	4	2	1			
<i>Onychiurus serratotuberculatus</i>	4	4	1	1				
<i>Hypogastrura gibbosa</i>	1	1	1	1				
<i>Folsomia multiseta</i>	7	1	3					
<i>Onychiurus glebatus</i>	1	3	2					
<i>Isotomiella minor</i>	4	2	1					
<i>Isotoma violacea</i>	1	1						
<i>Tetracanthella brevempodialis</i>	1							
<i>Onychiurus maglicensis</i>	3							
<i>Neanura caeca</i>	1							

Vrste	D u b i n e							
	0—5 cm	5—10 cm	10—15 cm	15—20 cm	20—25 cm	25—30 cm	30—35 cm	35—40 cm
Maglič, Dragoš Sedlo, 1220 m n. v. S, <i>Ostryo-Pinetum nigrae</i> Fuk. dolomitna rendzina, udubina profila 30 cm, lokalitet br. 5.								
<i>Isotomiella minor</i>	1	3	1	1				
<i>Onychiurus burmeisteri</i>	2	1						
<i>Hypogastrura ornata</i>	1	1						
<i>Tullbergia novempina</i>			1	4	3	3		
Maglič, Snježnica, 1450 m n. v. S, <i>Ostryo-Pinetum nigrae</i> Fuk. dolomitna rendzina dubina profila 40 cm, lokalitet br. 16.								
<i>Onychiurus glebatus</i>	1	1	1	2	2	1	1	1
<i>Isotoma notabilis</i>	4	1	2	7				
<i>Folsomia multiseta</i>	1	2						
<i>Isotoma viridis</i>	1							
<i>Hypogastrura gibbosa</i>	1							
<i>Neanura conjuncta</i>	1							
<i>Odontella empodialis</i>	1							
<i>Hypogastrura armata</i>	1							
<i>Tullbergia affinis</i>		1	1	1				
<i>Isotomiella minor</i>		1	4	4				
Maglič, Dragoš Sedlo — Mrkalj Klade, 1320 m n. v. SW, <i>Abieti-Fagetum</i> Fuk. humusno silikatno zemljište, dubina profila 15 cm, lokalitet br. 15.								
<i>Folsomia multiseta</i>	66	36	3					
<i>Isotomiella minor</i>	45	15	2					
<i>Odontella empodialis</i>	5	5	1					
<i>Onychiurus burmeisteri</i>	2	1	1					
<i>O. serratotuberculatus</i>	10	6	3					
<i>Isotoma violacea</i>	1							
<i>Hypogastrura ornata</i>	1							
<i>H. armata</i>	1							
<i>Neanura caeca</i>	1							
<i>Tetracanthella brevempodialis</i>	1							

Vrste	D u b i n e							
	0—5 cm	5—10 cm	10—15 cm	15—20 cm	20—25 cm	25—30 cm	30—35 cm	35—40 cm
Maglić, put za Prijedor, 1510 m n. v. W, <i>Abieti-Fagetum</i> Fuk. smeđe krečnjačko zemljište, dubina profila 25 cm, lokalitet br. 22.								
<i>Isotomiella minor</i>	17	7	6	2	1			
<i>Folsomia multisetata</i>	18	8	3	1				
<i>Onychiurus glebatus</i>	3	4	1					
<i>Onychiurus burmeisteri</i>	1	1	1					
<i>Odontella empodialis</i>	2	1						
<i>Tetracanthella intermedia</i>	1							
<i>Isotoma viridis</i>	1							
<i>Onychiurus serratotuberculatus</i>	3							
<i>Folsomia alpina</i>	2		1	1				
Maglić, Dragoš Sedlo, 1070 m n. v. N, <i>Abieti-Fagetum</i> Fuk. kiselo smeđe zemljište na verfenu, dubina profila 40 cm, lokalitet br. 13.								
<i>Isotomiella minor</i>	22	5		3	1	1		1
<i>Isotoma violacea</i>	1	1	1				1	
<i>O. serratotuberculatus</i>	11	3					1	
<i>Folsomia multisetata</i>	51	8			1			
<i>Isotoma notabilis</i>	7							
<i>Neanura caeca</i>	1							
Maglić, Dragoš Sedlo, 1260 m n. v. S, <i>Abieti-Fagetum</i> Fuk. ilimerizovano zemljište na verfenskim liskunovitim peščarima, dubina profila 40 cm, lokalitet br. 6.								
<i>Isotomiella minor</i>	17	7	8	8	5	9	8	7
<i>Tullbergia callipygos</i>	1	1		1			2	2
<i>O. serratotuberculatus</i>	1	2	1					
<i>Folsomia multisetata</i>	16	1						
<i>Hypogastrura armata</i>	2	1						
<i>Onychiurus glebatus</i>	1	1						
<i>O. terricola</i>	1	2						
<i>Tetracanthella intermedia</i>	1							
<i>Isotoma notabilis</i>	2		1	1	1			

TABELA 3.

Vertikalna distribucija vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u šunskom zemljištu po horizontalna profila (A₀ A₁ (B))

Vrste	Lokaliteti horizonti	Lokaliteti				
		2	3	4	5	
<i>Hypogastrura socialis</i> (Uzel)		+	+	+	+	
<i>H. armatissima</i> Gisin			+	+	+	
<i>Odontella pseudolanellifera</i> Stach		+	+	+	+	
<i>Neanura villosa</i> (Kos)		+	+	+	+	
<i>Onychiurus terricola</i> Kos		+	+	+	+	
<i>O. gisini</i> Haybach		+	+	+	+	
<i>Folsomia multisetata</i> Stach		+	+	+	+	
<i>F. quadriculata</i> (Tullb.)		+	+	+	+	
<i>Isotomiella minor</i> Schäf.		+	+	+	+	
<i>Isotoma monochaeta</i> Kos		+	+	+	+	
<i>Onychiurus bosnarijus</i> Gisin			+		+	
<i>Hypogastrura</i> sp.			+	+	+	
<i>H. armata</i> (Nicolet)		+	+	+	+	
<i>H. cavicola</i> (Börner)		+	+	+	+	
<i>Odontella lanellifera</i> (Axel)		+	+	+	+	
<i>Pseudachorutes parvulus</i> Börner		+	+	+	+	
<i>Neanura aurantiaca</i> Caroli		+	+	+	+	
<i>N. eburnea</i> Gisin		+	+	+	+	
<i>Onychiurus procampatus</i> Gisin		+	+	+	+	
<i>O. finatus</i> Gisin		+	+	+	+	
<i>Onychiurus burmeisteri</i> Lub.		+	+	+	+	
<i>Isotoma notabilis</i> Schäf.		+	+	+	+	
<i>O. armatus</i> Stach			+	+	+	
<i>I. violacea</i> Tullberg		+	+	+	+	
<i>I. westerlundi</i> Reuter		+	+	+	+	
<i>Anurophorus laticis</i> Nicol.		+	+	+	+	
<i>Onychiurus absoloni</i> (Börn)		+	+	+	+	
<i>Neanura minuta</i> Gisin		+	+	+	+	
<i>N. conjuncta</i> Stach		+	+	+	+	
<i>Onychiurus</i> sp.		+	+	+	+	
<i>Isotoma olivacea</i> Tullberg		+	+	+	+	
<i>Friesea mirabilis</i> (Tullb.)				+		

lom profilu. To su *Folsomia multiseta*, *F. quadrioculata*, *Hypogastrura socialis*, *Onychiurus terricola*, *Isotomiella minor*, *Isotoma monochaeta* i dr. *Onychiurus bosnarius* je samo konstatovan u (B) horizontu. Vrste isključivo površinskih slojeva A_0 ima daleko više (*Onychiurus absoloni*, *O. sp. I. Neanura minuta*, *Friesea mirabilis*, *Anurophorus laricis*, *Isotoma olivacea*, *I. wesaerlundi*). Ipak, najveći broj vrsta je onih koje naseljavaju samo A_0 i A_1 podhorizont a nisu konstatovane u (B) horizontu (13 vrsta).

Ovakva vertikalna distribucija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u šumskom zemljištu Zvijezde, u potpunosti se poklapa sa rezultatima dobivenim u šumskim zemljištima Maglića. Veliki broj vrsta karakterističnih za površinski sloj, velika individualna brojnost u istom sloju, mali broj vrsta karakterističnih za dublje slojeve tla i njihova srazmerno manja gustina populacija u dubljim slojevima tla.

Ako sad opet uporedimo sastav i gustinu populacije u prva dva sloja, odnosno u A_0 i A_1 podhorizontima šumskog tla Zvijezde sa oba ispitana sloja tla livadske zajednice dobićemo iste rezultate kao i kad smo livadsko tlo upoređivali sa šumskim tlima Maglića:

U oba tla, livadskom i šumskom konstatovan je najveći broj vrsta koje žive u oba sloja do dubine od oko 8 cm a njihova gustina opada sa dubinom. Za razliku od livadskog tla velik broj vrsta je u šumskom tlu Zvijezde karakterističan samo za A_0 podhorizont dok za A_1 podhorizont nije vezana ni jedna vrsta.

Prethodna analiza vertikalne distribucije Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u vanšumskim i šumskim zemljištima ukazuje na neke sličnosti i razlike u stratifikaciji vrsta ovih dveju potpuno različitih životinjskih sredina.

U svim ispitanim zemljištima konstatovan je velik broj vrsta i individua u površinskom sloju koji prema našim istraživanjima zauzima od 0 do 3—5 cm dubine tla. To je obično u svim tipovima tla izražen podhorizont A_{00} ili A_0 . Broj vrsta i gustina populacija se smanjuje idući dubljim slojevima tla. Intenzitet tog smanjivanja zavisi uglavnom od osobina zemljišta i biljnog pokrova.

Razlike u vertikalnoj distribuciji vrsta između šumskih i vanšumskih zemljišta su sledeće: u vanšumskim zemljištima sa dubinom menja se sastav vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae. U dubljim slojevima tla, pored nekih vrsta koje žive u celom profilu zemljišta, javljaju se vrste karakteristične za dublje slojeve tla. Prema tome, u dubljim slojevima žive neke vrste iz površinskih slojeva i vrste koje su karakteristične za dublje slojeve a nedostaju neke površinske vrste vezane za stelju i prve santimetre zemljišta.

U šumskim zemljištima, ne možemo reći da se bitno menja sastav vrsta u dubljim slojevima, već pre da se primjećuje znatno smanjenje broja vrsta i individua iz gornjeg naselja Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae. Veliki broj vrsta u šumskim zemljištima karakterističan je samo za površinski sloj zemljišta, tako da u dubljim slojevima srećemo samo neke vrste iz slojeva koje u manjem broju individua naseljavaju dublje slojeve tla. Karakterističnih vrsta dubljih slojeva nema ili su one vrlo retke i u nekim tipovima zemljišta su prisutne a u drugim nisu konstatovane.

Ovim razlikama u stratifikaciji Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u šumskim i vanšumskim zemljištima sigurno su razlog razlike u kombinaciji faktora, naročito temperature i vlažnosti. Kao posledica ovako nestabilnih

uslova za život u površinskim slojevima stvara se posebno životinjsko naselje dubljih slojeva tla karakteristično za ovu sredinu. Nju sačinjavaju vrste koje žive u svim slojevima tla, zatim vrste karakteristične samo za dublje slojeve tla i juvenilni oblici površinskih vrsta.

Stabilnije prilike u površinskim slojevima šumskog zemljišta, gde je posebno bogatstvo izvorne hrane, uzrok su velikom broju vrsta i individua u stelji i A_0 podhorizontu. Ovde nema naročito velike potrebe za veće migracije vrsta sa površine u dublje slojeve tla. Zato su ovde uglavnom konstatovane samo neke vrste koje žive u celom profilu zemljišta.

Poznato je iz literature (Gisin, 1943, Živadinović, 1963 i dr.) izdvajanje životnih formi koje odgovaraju posebnim uslovima za život u određenim slojevima tla. Prema našim istraživanjima u euedafske forme možemo ubrajati vrste roda *Tullbergia*. Česte vrste u euedafonu vanšumskih zemljišta su *T. quadrispina*, *T. affinis* i *T. krausbaueri*. Vrste ovog roda, kada se i pojave u šumskom zemljištu kao *T. affinis*, *T. novemspina* i *T. callipygos*, žive u dubljim slojevima tla ali su neke od njih konstatovane u malom broju i u površinskim slojevima.

Građa tela vrsta roda *Tullbergia* adaptirana je na život u dubljim slojevima zemljišta, u euedafonu. To su izdužene forme, vretenastog oblika, bez pigmenta, te otskočne viljuške, slepe i sa kratkim ekstremitetima. Ovakvim oblikom tela one su u mogućnosti da se probijaju kroz najdublje slojeve tla gde drugi oblici nisu u mogućnosti. To su tipični predstavnici euedafona, euedafonske forme.

Drugi rod, čije su vrste česti stanovnici nižih slojeva tla, je rod *Folsomia*. *F. candida*, poznata livadska forma, slepa je i nepigmentisana. Ona je konstatovana isključivo u sloju od 4—8 cm. *F. multiseta*, šumska vrsta, vrlo je slabo pigmentisana, sa vrlo kratkim ekstremitetima zauzima sve slojeve šumskog tla na Zvijezdi, a na Magliću ide do kraja profila u zemljištima sa AC profilom. *F. quadrioculata*, vrsta koja u relativno velikom broju naseljava sve tipove tla, zabeležena je skoro u podjednakom broju individua u svim slojevima i šumskog i vanšumskog zemljišta. Razlika je samo u tome što je u površinskim slojevima ona skoro uvek nađena u adultnom obliku, dok je u dubljim slojevima ona u većini slučajeva u juvenilnom obliku.

U ovu grupu vrsta treba pomenuti i jednu vrstu roda *Isotomiella*, *I. minor*, i veći broj vrsta roda *Onychiurus*. Vrste oba roda po habitusu odgovaraju euedafonu, jer su nepigmentirane i slepe životinje, međutim, one u istom broju, pa čak i masovnije naseljavaju površinske slojeve tla.

Drugu, veću grupu čine vrste familija Poduridae i Isotomidae (sa izuzetkom rodova *Isotomiella* i *Folsomia*). Ovu grupu čine vrste većinom dobro pigmentisane sa dobro razvijenim očima i ekstremitetima. Ova grupa vrsta pripada hemiedafonu. Njihov slučaj nalaz u dubljim slojevima je ili za vreme juvenilnih stadija razvića ili zbog kraće migracije iz površinskih slojeva usled nepovoljnih uslova života u tom sloju (suša, visoke temperature, velika kolebanja i dr.). Ovakve nestabilne prilike su češće u livadskom zemljištu, pa je zato verovatno ovde i migracija organizama češća pojava nego u šumskom tlu.

Iz napred izložene diskusije o distribuciji vrsta proizlazi da je vertikalna distribucija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u šumskom i livadskom

zemljištu različita. Dok je u vanšumskim zajednicama već pri malim razlikama u edafskim faktorima jasno izdiferencirano naselje Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u površinskim i dubljim slojevima tla na hemiedafske i euedafske forme, u šumskom tlu je slika drugojačija: Sva fauna Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae živi u površinskom sloju, najčešće u A_{00} i A_0 podhorizontima a neke od tih vrsta žive i u nižim slojevima tla ali uvek s manjim gustinama populacija.

Zaključci

1. U livadskom tlu okoline Sarajeva i u šumskom tlu Maglića i Zvijezda konstatovano je veliko bogatstvo naselja Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u površinskom sloju tla, koje se više ili manje smanjuje ka dubljim slojevima zemljišta.

2. U livadskom tlu, konstatovana je bogata fauna kolembola, čiji se sastav razlikuje u oba sloja tla. Konstatovane su karakteristične vrste površinskog sloja od 0—4 cm i dubljeg sloja od 4—8 cm.

3. U šumskom tlu konstatovano je bogato naselje kolembola u površinskom sloju od 0—5 cm, odnosno u A_{00} i A_0 podhorizontima a neke vrste iz površinskih slojeva većinom u obliku juvenilnih formi zabeležene su i u dubljim slojevima tla.

4. Euedafske forme su sve vrste roda *Tullbergia*, čiji oblik tela odgovara životu u dubljim slojevima. Kao euedafske i polu-edafske forme mogu se označiti i neke vrste rodova *Folsomia*, *Isotomiella* i *Onychiurus* koje po svom habitusu odgovaraju euedafskim formama ali se ove vrste javljaju i kao stanovnici površinskih slojeva tla.

Hemiedafske forme su skoro sve vrste familija Poduridae i Isotomidae.

Literatura

- Cvijović, M., 1972: Vertikalna distribucija vrsta Entomobryidae, Sminthuridae (Collembola) i Acerentomoidae (Protura) u zemljištima prašumskog područja Perućice. Zemljište i biljka, 21, 1. Beograd.
- Gisin, H., 1943: Oekologie und Lebensgemeinschaften der Collembolen in Schweizerischen Exkursionsgebiet Basels — Rev. Suisse Zool. 50. Geneve.
- Dizdarević, M., 1971: Distribucija, stratifikacija i sezonska dinamika populacija vrsta Symphyla i Pauropoda. — Godišnjak Biol. inst. Univ. 24. Sarajevo.
- Haarlov, N., 1960: Microarthropods from Danish Soils, Oikos, 3.
- Živadinović, J. 1963: Dinamika populacija Collembola u šumskom i livadskom tlu Igmana. — Godišnjak Biol. inst. Univ. 16, Sarajevo.
- Živadinović, J., 1972: Vrste kolembola iz familija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae kao članovi biocenoza kraških polja dinarskog masiva i dinamika njihovih populacija. — Godišnjak Biol. inst. Univ. 25, Sarajevo.

Jelena Živadinović,
Biološki institut Univerziteta
Vojvode Putnika 43a
71000 Sarajevo

Summary

STRATIFICATION OF SPECIES PODURIDAE, ONYCHIURIDAE AND ISOTOMIDAE (COLLEMBOLA) IN FOREST AND NON-FOREST SOILS

Jelena Živadinović, Sarajevo

Förna as environment is largely different from soil. Life conditions in particular layers are different. All these differences condition the vertical distribution of soil animals. This paper discusses two completely different life environments — forest and non-forest soils. The investigations were done in the vicinity of Sarajevo, in meadow association *Arrhenatheretum elatioris*, in a cultivated meadow, then in different forest associations on mountains Maglić and Zvijezda. The meadow soils were investigated in two layers from 0—4 cm and from 4—8 cm. The forest soils of Maglić were investigated, depending on the depth of profile, two to eight layers each of 5 cm in depth, and in the forest soils of Zvijezda horizons A_0 A_1 and (B) were investigated.

The analysis of the vertical distribution of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in non-forest and forest soils points to some similarities and differences in species stratification of these two completely different environments.

A large number of species and individuals was found in all the investigated soils in the surface layer which, according to our investigations, runs to three to five cm. in depth. In all types of soils it is usually subhorizon A_{00} and A_0 . The number of species and population density decreases going to deeper layers of soil. The intensity of decrease depends mostly on the properties of soils and the vegetation.

The differences in the vertical distribution of species between the forest and non-forest soils are the following: in non-forest soils the composition of species of these terrestrial animals is changed with depth. In deeper layers of soils, together with some species which live in the whole profile of soil, some other species appear which are characteristic of deeper layers of soil. Therefore, deeper layers are populated by certain species from the surface layers and species which are characteristic of deeper layers, while at the same time some surface species connected with förna and the first centimetres of soils are missing.

Concerning forest soils, we cannot say that the species composition is greatly changed in deeper layers but rather the decrease of number of species and individuals from the upper habitat of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae is noticed. A large number of species in forest soils is characteristic only of the surface layer of soil and therefore in deeper layers we come across only some species from upper layers which, in smaller number of individuals, inhabit the deeper layers of soil. There are no characteristic species of deeper layers either they are very scarce, or in some types of soils they are present and some other soils they are not to be found.

The reason for these differences in stratification of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in forest and non-forest soils is certainly the difference in combination of factors of both environments. In non-forest soils the variations of these factors are greater, especially of temperature and humidity. As the result of such unstable life conditions, a special animal habitat of deeper layers is created in the surface layers which is characteristic of this environment. It consists of species living in all soil layers, then species characteristic only of deeper soil layers and juvenile forms of surface species. The more stable conditions in the surface layers of forest soils, with special wealth of food, are the reason for a large number of species and individuals in förna (A_{00}) and A_0 subhorizon. Here is no great need for migrations of species from the surface into deeper layers of soils. Therefore only some species living in the whole profile of soils were found here.

All species of the genus *Tullbergia* found at the investigated region can be termed as euedaphic forms. As euedaphic and semiedaphic forms may also be termed some species of the genus *Folsomia*, *Isotomiella* and *Onychiurus* because in their habitus they correspond to euedaphic forms but these species appear also like habitants of surface layers of soils. Almost all species of the family Poduridae and Isotomidae are hemiedaphic forms.

**FAUNA ENTOMOBRYIDAE I SMINTHURIDAE (COLLEMBOLA)
NA PLANINAMA ZAPADNE BOSNE**

J. M. Cvijović i I. Vukorep

Primljeno 14. 10. 1978.

SYNOPSIS. — *Cvijović, M. and I. Vukorep*, Biološki institut univerziteta, Sarajevo. — Fauna of Entomobryidae and Sminthuridae (Collembola) in the mountains of West Bosnia. — Acta entomol. Jugosl., 1978, 14, 1—2:87—104 (Serbo-Croat., Germ. summ.).

During the faunal investigation in the mountains Čađevica, Osječnica, Klekovača, Vijenac, Šator and Dinara (Yugoslavia) 20 species of the family Entomobryidae and 19 of Sminthuridae have been found. Most of them belong to the European type of distribution. The abundance of the species decrease with altitude.

1. Uvod

Istraživanje faune Collembola zapadne Bosne započeta su 1969. godine u okviru istraživanja kopnenih biocenoza kraških polja (Živadinović, 1971; Cvijović, 1971, 1974a). Osim u kraškim poljima, u to vreme vršena su faunistička istraživanja i na nekim planinama zapadne Bosne: Grmeču, Klekovači, Šatoru i užoj okolini Mliništa (Cvijović, 1974).

Cilj ovih istraživanja je da se upotpune podaci o fauni Collembola (Entomobryidae i Sminthuridae) na širem području zapadne Bosne. Istovremeno ona predstavlja nastavak proučavanja naselja mezoartropoda u zemljištima na Dinaridima.

2. Metod rada

U periodu od 1974. do 1977. godine vršena su istraživanja faune Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) na planinama zapadne Bosne: Čađevici (Podrašničko polje), Osječnici, Klekovači (Mala Klekovača), Vijencu, Šatoru (subalpski pojas) i Dinari.

Materijal je prikupljen sa 60 odabranih lokaliteta u zajednicama gornjeg brdskog, montanog i subalpskog (alpskog) pojasa, na različitim tipovima matičnog supstrata i zemljišta. Probe zemlje su uzimane najmanje jedanput u svakom godišnjem dobu, a materijal je separiran i konzerviran prema metodi koja je objavljena u radu Cvijović-Živadinović (1970). Uporedo sa prikupljanjem proba zemlje proučavana su i svojstva zemljišta na lokalitetima gde su istraživanja vršena. Podaci o vegetaciji dati su uz pomoć Ž. Bjel-

čić. Osnovna klasifikacija vrsta Entomobryidae i Sminthuridae izložena je prema Gisin-u (1960), a rasprostranjenost vrsta prema bibliografiji objavljenoj u radu Živadinović-Cvijović (1974).

3. Geografsko-geološke osobine ispitivanog područja

Čađevica, Osječnica, Klekovača, Vijenac, Šator i Dinara su planine u zapadnoj Bosni. Osječnica, Klekovača, Šator i Dinara spadaju u visoke dinarske planine čiji najveći vrhovi dosežu visinu od preko 1900 m nad morem. Reljefu ovog područja posebno obeležje daju kraška polja (Livanjsko, Glamočko, Podrašničko), fenomeni karakteristični za Dinaride.

Geotektonski ove planine pripadaju spoljašnjim Dinaridima, s pravcem pružanja koji je karakterističan za sve Dinaride: severozapad-jugoistok. Ovo je prostor pokrivenog karsta-holokarsta.

Osnovna masa masiva ovih planina izgrađena je od karbonatnih stena. Preovlađuju krečnjaci jurske i kredne starosti, manje su zastupljeni dolomiti i dolomitični krečnjaci.

Na relativno homogenom matičnom supstratu razvijena su zemljišta koja se inače susreću na celom dinarskom sistemu — serija zemljišta na krečnjacima. U kraškim poljima, međutim, susreću se i zemljišta koja se ne mogu podvesti pod zajednički imenitelj: serija zemljišta na krečnjacima, a to su tvorevine intrazonalnog karaktera — pseudoglejevi i tresetni glejevi.

Razvojna serija zemljišta na krečnjacima zastupljena je sa svim njenim klasama, počev od zemljišta A—C stadija, preko A—(B)—C, do najrazvijenijeg člana A—B—C stadija. Najzastupljeniji su mlađi razvojni stadiji iz klase A—C.

4. Zemljišta

— *Organogena crnica*, je mlađi razvojni stadij zemljišta na krečnjacima, vezan uglavnom za veće nadmorske visine i nepovoljnije klimatske uslove. Zemljište je plitko, bogato sa organskom materijom, sadržaj humusa dostiže i preko 25%. Uvek su bezkarbonatna, mada sadrže različite količine krečnjačkog skeleta. Ako se obrazuje pod šumskom vegetacijom onda, skoro u pravilu, pored podhorizonta sveže šumske prostirke postoji i podhorizont sirovog humusa, pogotovu ako se obrazuje pod vegetacijom bora krivulja (*Pinus mughii*). Kolebanje vodno vazdušnog režima je vrlo veliko, uslovljeno plitkošću zemljišnog profila.

— *Organomineralna crnica*, je najzastupljeniji član serije zemljišta na krečnjacima u ovom području i predstavlja daljni razvojni stadij iz klase A—C zemljišta. Ovo su, po pravilu, dublja, nešto slabije humozna, bezkarbonatna, slabo kisela zemljišta, koja odlikuje dobro obrazovana i stabilna zrna struktura. Iako se mogu susresti skoro na svim nadmorskim visinama, najčešće se nalaze u višim predelima. Pod šumskom vegetacijom ne susreće se, pored podhorizonta sveže šumske prostirke, podhorizont A₀, kao kod pret-hodnog podtipa, a ako se i javlja onda je vrlo plitak, 1—2 cm dubine. Vodno vazdušni režim ovih zemljišta je zbog njegove veće dubine nešto povoljniji.

— *Diluvijalno organomineralna crnica* je podtip zemljišta vrlo sličan pret-hodnom, ali sa znatno dubljim fiziološki aktivnim profilom. Po mnogim svoj-

stvima, a posebno hemijskim se i ne razlikuje od organomineralne crnice. Veća dubina zemljišnog profila obezbeđuje povoljniji vodno vazdušni režim ovih zemljišta.

— *Rendzina na dolomitu*, zemljište iz klase A—C tipa, za razliku od pret-hodnih je karbonatno, slabo alkalne reakcije, plitka i skeletna. S obzirom na neveliko javljanje dolomita u ovom području i ovaj tip zemljišta se javlja vrlo retko.

— *Rendzina na morenskom materijalu*, razvijena je na morenskim nanosima. To su vrlo duboka zemljišta, karbonatna i skeletna.

— *Posmeđena rendzina*, javlja se vrlo retko. Karakteriše ga dublji profil sa pojavom teksturnog (B) horizonta koji je manje dubine od A₁ horizonta. Zemljište je bezkarbonatno.

— *Smeđe krečnjačko zemljište (kalkokambisol)*, spada u klasu A—(B)—C zemljišta. Relativno razvijeno zemljište, vezano za područja na nešto nižim nadmorskim visinama, gde procesi erozije u dužim vremenskim periodima nisu imali veći uticaj na osobine i pravce razvoja zemljišta. Ova su zemljišta najčešće pod šumskom vegetacijom i imaju razvijene sve glavne podhorizonte: A₀₀ — podhorizont sveže šumske prostirke, zatim relativno plitki humusno-akumulativni A₁ horizont do 10 cm dubine. Teksturni (B) horizont ima dubinu najviše do 40 cm. Ova su zemljišta srednje skeletna sa različitom površinskom kamenitošću. Po reakciji su slabo kisela, srednje dobro do dobro zasićena bazama.

— *Ilimerizovano zemljište (luvisoli) na krečnjacima*, predstavlja poslednjeg člana razvojne serije zemljišta na krečnjacima i spada u klasu A—B—C zemljišta. Povoljni uslovi u kojima se ova zemljišta razvijaju i održavaju su samo tamo gde se uticaj erozije ne oseća, ili tamo, gde se erodirani materijal nanosi — na zaravnjenim terenima, uvalama. Ovo su vrlo duboka zemljišta, skoro uvek bezskeletna, bezkarbonatna, kisele reakcije i slabo obezbeđena bazama.

Zemljišta sa izdiferenciranim zemljišnim profilom, luvisoli, po pravilu, nikada ne prelaze u naredni razvojni stadij zbog svoje vrlo karakteristične i stabilne poliedrične strukture. Pojava podzemnih voda na krečnjacima naročito u planinskim delovima je retka ili sasvim odsustvuje. Nastajanje narednih razvojnih stadija zemljišta u ispitivanom području vezano je za zaravnjena mesta, u prvom redu u kraškim poljima.

— *Tresetno-glejno zemljište*, javlja se mestimično na zaravnima. Za njega je karakteristično postojanje nepropusnog geološkog sloja i površinska stagnacija vode u zemljištu. U takvim uslovima dolazi do stvaranja treseta uz otežane transformacije organske materije. U vlažnom delu godine u ovim zemljištima vladaju anaerobni uslovi, što nesumnjivo negativno utiče na dinamiku i sastav mezofaune u zemljištu. Dubina treseta ne prelazi 30 cm što ih svrstava u plitke tresete.

— *Pseudoglej*, javlja se na nešto uzdignutijim zaravnima sa nižim nivoom podzemnih voda. Površinski humusno-akumulativni horizont je dubok oko 12 cm. Ispod njega se diferenciraju dva oglejena podhorizonta: površinski oglejeni g'horizont — manje oglejen i ispod njega g'' jače oglejen. Dubina oglejenih korizonata doseže preko 30 cm. Po načinu postanka ovaj tip pseudogleja pripada primarnim pseudoglejevima.

5. Klima i vegetacija

Područje planina Čađavice, Osječenice, Klekovače, Vijenca, Šatora i Dinare nalazi se u zoni zapadne umereno kontinentalne klime u Jugoslaviji koja je pod uticajem umereno kontinentalne klime srednje Evrope. U oblastima na većoj nadmorskoj visini, iznad 1000 m preovlađuje uticaj planinske klime koju karakterišu duge, oštre zime sa mnogo snežnih padavina i kratka i sveža leta. Na području planine Dinare, u nižim pojasevima, isprepliću se uticaji submediteranske i kontinentalno planinske klime, koji se najjače manifestuju kroz pluviometrički režim sa karakterističnom neravnomernošću padavina.

Istraživanjima su obuhvaćeni najvećim delom subalpski i montani pojas. U montanom pojasu dominiraju zajednice bukovih i bukovo-jelovih šuma (*Fagetum montanum* Horv. i *Abieto-Fagetum illyricum* Fuk. et Stef.). U nižim predelima ispod 1000 m n. v., na južnim padinama raširena je hrastovo-grabova šuma (*Quercus-Carpinetum illyricum* Horv.).

Subalpski region je vegetacijski predstavljen sa pojasom subalpskih šuma bukve, poleglog bora i grmolikih sastojina geniste (*Aceri-Fagetum subalpinum* Horv. *Pinetum mughi calcicolum* Horv. *Genistetum radiatae* Horv.), na visinama od cca 1500 m do 1800 m nad morem. Iznad 1700 m je pojas planinskih rudina i pašnjaka, vegetacijski izdiferenciran u zavisnosti od nadmorske visine, ekspozicije, nagiba, geografskog položaja i drugih faktora.

6. Lokaliteti

- Lok. 17. Čađavica (Podrašničko polje), cc 750 m n.v. ravno, *Cynosuretum* Horv. na pseudogleju. Vreme uzimanja proba zemljišta: VII 1975, V 1976. III 1977.
- Lok. 18. Čađavica (Podrašničko polje), cc 750 m n.v. ravno, *Molinio-Lathyretum panonici caricetosum* Horv., na zatresećenom močvarno-glejnom zemljištu. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V 1976. III 1977.
- Lok. 19. Osječenica, cc 1260 m n.v. SO, nagib 15°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. na ilimerizovanom zemljištu, na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. III i V 1977.
- Lok. 20. Osječenica, cc 1230 m n.v. NO, nagib 15°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. smeđe krečnjačko zemljište na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976. III 1977.
- Lok. 21. Osječenica, cc 1150 m n.v. O, nagib 20°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. smeđe krečnjačko zemljište na laporovitim krečnjacima. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976.
- Lok. 22. Osječenica (Oštrelej), cc 1080 m n.v. NO, nagib 25°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. smeđe krečnjačko zemljište na laporovitom dolomitnom krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976. III 1977.
- Lok. 23. Mala Klekovača, cc 1180 m n.v. NO nagib 15°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. organomineralna crnica. Vreme uzimanja proba: V 1977 i VIII 1976.
- Lok. 24. Mala Klekovača, cc 1170 m n.v. N—NO, nagib 10°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. smeđe zemljište na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: V 1975. VIII 1976.

- Lok. 25. Mala Klekovača, cc 1180 m n.v. O, nagib 15°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. smeđe zemljište na krečnjaku. Vreme uzimanja proba zemljišta: VII 1975. VIII 1976.
- Lok. 26. Mala Klekovača, cc 1050 m n.v. S, nagib 10°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. smeđe zemljište na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976.
- Lok. 27. Mala Klekovača (greben), cc 1770 m n.v. S, nagib 20°, *Festucetum pungentis* Horv., organogena crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976. III 1977.
- Lok. 28. Mala Klekovača (greben), cc 1650 m n.v. S, nagib 35°, *Festucetum pungentis* Horv., organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976. III 1977.
- Lok. 29. Mala Klekovača, cc 1550 m n.v. S, nagib 30°, *Aceri-Fagetum subalpinum* Horv. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976. III 1977.
- Lok. 30. Mala Klekovača, cc 1390 m n.v. O, nagib 30°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976.
- Lok. 31. Mala Klekovača, cc 1050 m n.v. S, nagib 20°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. ilimerizovano zemljište na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976. III 1977.
- Lok. 32. Mala Klekovača, cc 1000 m n.v. S, nagib 25°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976. III 1977.
- Lok. 33. Šator (vrh istočno od jezera), cc 1710 m n.v. O, nagib 30°, *Pinetum mughi calcicolum* Horv. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976. V 1977.
- Lok. 34. Šator (vrh istočno od jezera), cc 1680 m n.v. O, nagib 30°, *Genistetum radiatae* Horv. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976. V 1977.
- Lok. 35. Šator (vrh istočno od jezera), cc 1650 m n.v. O, nagib 30°, *Pinetum mughi calcicolum* Horv. organogena crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976. V 1977.
- Lok. 36. Šator (vrh istočno od jezera), cc 1650 m n.v. O, nagib 30°, *Genistetum radiatae* Horv. smeđe krečnjačko zemljište na dolomitiziranom krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976. V 1977.
- Lok. 37. Šator (vrh istočno od jezera), cc 1610 m n.v. N, nagib 25°, *Edraiantho-Driadetum dolomiticum* Lkšć. rendzina na dolomitnom krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976. V 1977.
- Lok. 38. Šator (vrh istočno od jezera), cc 1570 m n.v. O, nagib 25°, *Festucetum pungentis* Horv. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976. V 1977.
- Lok. 39. Šator, cc 1460 m n.v. O, nagib 20°, *Aceri-Fagetum subalpinum* Horv. smeđe zemljište na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976. V 1977.
- Lok. 40. Dinara (Troglav), cc 1895 m n.v. S, nagib 15°, *Festucetum pungentis* Horv. organogena crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. VIII 1976. V 1977.

- Lok. 41. Dinara (Troglav), cc 1890 m n.v. S, nagib 15°, *Festucetum pungentis* Horv. organogena crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. VIII 1976. V 1977.
- Lok. 42. Dinara (Troglav), cc 1890 m n.v. N, nagib 40°, organogena crnica na krečnjaku, *Festucetum pungentis* Horv. Vreme uzimanja proba: VII 1975. VIII 1976. V 1977.
- Lok. 43. Dinara (Troglav), cc 1640 m n.v. O, nagib 40°, *Genistetum radiatae* Horv. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. VIII 1976. V 1977.
- Lok. 44. Dinara (Troglav), cc 1560 m n.v. O, nagib 35°, *Aceri-Fagetum subalpinum* Horv. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. VIII 1976. V 1977.
- Lok. 45. Dinara, cc 1320 m n.v. N, nagib 25°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976.
- Lok. 46. Dinara, cc 1100 m n.v. O, nagib 30°, *Fagetum montanum* Horv. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: VII 1975. V i VIII 1976.
- Lok. 52. Osječenica (iznad Kolunića), cc 750 m, n.v. N, nagib 25°, *Fagetum montanum* Horv. Vreme uzimanja proba: V i VIII 1976.
- Lok. 53. Osječenica (Zverska dolina), cc 1360 m n.v. ravno, ilimerizovano zemljište na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: V 1976. V 1977.
- Lok. 54. Osječenica (Zverska dolina), cc 1400 m n.v. O—SO, nagib 20°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. organomineralna crnica na dolomitiziranom krečnjaku.
- Lok. 55. Osječenica (Zelenište), cc 1180 m n.v. N, nagib 15°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. smeđe zemljište na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: V 1976. III i V 1977.
- Lok. 56. Osječenica (Zelenište), cc 1060 m n.v. O, nagib 30°, *Fagetum montanum* Horv. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: V 1976. III i V 1977.
- Lok. 57. Osječenica (Zelenište—Dol), cc 1050 m n.v. NO, nagib 10°, organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: V 1976. V i III 1977.
- Lok. 58. Osječenica, cc 1150 m n.v. SO, nagib 20°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: V 1976. III i V 1977.
- Lok. 59. Osječenica (Crvljivica), cc 940 m n.v. NO, nagib 25°, *Quercu-Carpinetum illyricum* Horv. ilimerizovano zemljište na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: V 1976. III i V 1977.
- Lok. 60. Osječenica, cc 1280 m n.v. SW, nagib 15°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. Vreme uzimanja proba: V 1976.
- Lok. 61. Mala Klekovača (požarište), cc 1380 m n.v. S, nagib 20° smeđe zemljište na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: V 1976. VIII 1976. III 1977.
- Lok. 62. Mala Klekovača, cc 1600 m n.v. S, nagib 30°, *Festucetum pungentis* Horv. organogena crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: V i VIII 1976. III 1977.
- Lok. 63. Vijenac (Jadovnik), cc 980 m n.v. N, nagib 15°, *Fagetum montanum* Horv. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: V 1976. III i V 1977.

- Lok. 64. Vijenac (Jadovnik), cc 1010 m n.v. NO, nagib 20°, *Fagetum montanum* Horv. rendzina na dolomitu. Vreme uzimanja proba: V 1976. III i V 1977.
- Lok. 65. Šator (u podnožju prema Grabovcu), cc 110 m n.v. W, nagib 15°, *Fagetum montanum* Horv. posmeđena rendzina na dolomitu. Vreme uzimanja proba: V 1976. III i V 1977.
- Lok. 66. Dinara (Troglav), cc 1700 m n.v. N, nagib 30°, *Pinetum mughi calciculum* Horv. Vreme uzimanja proba: V 1976.
- Lok. 67. Dinara (Troglav), cc 1690 m n.v. SW, nagib 15°, *Festucetum pungentis* Horv. Vreme uzimanja proba: V 1976.
- Lok. 68. Dinara (Troglav), cc 1680 m n.v. SW, nagib 15°, *Edraiantho-Driadetum dolomiticum* Lakšć. Vreme uzimanja proba: V 1976.
- Lok. 69. Dinara (Troglav), cc 1640 m n.v. N, nagib 40°, *Aceri-Fagetum subalpinum* Horv. Vreme uzimanja proba: V 1976.
- Lok. 70. Dinara (Troglav), cc 1480 m n.v. W, nagib 30°, *Aceri-Fagetum subalpinum* Horv. Vreme uzimanja proba: V 1976.
- Lok. 71. Osječenica (vrh), cc 1720 m n.v. S, nagib 30°, *Pinetum mughi calciculum* Horv. organogena crnica. Vreme uzimanja proba: VIII 1976. III i V 1977.
- Lok. 72. Osječenica (vrh), cc 1720 m n.v. S, nagib 30°, *Festucetum pungentis* Horv. organogena crnica. Vreme uzimanja proba: VIII 1976. III i V 1977.
- Lok. 73. Osječenica (vrh), cc 1610 m n.v. NO, nagib 30°, *Aceri-Fagetum subalpinum* Horv. organomineralna crnica. Vreme uzimanja proba: VIII 1976. III i V 1977.
- Lok. 74. Osječenica, cc 1440 m n.v. O, nagib 30°, *Abieti-Fagetum illyricum* Fuk. i Stef. smeđe krečnjačko na laporovitim krečnjacima. Vreme uzimanja proba: VIII 1976. III i V 1977.
- Lok. 82. Osječenica (Crvljivica), cc. 1100 m n.v. NO, nagib 20°, *Fagetum montanum* Horv. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: III i V 1977.
- Lok. 83. Osječenica (vrh), cc 1750 m n.v. S, nagib 35°, *Festucetum pungentis* Horv. organogena crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: III i V 1977.
- Lok. 84. Osječenica (vrh), cc 1720 m n.v. O, nagib 15°, *Pinetum mughi calciculum* Horv. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: III i V 1977.
- Lok. 85. Osječenica, cc 1590 m n.v. O, nagib 30°, *Aceri-Fagetum subalpinum* Horv. organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: III i V 1977.
- Lok. 86. Oštrej (Crvljivica), cc 860 m n.v. W, nagib 20°, *Quercu-Carpinetum illyricum* Horv. smeđe zemljište na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: III i V 1977.
- Lok. 87. Mala Klekovača, cc 1540 m n.v. S, 30°, *Aceri-Fagetum subalpinum* Horvat. Organomineralna crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: III i V 1977.
- Lok. 88. Dinara (Troglav), cc 1850 m n.v. SW, nagib 30°, *Edraiantho-Driadetum dolomiticum* Lakšć. organogena crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba: V 1977.

7. Sistematski pregled vrsta Entomobryidae i Sminthuridae

Fam. ENTOMOBRYIDAE

Rod *Entomobrya* Rondani, 1861.

Entomobrya lanuginosa (Nicolet, 1841)

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Srbiji i BiH.

Raširena je u zajednicama gorskog i subalpskog pojasa. Najbrojnija je i najčešća u zajednicama planinskih rudina i pašnjaka (*Festucetum pungentis*, *Edraiantho-Driadetum dolomiticum*) na zemljištima A—C tipa na karbonatnoj podlozi. Na području Grmeča i Klekovače populacije ove vrste su najbrojnije u zajednicama gorskih livada (Cvijović, 1974).

Lokaliteti: Čađevica: 17; Mala Klekovača: 27, 28, 30, 32, 61, 62; Šator: 34, 35, 37, 38, 39; Osječenica: 53, 72, 85; Dinara: 40, 41, 42, 45, 46, 67, 68, 88.

Rod *Orchesella* Templeton, 1835.

Orchesella capillata Kos, 1936.

Rasprostranjenje: jugoslavenske i švajcarske Alpe. U Jugoslaviji je poznata na jugoistočnim i srednjim Dinaridima.

Živi u zajednicama planinskih rudina i pašnjaka (*Festucetum pungentis*, *Edraiantho-Driadetum dolomiticum*), na karbonatnoj podlozi, na vrhovima Dinare i Šatora, iznad 1600 m n.v. Na Maloj Klekovači nije konstatovana za razliku od Velike Klekovače gde takođe živi u zajednicama planinskih rudina i pašnjaka (Cvijović, 1974).

Lokaliteti: Šator: 37, 38; Dinara: 40, 41, 67, 68.

Orchesella albofasciata Stach, 1960.

Rasprostranjenje: Ukrajina, Rumunija. U Jugoslaviji je poznata u Srbiji i BiH.

O. albofasciata živi u mezofilnim livadskim staništima gorskih livada i požarišta. U šumama je vrlo retka. U kraškim poljima je vrlo česta u zajednicama poplavnih i vlažnih livada (Cvijović, 1971).

Lokaliteti: Čađevica: 17; Osječenica: 57; Mala Klekovača: 61.

Orchesella semitaeinata Latzel, 1918.

Rasprostranjenje: Koruška, jugoslavenske zapadno Julijske Alpe.

Za razliku od prethodne vrste, *O. semitaeinata* živi u šumskim zajednicama u gorskom pojasu, i to u šumi bukve i jele (*Abieti-Fagetum illyricum*) na organomineralnoj crnici i montanoj bukvoj šumi (*Fagetum montanum*) na dubokom ilimerizovanom zemljištu na krečnjacima. Populacije su male gustine.

Lokaliteti: Mala Klekovača: 23, 26, 31, 32; Dinara: 45.

Rod *Heteromurus* Wankel, 1860.

Heteromurus nitidus (Templeton, 1835)

Rasprostranjenje: Evropa, izuzev severne Skandinavije. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

Pretežno je vezana za šumske biocenoze. Najčešće su to bukve i bukovo-jelove šume na dubljim zemljištima. Spada u oblike koji žive u dubljim horizontima zemljišta (Cvijović, 1972).

Lokaliteti: mala Klekovača: 28, 31, 32, 61, 62; Osječenica: 53, 54, 59; Vijenac: 63, 64; Šator: 34, 36, 37, 39; Dinara: 43, 44, 45, 46.

Rod *Lepidocyrtus* Bourlet, 1839.

Lepidocyrtus paradoxus Uzel, 1811.

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

L. paradoxus u ovom području je vrlo retka. Konstatovana je samo u organomineralnoj crnici u mešanoj bukovo-jelovoj šumi (*Abieti-Fagetum illyricum*) i u sastojinama festuke (*Festucetum pungentis*). Prema ranijim nalazima (Cvijović, 1973, 1976) ova vrsta, na području srednjih Dinarida, živi u vlažnim i mezofilnim, livadskim i šumskim staništima.

Lokaliteti: mala Klekovača: 30; Šator: 38.

Lepidocyrtus violaceus Lubbock, 1873.

Rasprostranjenje: Španija, Čehoslovačka, Poljska. U Jugoslaviji je poznata u BiH i Hrvatskoj (Makarsko primorje).

Raširena je u više tipova vegetacije. Populacije su nešto češće u zajednici hrasta (*Quercus-Carpinetum illyricum*) na ilimerizovanom zemljištu na krečnjaku. Za razliku od prethodne vrste, *L. violaceus* je više vezana za toplija staništa. U području Makarskog primorja masovno se javlja u zajednici alepskog bora (Cvijović, 1972/73).

Lokaliteti: Čvrstica: 17; Osječenica: 57, 59; Šator: 33, 34, 38; Dinara: 67.

Lepidocyrtus curvicollis Bourlet, 1839.

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

L. curvicollis raširena je u livadskim i šumskim zajednicama. Najčešća je u mezofilim livadama krestaca (*Cynosuretum*). U subalpskom pojasu konstatovana je u sastojinama poleglog bora (*Pinetum mughi calcicolum*), geniste (*Genistetum radiatae*) i u subalpskoj bukvi (*Aceri-Fagetum subalpinum*) na zemljištima A—C tipa na krečnjaku.

Lokaliteti: Čađevica: 17, 18; Osječenica: 56, 71, 73; Vijenac: 63; Šator: 33, 35, 36; Dinara: 43.

Lepidocyrtus lignorum Tullberg, 1871.

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

L. lignorum, u području srednjih i jugoistočnih Dinarida, poznata je kao planinska vrsta — vezana za zajednice u subalpskom pojasu. U nižim pojasevima češće se javlja u staništima gde su izraženi uticaji temperaturne inverzije (Cvijović, 1973, 1974, 1976). U ovom području, takođe, je pretežno zastupljena u zajednicama subalpskog pojasa (*Festucetum pungentis*, *Pinetum mughi calcicolum*, *Genistetum radiatae*, *Aceri-Fagetum subalpinum*) na seriji zemljišta na krečnjaku, gde dostiže i najveću gustinu. U nižim pojasevima najbrojnija je u požarištima.

Lokaliteti: Čađevica: 17; Osječenica: 20, 21, 22, 53, 54, 55, 56, 58, 72, 73, 83; mala Klekovača: 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 61, 62, 87; Venac: 63, 64; Šator: 34, 36, 37, 38, 39, 65; Dinara: 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 67, 70.

Lepidocyrtus cyaneus Tullberg, 1871.

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

L. cyaneus spada u grupu vrsta sa vrlo širokim raširenjem na području srednjih i jugoistočnih Dinarida. Karakteriše je vrlo široka ekološka valenca prema nizu faktora — vlažnosti, temperature, Ph zemljišta, i dr. (Cvijović, 1973, 1974, 1976). U ovom području takođe je široko raširena. Živi u velikom broju biocenoza. Naročito je brojna u mezofilnim staništima livadskih zajednica (*Cynosuretum*, požarišta), kao i u nekim sastojinama bukovo-jelove šume (*Abieti-Fagetum illyricum*).

Lokaliteti: Čađevica: 17, 18; Osječenica: 20, 21, 22, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 73, 74, 82, 85, 86; mala Klekovača: 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 61, 87; Venac: 63, 64; Šator: 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 65; Dinara: 41, 42, 67, 68, 69, 70.

Lepidocyrtus lanuginosus (Gmelin, 1788).

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, Hrvatskoj, BiH, Srbiji i Crnoj Gori.

L. lanuginosus je najraširenija vrsta iz porodice Entomobryidae na području srednjih i jugoistočnih Dinarida. Živi, kako u livadskim, tako i u šumskim zajednicama. Ipak, najveću gustinu i čestoću populacije dostiže u mezofilnim livadama (Cvijović, 1973, 1974, 1976). Na području ovih planina takođe je vrlo raširena i konstatovana je u skoro svim zajednicama. Masovno se javlja u zajednicama subalpskog pojasa (*Genistetum radiatae*, *Pinetum mughi calcicolum*), a u nižim pojasevima u šumama montane bukve (*Fagetum montanum*) i mešane šume bukve i jele (*Abieti-Fagetum illyricum*).

Lokaliteti: Osječenica: 19, 20, 21, 22, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 71, 72, 73, 74, 82, 83, 85, 86; mala Klekovača: 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 61, 62, 87; Vijenac: 63, 64; Šator: 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 65; Dinara: 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 66, 67, 70, 88.

Rod *Pseudosinella* Schäffer, 1897.

Pseudosinella octopunctata Börner, 1901.

Rasprostranjenje: Evropa, severna Afrika, Palestina. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

Konstatovana je isključivo u šumskim zajednicama, i to najčešće u bukovo-jelovim šumama (*Fagetum montanum*, *Abieti-Fagetum illyricum*) na seriji zemljišta na krečnjaku. Najveću gustinu dostiže u organomineralnoj crnici. U kraškim poljima je konstatovana i u nekim livadskim zajednicama (Cvijović, 1971).

Lokaliteti: Osječenica: 19, 20, 21, 22, 52, 54, 55, 58, 60, 74, 82; Vijenac: 63; Mala Klekovača: 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32; Šator: 65; Dinara: 45, 46.

Pseudosinella sexoculata Schött, 1902.

Rasprostranjenje: od srednje Finske i Engleske do Bugarske i Španije. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

P. sexoculata živi u šumskim zajednicama. Na području srednjih i jugoistočnih Dinarida vezana je za šume brdskog pojasa (Cvijović, 1973, 1974a, 1976). U ovom području nije mnogo zastupljena, što je i razumljivo, jer je istraživanjima brdski pojas vrlo malo obuhvaćen, samo njegov gornji pojas. Populacije su znatno brojnije u zajednicama bukve i hrasta (*Fagetum montanum*,

Quercu-Carpinetum illyricum) na crnici i ilimerizovanom zemljištu na krečnjaku.

Lokaliteti: Osječenica: 19, 21, 52, 59; 86; mala Klekovača: 31, 32; Šator: 65.

Pseudosinella falax Börner, 1903.

Rasprostranjenje: Austrija, Italija, Portugalija, Albanija. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji. Ovo je njeno prvo nalazište u BiH.

F. falax je vrlo retka vrsta. Konstatovana je samo u zajednici *Fagetum montanum* na organomineralnoj crnici, na Dinari.

Lokaliteti: Dinara: 46.

Pseudosinella alba (Packard, 1873).

Rasprostranjenje: Evropa, osim arktičke oblasti. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj (Dalmacija), Srbiji i BiH.

Spada u vrlo retke vrste. Lako se zamjenjuje sa vrstom *P. octopunctata*. Konstatovana je u zajednici mešane bukovo-jelove šume (*Abieti-Fagetum illyricum*) na krečnjacima.

Lokaliteti: Mala Klekovača: 32.

Pseudosinella decipiens Denis, 1924.

Rasprostranjenje: od južne Švedske i Engleske do Španije. U Jugoslaviji je poznata u BiH.

P. decipiens je vrlo retka vrsta. U BiH je već konstatovana u toplim staništima *Ostryo-Carpinetum orientalis*, kod Konjica (Živadinović, 1962). U ovom području ustanovljena je samo u staništima hrastove šume (*Quercu-Carpinetum illyricum*) na smeđe krečnjačkom zemljištu.

Lokaliteti: Osječenica: 86.

Rod *Tomocerus* Nicolet, 1851.

Tomocerus flavescens (Tullberg, 1871).

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

T. flavescens živi u šumskim zajednicama. U livadama se javlja vrlo retko, najčešće u graničnom pojasu sa šumama. U području srednjih i jugoistočnih Dinarida populacije ove vrste najveću gustinu i čestoću dostižu u bukovim i bukovo-jelovim šumama (Cvijović, 1973, 1976). U ovom područje je češća u zajednicama subalpskog pojasa (*Aceri-Fagetum subalpinum*, *Genistetum radiatae*) na organomineralnoj crnici.

Lokaliteti: Osječenica: 20, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 60, 71, 73, 82, 85, 86; mala Klekovača: 27, 30, 61, 62; Vijenac: 63; Šator: 34, 35, 36, 65; Dinara: 43, 45, 46, 69.

Tomocerus minor (Lubbock, 1862).

Rasprostranjenje: Evropa i Island. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

T. minor živi u vlažnim — mezofilnim staništima. U oblasti srednjih i jugoistočnih Dinarida, u nižim područjima naseljava samo šumske zajednice, a u višim zonama — gorskom i subalpskom pojasu vrlo je česta i u mezofilnim staništima gorskih i planinskih livada (Cvijović, 1971, 1973, 1976). U ovom području populacije su najbrojnije u zajednicama subalpskog pojasa (*Pinetum mughi calcicolum*, *Cenistetum radiatae*, *Festucetum pungentis*) na organomineralnoj i organogenoj crnici.

Lokaliteti: Osječenica: 19, 20, 59, 71, 72, 74, 83; mala Klekovača: 26, 27, 28, 30, 31, 61, 62; Venac: 63; Šator: 33, 34, 35, 36, 37, 38; Dinara: 43, 44, 45.

Tomocerus mixtus Gisin, 1961.

Rasprostranjenje: Njemačka, Austrija. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

T. mixtus na području srednjih i jugoistočnih Dinarida živi u šumskim zajednicama montanog i subalpskog pojasa. U livadskim zajednicama je vrlo retka, u ekotonu (Cvijović, 1971, 1973, 1976). U ovom području takođe je konstatovana u šumskim zajednicama. Populacije dostižu najveću gustinu i čestocu u zajednicama mešane bukovo-jelove šume (*Abieti-Fagetum illyricum*) u montanom pojasu i u zajednicama u subalpskom pojasu (*Aceri-Fagetum subalpinum*, *Pinetum mughi calcicolum*). Prema tipovima zemljišta i njihovim svojstvima ima vrlo široku ekološku valencu.

Lokaliteti: Čađevica: 17; Osječenica: 20, 21, 22, 52, 54, 55, 60, 74, 83, 84, 85, 86; Mala Klekovača: 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 87; Vijenac: 63, 64; Šator: 34, 35, 39, 65; Dinara: 43, 46.

Tomocerus terrestralis Stach, 1922.

Rasprostranjenje: Albanija. U Jugoslaviji je poznata u Srbiji i BiH.

Areal ove vrste je za sada malo poznat. U Srbiji je konstatovana na Kopaoniku i Tari (Stevanović, 1956; Živadinović, Cvijović, 1974). Na ovom području je vrlo retka. Ustanovljena je u toplim staništima bukovih i bukovo-jelovih šuma (*Fagetum montanum*, *Abieti-Fagetum illyricum*, *Aceri-Fagetum subalpinum*) i u grmolikim sastojinama geniste (*Genistetum radiatae*) na smeđe krečnjačkom zemljištu i organomineralnoj crnici.

Lokaliteti: Osječenica: 21, 22, 82; mala Klekovača: 61; Šator: 34, 35; Dinara: 44, 45.

Rod *Oncopodura* Carl et Lebedinsky, 1905.

Oncopodura crassicornis Schoebotham, 1911.

Rasprostranjenje: Evropa, izuzev Skandinavije. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

O. crassicornis isključivo je vezana za šumske zajednice. Retka je i populacije ne dostižu veliku gustinu. Najčešća je u šumama montanog i subalpskog pojasa (*Fagetum montanum*, *Abieti-Fagetum illyricum*, *Aceri-Fagetum subalpinum*) na dubljim zemljištima.

Lokaliteti: Osječenica: 21, 22, 52, 55, 56, 58, 73, 85; mala Klekovača: 23, 26, 28, 31, 32, 61; Vijenac: 64; Šator: 33, 34, 39, 65; Dinara: 43, 44, 45, 46.

Fam. SMINTHURIDAE

Rod *Neelus* Folsom, 1896.

Neelus murinus Folsom, 1896.

Rasprostranjenje: Evropa, izuzev Skandinavije, Severna Amerika. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, BiH i Srbiji.

N. murinus je veoma retka vrsta. Konstatovana je u zajednicama hrastove šume (*Quercus-Carpinetum illyricum*) na ilimerizovanom zemljištu na krečnjaku i u sastojinama festuke (*Festucetum pungentis*) na organogenoj crnici. Kako prema vegetaciji, tako i prema tipovima zemljišta i njihovim svojstvima ima veoma široku ekološku valencu.

Lokaliteti: Osječenica: 59; Dinara: 67.

Rod *Sminthurides* Börner, 1900.

Sminthurides pumilis (Krausbauer, 1898).

Rasprostranjenje: Evropa, Amerika, Australija. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

S. pumilis, geopolitska vrsta, raširena je u čitavom području. U šumama je retka, obično se javlja pojedinačno. Međutim, u mezofilnim livadskim staništima javlja se masovno, naročito u zajednicama planinskih rudina i pašnjaka (*Festucetum pungentis*) na organogenoj i organomineralnoj crnici. Česta je i u subhidričnim zemljištima pod poplavnim livadama (*Molinio-Lathyrum panonici caricetosum*).

Lokaliteti: Čađevica: 17, 18; Osječenica: 22, 53, 57, 59, 72, 83, 86; mala Klekovača: 23, 24, 26, 27, 28, 30, 61, 62; Šator: 34, 36, 38; Dinara: 40, 41, 42, 67, 88.

Rod *Arrhopalites* Börner, 1906.

Arrhopalites secundarius Gisin, 1958.

Rasprostranjenje: Francuska (na švajcarskoj granici). U Jugoslaviji je poznata u BiH.

Areal ove vrste je malo poznat. Opisana je u novije vreme, a podataka o njenom rasprostranjenju ima vrlo malo. Ranije je konstatovana na području jugoistočnih Dinarida na krečnjačkoj podlozi (Cvijović, 1973). Na planini Osječenici masovno je zastupljena u zajednici *Quercus-Carpinetum illyricum* i *Pinetum mughi calcicolum*. Česta je u montanoj bukovo-šumi (*Fagetum montanum*).

Lokaliteti: Osječenica: 52, 59, 71, 82, 86; Vijenac: 63; Šator: 65.

Arrhopalites terricola Gisin, 1958.

Rasprostranjenje: Švajcarska. U Jugoslaviji je poznata u BiH i Srbiji.

A. terricola je vrlo česta na području srednjih i jugoistočnih Dinarida. Pretežno je vezana za šumske zajednice. U ovom području češća je u zajednicama u gorskom pojasu (*Fagetum montanum*, *Quercus-Carpinetum illyricum*).

Lokaliteti: Osječenica: 58, 59, 82, 83, 86; mala Klekovača: 61; Dinara: 46.

Arrhopalites gisini Nosek, 1968.

Rasprostranjenje: Čehoslovačka (Tatre). U Jugoslaviji je poznata u BiH i Srbiji.

Areal vrste *A. gisini* još uvek je nedovoljno poznat. Na srednjim i jugoistočnim Dinaridima do sada je nalažena u šumama gorskog pojasa. U ovom području takođe se javlja samo u šumama gorskog pojasa (*Abieti-Fagetum illyricum*, *Fagetum montanum* i dr. na krečnjačkoj podlozi).

Lokaliteti: Osječenica: 22, 59; Mala Klekovača: 26, 32; Vijenac: 63.

Rod *Sminthurinus* Börner, 1901.

Sminthurinus elegans (Fitch, 1863).

Rasprostranjenje: od Finske do Madere. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

S. elegans pripada grupi vrsta koje karakteriše vrlo široka ekološka valenca u odnosu na faktore u staništima. Živi kako u šumskim, tako i u livad-

skim zajednicama. Na području srednjih i jugoistočnih Dinarida najčešća je u mezofilnim livadskim sastojinama (Cvijović, 1974a). U ovom području vrlo je česta u bukovim i bukovo-jelovim šumama (*Fagetum montanum*, *Abieti-Fagetum illyricum*) i u zajednicama planinskih rudina i pašnjaka (*Festucetum pungentis*, *Edraiantho-Driadetum dolomiticum*) na seriji zemljišta na krečnjaku.

Lokaliteti: Čađevica: 17; Osječenica: 19, 20, 22, 54, 55, 56, 60, 74, 83, 85, 86; mala Klekovača: 26, 29, 30, 87; Šator: 33, 34, 35, 36, 38, 39; Dinara: 40, 67, 88.

Sminthurinus aureus (Lubbock, 1862).

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

S. aureus živi u livadskim zajednicama. U šumama je vrlo retka. Populacijecije dostižu najveću gustinu u sastojinama tvrdače (*Nardetum strictae*) i u zajednicama planinskih rudina i pašnjaka (*Festucetum pungentis*) na krečnjačkim supstratima.

Lokaliteti: Čađevica: 17, 18; Osječenica: 57, 59, 72, 83; mala Klekovača: 27, 28, 62; Dinara: 40, 42.

Rod *Bourletiella* Banks, 1899.

Bourletiella clavigera Gisin, 1958.

Rasprostranjenje: istočne švajcarske Alpe. U Jugoslaviji je poznata u Srbiji i BiH.

Vrlo je retka, vezana je za vlažna — mezofilna staništa livadskih zajednica (Cvijović, 1974a). U ovom području konstatovana je na Čađevici, u mezofilnim sastojinama krestaca (*Cynosuretum*) na pseudogleju.

Lokaliteti: Čađevica: 17.

Bourletiella novemlineata (Tullberg, 1871).

Rasprostranjenje: Skandinavija, srednja i istočna Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj i BiH.

B. novemlineata je higrofilna vrsta. Vrlo je česta u poplavnim i potopljenim livadama u kraškim poljima (Cvijović, 1974). Na većim visinama takođe je česta u vlažnim staništima, a javlja se i u vlažnim šumama. U ovom području konstatovana je samo u poplavnoj livadi — *Molinio-Lathyretum panonici caricetosum* na zatresećenom močvarno-glejnom zemljištu.

Lokaliteti: Čađevica: 18.

Bourletiella bilineata (Bourlet, 1842).

Rasprostranjenje: severna i srednja Evropa u vlažnim livadama. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj i BiH.

U kraškim poljima je dosta česta u vlažnim i poplavnim livadama (Cvijović, 1974a), dok je u ovom području ograničena na mezofilna staništa planinskih rudina (*Festucetum pungentis*) na organogenoj i organomineralnoj crnici.

Lokaliteti: Šator: 38; Dinara: 42.

Bourletiella bicincta (Koch, 1840).

Rasprostranjenje: severna i srednja Evropa, Kavkaz, na vlažnim staništima. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

Raširena je u mezofilnim šumskim zajednicama (*Abieti-Fagetum illyricum*, *Aceri-Fagetum subalpinum*, *Pinetum mughi calcicolum*). U livadskim zajednicama je retka.

Lokaliteti: Osječenica: 19, 55, 71, 83; mala Klekovača: 29, 87.

Rod *Sminthurus*, Latreille, 1804.

Sminthurus lubbocki Tullberg, 1872.

Rasprostranjenje: od Skandinavije, Engleske do južne Francuske. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

S. lubbocki u području srednjih i jugoistočnih Dinarida živi u šumskim zajednicama (Cvijović, 1973, 1976). U livadama je vrlo retka, samo u oblasti ekotona. U ovom području vrlo je česta. Masovno se javlja u hrastovoj šumi (*Quercus-Carpinetum illyricum*), a nešto manje je zastupljena u bukovim i jelovim šumama (*Fagetum montanum*, *Abieti-Fagetum illyricum*) na dubljim zemljištima.

Lokaliteti: Osječenica: 19, 20, 21, 22, 55, 56, 57, 59, 60, 71, 73, 82, 83, 85, 86; Mala Klekovača: 26, 27, 30, 31, 61, 62; Vijenac: 64; Šator: 65; Dinara: 45, 46.

Sminthurus viridis (Linné, 1758).

Rasprostranjenje: zemlje na Atlantiku, Sredozemlje, Australija. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

Areal *S. viridis* je veoma širok, geopolitska vrsta. Pretežno je vezana za livade i pašnjake. Živi na površini zemljišta, u zeljastom sloju, zbog čega se teško može govoriti o njejoj realnoj zastupljenosti kada se materijal prikuplja metodom koja je primenjena u ovom radu. Konstatovana je u zajednicama planinskih rudina (*Festucetum pungentis*) i u montanoj bukovoj šumi (*Fagetum montanum*) na organomineralnoj crnici.

Lokaliteti: Osječenica: 82; Mala Klekovača: 28.

Sminthurus punctatus Lucas, 1846.

Rasprostranjenje: Alžir. U Jugoslaviji je poznata u BiH.

Areal ove vrste je u južnoj Evropi i Mediteranu. U Bosni i Hercegovini je vrlo retka, u toplim staništima na južnim padinama (Cvijović, 1977). U ovom području konstatovana je u zajednici montane bukve (*Fagetum montanum*) i u grmolikim sastojinama geniste (*Genistetum radiatae*).

Lokaliteti: Vijenac: 63; Dinara: 43.

Sminthurus fuscus (Linné, 1758).

Rasprostranjenje: severna i srednja Evropa, u šumama. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

S. fuscus živi u šumama. Populacije su najbrojnije u šumskim zajednicama gorskog pojasa (*Abieti-Fagetum illyricum*) i u šumama subalpskog pojasa (*Aceri-Fagetum subalpinum*). Česta je i u grmolikim sastojinama geniste (*Genistetum radiatae*) na organomineralnoj crnici.

Lokaliteti: Osječenica: 20, 22, 58, 73; Mala Klekovača: 30, 32; Dinara: 43, 44.

Sminthurus marginatus Schött, 1893.

Rasprostranjenje: severna i srednja Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

Raširena je u bukovim šumama gorskog pojasa (*Fagetum montanum*) inače je na području Dinarida vrlo retka.

Lokaliteti: Osječenica: 52.

Sminthurus echinatus Stach, 1930.

Rasprostranjenje: Španija, Korzika, Italija. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj (Makarsko primorje), BiH i Srbiji.

S. echinatus živi u toplim staništima hrastove šume (*Quercus-Carpinetum illyricum*). Populacije dostižu veću gustinu u smeđem zemljištu na krečnjaku. Areal ove vrste je u području Mediterana. Na srednjim i jugoistočnim Dinaridima je dosta retka, javlja se na toplim staništima (Cvijović, 1972/73, Živadinović, Cvijović, 1974).

Lokaliteti: Osječenica: 59, 86.

Rod *Dicyrtoma* Bourlet, 1942.

Dicyrtoma ornata (Nicolet, 1841).

Rasprostranjenje: severna, srednja i istočna Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

Živi u šumama. Najčešća je u mešanim bukovo-jelovim šumama (*Abieti-Fagetum illyricum*) u montanom pojasa, a zastupljena je i u sastojinama poleglog bora i geniste (*Pinetum mughi calcicolum*, *Genistetum radiatae*) na organomineralnim crnicama.

Lokaliteti: Osječenica: 20, 54, 71, 73, 74, 85; Šator: 34, 35, 36.

8. Biogeografska analiza faune Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola)

Sastav i broj konstatovanih vrsta u ovom području u mnogome su određeni davanjem prioriteta i težišta istraživanjima u subalpskom pojasa planina Osječenice, Klekovača, Šatora i Dinare, jer je poznato da u zajednicama na višim nadmorskim visinama broj vrsta Entomobryidae i Sminthuridae opada (Cvijović, 1973, 1976). U područjima kraških polja (Cvijović, 1971) i planina Grmeč, Klekovača, Šator (Cvijović, 1974), koja su u neposrednom kontaktu sa ovim, gde je težište istraživanja bilo u brdskom i gorskom pojasa, konstatovano je i znatno više vrsta — 61 u kraškim poljima, odnosno 43 na planinama, prema 39 vrsta koliko je konstatovano u ovom radu. Ni sastav vrsta nije identičan.

Na ovom području konstatovano je 20 vrsta iz fam. Entomobryidae i 19 iz fam. Sminthuridae. Sastav vrsta po tipu rasprostranjenja, nesumnjivo je u vezi sa geografskim položajem, orografijom, geološkim sastavom, pedološkim i vegetacijskim prilikama, klimom i drugim faktorima koji su karakteristični za planine Čađevicu, Osječenicu, Klekovaču, Vijenac, Šator i Dinaru.

U tabeli 1. prikazana je biogeografska pripadnost vrsta. Konstatovan je vrlo mali broj vrsta čiji areal prelazi granice Evrope — geopoliti (*Sminthurides pumilis*, *Sminthurus viridis*), holarktičke vrste (*Neelus murinus*). Najviše su zastupljene vrste sa evropskim tipom rasprostranjenja u širem smislu — sa arealom u čitavoj Evropi, zatim vrste sa arealom u srednjoj Evropi i vrste u srednjoj i južnoj Evropi. Ustanovljeno je i nekoliko vrsta čiji su areali ograničeni na uža područja u Evropi — istočnoevropske (*Orchesella albofa-*

sciata) južnoevropske (*Pseudosinella salax*, *Sminthurus punctatus*, *Sminthurus echinatus*). Posebno treba istaći endeme, vrste vezane za vrhove Dinarida i Alpa (*Orchesella capillata*, *Orchesella semitaenata*).

TABELA 1.

Biogeografska pripadnost vrsta

Oblast	Broj vrsta
Geopoliti	2
Holarktičke	1
Evropske u širem smislu	16
Srednjoevropske	8
Srednjo-južnoevropske	5
Istočnoevropske	1
Južnoevropske	4
Boreoalpine	2

9. Zaključci

U području zapadne Bosne, na planinama Čađevici, Osječenici, Klekovači, Vijencu, Šatoru i Dinari, od 1974. do 1977. godine, vršena su istraživanja faune Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola).

U zajednicama gornjeg brdskog, gorskog i subalpskog (alpskog) pojasa odabrano je 60 lokaliteta. U njima je konstatovano 20 vrsta iz fam. Entomobryidae i 19 vrsta iz fam. Sminthuridae.

Najbogatije vrstama su zajednice u donjem gorskom i gornjem brdskom pojasa, na visinama do 1000 m nad morem. U zajednicama na višim nadmorskim visinama raznovrsnost faune Entomobryidae i Sminthuridae opada.

U ovom području živi mali broj vrsta čiji areal izlazi iz oblasti evropskog kontinenta. Najviše vrsta zastupljeno je sa arealom u čitavoj Evropi, zatim u srednjoj i u srednjoj i južnoj Evropi.

Ustanovljeni su i borealni elementi, vezani za vrhove Dinarida i Alpa.

Literatura

- Cvijović, M., 1971: Fauna Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) na Sinjskom, Livanjskom, Glamočkom i Kupreškom polju. GMZ. Sarajevo. IX. 79—102.
- Cvijović, M., 1972: Vertikalna distribucija vrste Entomobryidae, Sminthuridae (Collembola) i Acerentomoidea (Protura) u zemljištima prašumskog područja Perućice. Zemljište i Biljka. 21. Beograd.
- Cvijović, M., 1972/73: Fauna Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) u submediteranskom području Jugoslavije. GMZ. 11—12. Sarajevo.
- Cvijović, M., 1973: Distribucija vrsta Acerentomoidea (Protura), Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) u zajednicama šireg područja prašume Perućice. God. Biol. inst. Univ. Sarajevo, 26:5—41.
- Cvijović, M., 1974: Fauna Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) šireg područja planine Grmeč. Acta ent. Jug. 10. Zagreb. 101—116.

- Cvijović, M., 1974a: Distribucija vrste Acerentomoidea (Protura), Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) u zajednicama kraških polja. *God. Biol. inst. Univ. Sarajevo*. 27:93—132.
- Cvijović, M., 1976: Distribucija vrste Entomobryidae, Sminthuridae (Collembola) i Acerentomoidea (Protura) u zajednicama na širem području planine Bjelašnice i Kaktuja. *GMZ*. XV:105—134. Sarajevo.
- Cvijović, M., 1977: Distribucija vrsta Entomobryidae, Sminthuridae (Collembola) i Acerentomoidea (Protura) u zajednicama na širem području planine Jahorine. *GMZ*. XVI:127—140. Sarajevo.
- Gisin, H., 1960: Collembola fauna Europas. Geneve.
- Stefanović, D., 1956: Naselje Collembola šumskih asocijacija na Kopaoniku. *Zbornik radova Inst. za ekol i biol.* 7. sv. 4. Beograd.
- Živadinović, J. i Cvijović, M., 1974: Fauna Collembola na Zlatiboru i Tari. *GZM*. XIII:293—316. Sarajevo.
- Živadinović, J., 1962: Sukcesija mešoviti populacija Collembola na dolomitnom kompleksu kod Konjica. *God. Biol. inst. Univ.* XV. Sarajevo.
- Živadinović, J., 1971: Fauna Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (Collembola) na Sinajskom, Livanjskom, Glamočkom i Kupreškom polju. *GZM*. X. Sarajevo.

Zusammenfassung

Milutin Cvijović u. I. Vukorep

DIE FAUNA DER ENTOMOBRYIDAE UND SMINTHURIDAE (COLLEMBOLA) DER GEBIRGE WEST-BOSNIENS

Biologisches Institut der Universität, Sarajevo

In den west-bosnischen Gebirgen Čađevica, Osječenica, Klekovača, Vijenac, Šator und Dinara wurden in der Zeit von 1974 bis 1977 Untersuchungen der Fauna der Entomobryidae und Sminthuridae (Collembola) durchgeführt.

In den Pflanzengesellschaften der oberen Hochgebirgs-, Montan- und Subalpinzone (Alpinzone) sind 60 Lokalitäten ausgewählt worden in welchen 20 Arten aus der Familie Entomobryidae und 19 aus der Familie Sminthuridae festgestellt wurden. Am artenreichsten sind die Pflanzengesellschaften der oberen Hochgebirgs- und der niederen Montanzone, ungefähr in einer Höhe von 1000 m ü. M. In höher liegenden Pflanzengesellschaften sinkt die Vielfalt an Arten der untersuchten Familien. Nur eine kleine Zahl von Arten hat eine weitere als europäische Verbreitung, die meisten gehören zu den in ganz Europa verbreiteten Faunenglieder, eine geringe Zahl zu den mittel- und südeuropäischen.

Es wurden auch boreale Elemente festgestellt, die an die Gipfelzone der Dinariden und Alpen gebunden sind.

Milutin Cvijović u. I. Vukorep,
Biologisches Institut der Universität,
Sarajevo

PRAKTIŠKE KAFIGE FÜR SCHMETTERLINGSZUCHTEN

E. Lončarić

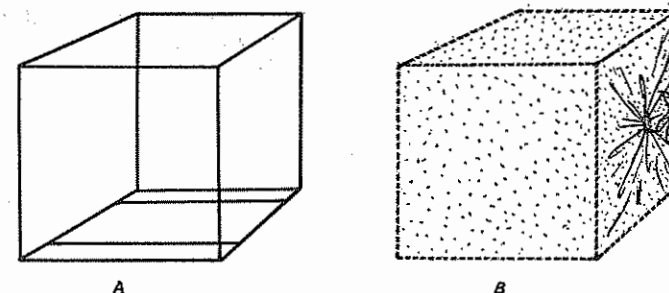
Biologisches Institut der Medizinischen Fakultät, Zagreb

Eingegangen am 10. 7. 1978.

SYNOPSIS. — *Lončarić, E., Zagreb, YU* — Suitable cages for butterflies' breeding — *Acta entomol. Jugosl.*, 1978, 14, 1—2:105—106.

Simple cages made of wire frame 25×25×25 cm with a fine nylon gauze pulled over, open and overhanging at one side, being handy for closing by shrinking and binding with elastic, are described. Easy to wash and hold clean. Two bars fixed on the base of the frame support a glass plate for putting glass vessels or pots containing foodplants for larvae and adults.

Wenn Schmetterlinge mit Erfolg im Laboratorium mehrere Generationen hindurch gezüchtet werden sollen, ist es wichtig, dass die Schmetterlinge und Raupen nicht an Licht- und Luftmangel leiden, von Schädlingen geschützt sind, einzelne Bruten isoliert gehalten werden können und die Zuchten leicht zu behandeln sind. Seit dem Jahre 1961 werden in unserem Labor für die Zuchten von *Papilio machaon*, *P. podalirius*, *Pieris napi*, *P. rapae*, *Leptidea sinapis*,



Colias, *Erebia* und andere Schmetterlinge, praktische und doch ganz einfache und billige Käfige benutzt. Sie bestehen aus einem Metallgestell, welches mit einem Nylonnetz überzogen wird. Das Skelett ist ein Würfel aus Metallstangen von 25 × 25 × 25 cm Grösse und einen Durchmesser von 3 mm. An der Bodenfläche sind 25 mm von der Kante entfernt noch zwei Stangen angebracht, die eine Glasplatte tragen können (Zeichnung 1 A). Das ganze Gestell

wird mit einem entsprechend zugeschnittenen bzw. genähten Sack von weissem Nylonnetz überzogen. Das Nylonnetz wird an der offenen Seite mit der Hand zusammengezogen und mit einem Gummiring befestigt. Im Käfig stehen an der Glasplatte die Fläschchen oder Erdtöpfe mit den Futter- oder Ovipositionspflanzen.

Im Käfig schlüpfen und wachsen die Raupen auf, die reifen können sich an den Seitenwänden verpuppen, und die geschlüpften Imagos werden beim Fliegen im Nylonnetz nicht viel geschädigt. Die Glasplatte kann man leicht sauber halten und das Nylonnetz wird nach Bedarf auch leicht abgenommen und gewaschen. Die Käfige können stockweise einer auf dem anderen z. B. vor dem Fenster aufgestellt werden, da die Glasplatten genügend Licht in die unteren Käfige durchlassen. Bei der Behandlung wird nur der Gummiring abgenommen, das Netz fällt dann lose über die Öffnung. Man kann mit den Händen leicht im ganzen Käfig manipulieren, das hinunterhängende Netz hindert derweil, dass die Schmetterlinge hinausfliegen.

Schliesslich können einzelne Käfige leicht in verschiedene experimentelle Bedingungen übertragen oder entsprechend ausgestattet werden.

Sažetak

PRAKTIČNI KAVEZI ZA UZGOJ LEPTIRA

E. Lončarić, Zagreb

Opisuje se tip spretnih i jeftinih kaveza za uzgoj leptira koji ostavljaju dovoljno svijetla i zraka a upotrebljavali su se u Zavodu za biologiju Med. fakulteta od god. 1961. Kostur kaveza je od čvrste željezne žice 2 mm debljine, swarene na uglovima u kocku 25 × 25 × 25 cm veličine (sl. A). Preko toga je navučena u tu svrhu skrojena i sašivena fina najlonska mrežica koja je na jednoj strani duža i otvorena, tako da se može lako u kavezu raditi a zatim rukom skupiti i gumenim prstenom čvrsto stegnuti i zatvoriti (sl. B). U kavezu se obavi cijeli razvoj od ležanja jaja do iskukuljivanja leptira i parenja. Prednost je takovih kaveza što se mreža može lako skinuti i prema potrebi oprati, a isto tako i željezni okvir. Na donjim žicama su pričvršćene još dvije žice tako da se na njih može staviti staklena ploča; u pomanjkanju prostora mogu se takovi kavezi naslagati jedan na drugi a da se time ne smanjuje količina svijetla u kavezu. Prema potrebi kavezi mogu biti manjeg formata ili se mogu po dva kombinirati, ako su za uzgoj potrebne visoke biljke.

Adresa autora:
Držićeva ul. 79
YU — 41000 Zagreb

FAUNISTICKE VIJESTI

FAUNISTIC NEWS

KARTIRANJE RHOPALOCERA JUGOSLAVIJE

B. Milošević i Z. Lorković

20. 10. 1978.

Jugoslavensko entomološko društvo preko svoje radne grupe za entomofaunu Jugoslavije uključilo se 1974. godine u aktivnost odbora za kartiranje faune beskralježnjaka Evrope (European Invertebrate Survey Committee). Do sada je radna grupa obavila pripremne poslove, sastavila shemu dokumentacijskog sistema kartiranja, izrađena je osnovna karta UTM mreže s 10-kilometarskim osnovnim poljima (Milošević, 1976) i štampana je kartica vrste. Radna grupa priprema terenske kartice s popisom vrsta za pojedine skupine insekata.

Na ovom mjestu daje se abecedni popis vrsta Rhopalocera Jugoslavije za terensku karticu koja će korisno poslužiti pri detaljnijem kartiranju rasprostranjenosti danjih leptira za pojedine projekte (npr. rasprostranjenost štetnih vrsta, ugroženih ili zaštićenih vrsta i dr.). Obrazac terenske kartice upotrebljava se prvenstveno prilikom sastavljanja popisa ili upisivanja nalaza na pojedinim staništima ali se može koristiti i kao glavna kartica tj. za zbrajanje rezultata istraživanja za pojedine lokalitete, regije ili šira područja.

Na sastavljanju ovog popisa Rhopalocera Jugoslavije sudjelovali su S. Radovanović i J. Carnelutti a definitivno ga je redigirao Z. Lorković.

Literatura

Milošević, B., 1976: Prirodoslovni muzeji i kompjutorizacija. — Vijesti muzealaca i konzervatora Hrvatske, 25, 1—6, str. 71—78.

Summary

MAPPING OF YUGOSLAV RHOPALOCERA

The Yugoslav Entomological Society assisted by its Working Team for the Yugoslav entomofauna took part in the activity of the European Invertebrate Survey Committee.

At this point the alphabetical list of the species of Yugoslav Rhopalocera is given, which shall serve for detailed mapping of the distribution of Butterflies for several projects (e. g. distribution of noxious species, nature conservation etc.).

This list was elaborated by S. Radovanović and J. Carnelutti and definitely edited by Z. Lorković.

ALFABETSKI POPIS ZA KARTICU
RHOPALOCERA (LEPIDOPTERA, DIURNA) JUGOSLAVIJE

101	<i>Aglais urticae</i>	2508	— <i>tullia</i>
201	<i>Agriades pyrenaicus</i>	2601	<i>Colias australis</i>
301	<i>Agrodiaetus admetus</i>	2602	— <i>balcanica</i>
302	— <i>amanda</i>	2603	— <i>crocea</i>
303	— <i>damon</i>	2604	— <i>erate</i>
304	— <i>escheri</i>	2605	— <i>hyale</i>
305	— <i>ripartii</i>	2606	— <i>myrmidone</i>
306	— <i>thersites</i>	2701	<i>Cupido minimus</i>
401	<i>Albulina orbitulus</i>	2702	— <i>osiris</i>
501	<i>Allancastris cerisyi</i>	2801	<i>Cyaniris semiargus</i>
601	<i>Anthocharis cardamines</i>	2901	<i>Elphinstonia charlonia</i>
602	— <i>damone</i>	3001	<i>Erebia (aethiopella?) rhodopensis</i>
603	— <i>gruneri</i>	3002	— <i>aethiops</i>
701	<i>Apatura ilia</i>	3003	— <i>calcaria</i>
702	— <i>iris</i>	3004	— <i>cassioides</i>
703	— <i>metis</i>	3005	— <i>epihron</i>
801	<i>Aphantopus hyperanthus</i>	3006	— <i>euryale</i>
901	<i>Aporia crataegi</i>	3007	— <i>gorge</i>
1001	<i>Araschnia levana</i>	3008	— <i>ligea</i>
1101	<i>Arethusana arethusana</i>	3009	— <i>manto</i>
1201	<i>Argynnis paphia</i>	3010	— <i>medusa</i>
1301	<i>Aricia agestis</i>	3011	— <i>melas</i>
1302	— <i>anteros</i>	3012	— <i>oeme</i>
1303	— <i>artaxerxes</i>	3013	— <i>ottomana</i>
1401	<i>Artogeia balcana</i>	3014	— <i>pandrose</i>
1402	— <i>bryoniae</i>	3015	— <i>pharte</i>
1403	— <i>ergane</i>	3016	— <i>phegea</i>
1404	— <i>krueperi</i>	3017	— <i>pluto</i>
1405	— <i>manni</i>	3018	— <i>pronoe</i>
1406	— <i>napi</i>	3019	— <i>stirius</i>
1407	— <i>rapae</i>	3020	— <i>styx</i>
1501	<i>Boloria graeca</i>	3021	— <i>triaria</i>
1502	— <i>pales</i>	3101	<i>Erynnis marloy</i>
1601	<i>Brenthis daphne</i>	3102	— <i>tages</i>
1602	— <i>hecate</i>	3201	<i>Euchloe ausonia</i>
1603	— <i>ino</i>	3301	<i>Eumedonia eumedon</i>
1701	<i>Brintesia circe</i>	3401	<i>Euphydryas aurinia</i>
1801	<i>Callophrys rubi</i>	3402	— <i>intermedia</i>
1901	<i>Carcharodus alceae</i>	3403	— <i>maturna</i>
1902	— <i>flocciferus</i>	3501	<i>Everes alcetas</i>
1903	— <i>lavatherae</i>	3502	— <i>argiades</i>
1904	— <i>orientalis</i>	3503	— <i>decoloratus</i>
2001	<i>Carterocephalus palaemon</i>	3601	<i>Fabriciana adippe</i>
2101	<i>Celastrina argiolus</i>	3602	— <i>niobe</i>
2201	<i>Charaxes jasius</i>	3701	<i>Gegenes nostrodamus</i>
2301	<i>Chazara briseis</i>	3702	— <i>pumilio</i>
2401	<i>Clossiana dia</i>	3801	<i>Glaucopsyche alexis</i>
2402	— <i>euphrosyne</i>	3901	<i>Gonepteryx cleopatra</i>
2403	— <i>selene</i>	3902	— <i>farinosa</i>
2404	— <i>thore</i>	3903	— <i>rhamni</i>
2405	— <i>titania</i>	4001	<i>Hamearis lucina</i>
2501	<i>Coenonympha arcania</i>	4101	<i>Heodes alciphron</i>
2502	— <i>gardetta</i>	4102	— <i>ottomanus</i>
2503	— <i>glycerion</i>	4103	— <i>tityrus</i>
2504	— <i>leander</i>	4104	— <i>virgaureae</i>
2505	— <i>oedippus</i>	4201	<i>Hesperia comma</i>
2506	— <i>pamphilus</i>	4301	<i>Heteropterus morpheus</i>
2507	— <i>rhodopensis</i>	4401	<i>Hipparchia algerica</i>

4402	— <i>fagi</i>	7401	<i>Palaeochrysopterus candens</i>
4403	— <i>semele</i>	7402	— <i>hippotoe</i>
4404	— <i>syriaca</i>	7501	<i>Pandoriana pandora</i>
4405	— <i>volgensis</i>	7601	<i>Papilio alexanor</i>
4501	<i>Hyponphele lupina</i>	7602	— <i>machaon</i>
4502	— <i>lycaon</i>	7701	<i>Pararge aegeria</i>
4601	<i>Inachis io</i>	7801	<i>Parnassius apollo</i>
4701	<i>Iolana iolas</i>	7802	— <i>mnemosyne</i>
4801	<i>Iphiclides podalirius</i>	7901	<i>Pieris brassicae</i>
4901	<i>Issoria lathonia</i>	8001	<i>Plebejus argus</i>
5001	<i>Kirinia roxelana</i>	8002	— <i>pylaon</i>
5002	— <i>climene</i>	8101	<i>Plebicula dorylas</i>
5101	<i>Lampides boeticus</i>	8201	<i>Polygonia c album</i>
5201	<i>Lasiommata maera</i>	8202	— <i>egea</i>
5202	— <i>megea</i>	8301	<i>Polyommatus eroides</i>
5203	— <i>petropolitana</i>	8302	— <i>eros</i>
5301	<i>Lavatheria lavatherae</i>	8303	— <i>icarus</i>
5401	<i>Leptidea duponcheli</i>	8401	<i>Pontia callidice</i>
5402	— <i>morsei</i>	8402	— <i>chloridice</i>
5403	— <i>sinapis</i>	8403	— <i>daplidice</i>
5501	<i>Libythea celtis</i>	8501	<i>Pseudochazara anthelea</i>
5601	<i>Limenitis camilla</i>	8502	— <i>cingovskii</i>
5602	— <i>populi</i>	8503	— <i>geyeri</i>
5603	— <i>reducta</i>	8601	<i>Pseudophilotes schiffermuelleri</i>
5701	<i>Lopinga achine</i>	8701	<i>Pyrgus alveus</i>
5801	<i>Lycaeides argyrognomon</i>	8702	— <i>andromedae</i>
5802	— <i>idas</i>	8703	— <i>armoricanus</i>
5901	<i>Lycaena dispar</i>	8704	— <i>calaciae</i>
5902	— <i>phlaeas</i>	8705	— <i>cinarae</i>
6001	<i>Lysandra bellargus</i>	8706	— <i>fritillarius</i>
6002	— <i>coridon</i>	8707	— <i>malvae</i>
6101	<i>Maculinea alcon</i>	8708	— <i>malvoides</i>
6102	— <i>arion</i>	8709	— <i>onopordi</i>
6103	— <i>nausithous</i>	8710	— <i>serratulae</i>
6104	— <i>teleius</i>	8711	— <i>sidae</i>
6201	<i>Maniola jurtina</i>	8801	<i>Pyronia cecilia</i>
6301	<i>Melanargia galathea</i>	8802	— <i>tithonus</i>
6302	— <i>larissa</i>	8901	<i>Quercusia quercus</i>
6303	— <i>russsia</i>	9001	<i>Satyrus ferula</i>
6401	<i>Meleageria daphnis</i>	9101	<i>Scolitantides bavius</i>
6501	<i>Melitaea arduina</i>	9102	— <i>orion</i>
6502	— <i>cinxia</i>	9201	<i>Spialia phlomidis</i>
6503	— <i>diamina</i>	9202	— <i>sertorius</i>
6504	— <i>didyma</i>	9203	— <i>orbifer</i>
6505	— <i>phoebe</i>	9301	<i>Strymonidia pruni</i>
6506	— <i>trivia</i>	9302	— <i>spini</i>
6601	<i>Mellicta athalia</i>	9303	— <i>w album</i>
6602	— <i>aurelia</i>	9401	<i>Syntarucus piriethous</i>
6603	— <i>britomartis</i>	9501	<i>Syrictus cribrellum</i>
6701	<i>Mesoacidalia aglaja</i>	9502	— <i>proto</i>
6801	<i>Minois dryas</i>	9503	— <i>tessellum</i>
6901	<i>Neohipparchia fatua</i>	9601	<i>Tarucus balcanicus</i>
6902	— <i>statilinus</i>	9701	<i>Thecla betulae</i>
7001	<i>Neptis rivularis</i>	9801	<i>Thersamonia thersamon</i>
7002	— <i>sappho</i>	8801	<i>Thymelicus acteon</i>
7101	<i>Nordmannia acaciae</i>	8902	— <i>flavus</i>
7102	— <i>ilicis</i>	9903	— <i>lineolus</i>
7201	<i>Nymphalis antiopa</i>	10001	<i>Vacciniina optilete</i>
7202	— <i>polychloros</i>	10101	<i>Vanessa atalanta</i>
7203	— <i>vau album</i>	10102	— <i>cardui</i>
7204	— <i>xanthomelas</i>	10201	<i>Zerynthia polyxena</i>
7301	<i>Ochlodes venatus</i>		

KOMENTAR POPISU RHOPALOCERA (LEPIDOPTERA, DIURNA) JUGOSLAVIJE

Zdravko Lorković

20. 10. 1978.

Ovo je najnoviji potpuni popis svih vrsta RHOPALOCERA* (Diurna) za područje Jugoslavije u glavnom prema nomenklaturi L. G. Higgins: The classification of European Butterflies 1975. U tom popisu nabrojena su samo imena vrsta, njih 239, jer se podvrste rijetko mogu dovoljno egzaktno razlučiti a za Jugoslaviju nisu ni dovoljno istražene. Dubiozni parapatrijski taksoni s preklapanjem areala i s nepotpunom rasplodnom izolacijom ali visokim stupnjem hibridne sterilnosti *Artogeia (napi) bryoniae* Hbn. i *A. (napi) balcana* Lork. (nec *canidiaeformis* Dren.), za kakove još nema internacionalno usvojenog termina (superspecies, semispecies) navedeni su kao speciji da bi se pri kartiranju mogli ravnopravno tretirati. To isto vrijedi također za teritorijalno razdvojene alopatrijske taksone (vikariante) većinom još nepoznatog stupnja rasplodne izolacije ali s izrazitim genitalnim ili ekološkim ili s obe karakteristike kao što su *Carcharodus orientalis* Rev. — *C. flocciferus* Zell., *Coenonympha rhodopensis* Elw. & Edw., nedavno specijski odvojena od *C. tullia* Müller (Sijarić 1976), *Palaeochrysophanus candens* H-Sch. *leonhardi* Fruhst. — *C. hippothoe* L., *Pseudophilotes (vicrama) schiffermuelleri* Hemm. — *P. baton* Brgstr., *Pyrgus malvoides* Elw. & Edw. — *P. malvae* L., *Spialia orbifer* Hbn. — *S. sertorius* Hffgg. Osim para *Pseudophilotes* svim ostalim navedenim parovima teče zapadnim dijelom Jugoslavije njihova razdvojna linija, 5—25 km široka, samo na Crnom vrhu iznad Plitvičkog Ljeskovca nađen je jedan primjerak *S. sertorius* u populaciji *S. orbifer*.

Pseudochazara cingovskii Gross, 1973 (*mamura* auct.) uvrštena je također kao specij prema najnovijoj publikaciji J. Grossa 1978. Isto tako figurira i *Hipparchia volgensis* Maz.-Porsh. prema otkriću O. Kudrne 1977.

Prema najnovijim još neobjavljenim istraživanjima (Werner Back, Lorković) ne razumjeva se ovdje pod imenom *Euchloe ausonia* alpski takson nego nizinski iz sjeverne Italije, dok se alpski izdvaja kao *E. simplonia* Boisd. Populacije na području Jugoslavije pripadaju vrsti *E. ausonia graeca* Stgr. a ne mogu se označivati ni kao *E. crameri* Butl, jer je taj takson rasplodno izoliran od *E. ausonia graeca* (Lorković, u štampi).

Neriješeno ostaje za sada pitanje *Maculineaalcon* — *rebeli*, zbog kontradikcije između morfoloških i ekoloških karakteristika. Primjerci serije od 31 mužjaka i 8 ženki iz Gorskog Kotara, Bjelolasice (Velika Kapela, 1200—

* u prvotnom smislu Boisduala, 1840, uključujući i Hesperidae (v. Higgins 1975, Gómez Bustillo 1978, i dr.).

—1250 m n. v.), Plitvičkih jezera i Samoborskog gorja kao i raznih dijelova susjedne Slovenije imaju nesumnjive karakteristike *alcon*: ženke bez bazalnog plavetila na gornjoj i donjoj strani krila, oba spola na donjoj strani smeđe boje, s izrazitim diskalnim i bazalnim pjegama, te manje više jednolično smeđim rubnim ljuščicama. Naprotiv *Gentiana cruciata* kao ovipozijska biljka, dosta suha staništa i rano pojavljivanje leptira već polovicom VI mjeseca odgovaralo bi taksonu *rebeli*. Istraživanje genitalija ne doprinosi boljem razumjevanju.

Najnovije faunističko otkriće je *Lycaenida Albulina orbitulus* koju je J. Carnelutti od 1976. opetovano našao na Mangartu, što nije samo daljnje obogaćenje entomofaune Jugoslavije i Slovenije nego ujedno znatno proširuje areal te alpske vrste prema jugoistoku.

Osim četiri mediteranske i pontsko-kaspijske vrste zabilježene za Makedoniju u stranoj literaturi, postoje od ostalih gore navedenih vrsta primjerci u zbirnama prirodoslovnih muzeja u Ljubljani, Zagrebu, Sarajevu, Beogradu i Skopju, u zbirci S. Michelia na Biotehniškoj fakulteti u Ljubljani, u zbirci J. Carneluttia u Biološkom institutu Slovenske Akademije znanosti in Umetnosti u Ljubljani, u zbirci F. Koščeca u Gradskom muzeju Varaždina, M. Rogulje u Poljoprivrednom institutu u Beogradu, Topčider, te u privatnim zbirnama Z. Lorkovića u Zagrebu, B. Mihaljevića u Sarajevu, S. Radovanovića u Jazovu, P. Jakšića u Prištini i M. Zečevića u Zaječaru ne spominjući nekoliko zbirki mladih entomologa. Na osnovu tog materijala mogli su svi u literaturi navedeni nalazi biti kritički provjereni i ovaj popis predan na uporabu.

Jedino od vrsta *Colias erate* Esp., *Pseudochazara cingovskii* Gross, *Kirinia climene* Esp., *Syrichthus tessellum* Hbn. a vjerojatno i *Hipparchia algirica senthes* Fruhst. nema u domaćim zbirnama dokumentacijskog materijala iz Jugoslavije nego se nalazi kod inozemnih lepidopterologa koji su sabirali u Makedoniji i svoje nalaze publicirali (Thurner 1964, Gross 1973, 1978, Kudrna 1975, 1977, de Jong 1974, Weiss 1975 i dr.).

Summary

COMMENT TO THE ALPHABETICAL LIST OF YUGOSLAV RHOPALOCERA (LEPIDOPTERA, DIURNA)

Z. Lorković

This is the latest complete list of all RHOPALOCERA* species (Diurna) from Yugoslavia, according to the nomenclature by L. G. Higgins: The classification of European Butterflies, 1975. In this list only the names of the species. 239 of them, have been enumerated since the subspecies may rarely be quite exactly differentiated and with regard to Yugoslavia, they have not been properly investigated. Dubious parapatric taxons *Artogeia (napi) bryoniae* Hbn. and *Artogeia (napi) balcana* Lork. (nec *canidiaeformis* Dren.) with incomplete reproductive isolation but with high degree of hybrid sterility, for

* In the sense of Boisdual, 1840, including also Hesperidae (cf. Higgins 1975, Gómez Bustillo 1978, etc.).

which there is still missing an internationally accepted term (semispecies, superspecies) are presented as species in order to be entitled of equal treatment during mapping. This applies to the territorially separated allopatric taxons (vicariants) as well. They are mostly of an unknown degree of reproductive isolation but endowed with either marked genital or ecological or with both features: *Carcharodus orientalis* Rev. — *C. flocciferus* Zell., *Coenonympha rhodopensis* Elw. & Edw. recently specifically separated from *C. tulia* Müller (Sijarić, 1976), *Palaeochrysopterus candens* Stgr. (Leonhardt Fruhst.) — *P. hippothoe* L., *Pseudophilotes schiffermuelleri* Hemm. — *P. baton* Brgrstr., *Pyrgus malvoides* Elw. & Edw. — *P. malvae* L., *Spialia orbifer* Hbn. — *S. sertorius* Hffgg. Apart from the pair *Pseudophilotes* the demarcation line concerning the total of the above remaining pairs runs within the western part of Yugoslavia, 5–25 km in width, only on Crni vrh above Plitvice Lakes one specimen *S. sertorius* was detected at the location of the population *S. orbifer*.

Pseudochazara cingovskii Gross, 1973 (*mamura* pro part.) has also been classified as species, according to the latest paper by J. Gross, 1978. We are concerned with the same in *Hipparchia volgensis* Maz.-Porsh. owing to the discovery by O. Kudrna, 1977.

Concerning the latest investigation not yet published (Werner Back, Lorković) under the term *Euchloe ausonia* we are here not concerned with the Alpine taxon but with that from the northern Italian lowland, whereas the Alpine taxon is separated as *E. simplonia* Boisd. The populations on the Yugoslav territory belong to *Euchloe ausonia graeca* Stgr. and may neither be denoted as *E. crameri* Butl., since this taxon is found to be reproductively isolated from *E. ausonia graeca* (Lorković, in press).

Temporarily unresolved remains the question of the *Maculineaalcon* — *rebeli* complex due to the contradictions between morphological and ecological characters. A series of 31 males and 8 females from the Mountain district of SW Croatia (Lič, Tuhobić), the mountain Bjelolasica (Velika Kapela, 1200–1250 m alt.), the National Park Plitvice Lakes, the region of Samobor SW of Zagreb as well as a series from the neighbouring lower parts of Slovenia coincide with regard to the wing patterns undoubtedly with *alcon* (female upperside dark brown, underside of both sexes brown with prominent discal and basal spots generally also on the forewings, without blue-green basal dusting and with uniformly brown fringes; wing expansion the greatest in Europe: males up to 40, females 41 mm, resp. 22 mm forewing length), whereas the food plant *Gentiana cruciata*, the more dry than marshy habitats and the early beginning of the flying period from the middle of June are usually considered as the characteristics of *rebeli*. The male genitalia do not contribute to any better recognition among the material examined.

Except for the four Mediterranean or Ponto-Caspian species quoted for Macedonia, specimens of all above listed species are present in the native collections of the Natural History museums in Ljubljana, Zagreb, Sarajevo, Beograd and Skopje, in the coll. of S. Michieli deposited in the Biotechnical Faculty of Ljubljana, in the coll. of J. Carnelutti in the Biological Institut of the Slovenian Academy of Sciences and Arts in Ljubljana, in the coll. of F. Koščec in the City Museum of Varaždin, in the coll. M. Rogulja (Novi Sad) in the Agricultural Institut in Beograd, Topčider, as well as in the personal collections of Z. Lorković in Zagreb, B. Mih-

ljević, Sarajevo, S. Radovanović, Jazovo, P. Jakšić, Priština (Kosovo) and M. Zečević, Zaječar. Therefore we were able to verify critically all earlier quotations in native and foreign literature.

Not one specimen of the species *Colias erate* Esp., *Pseudochazara cingovski* Gross, *Kirinia climene* Esp., *Syrichthus tessellum* Hbn., and very probably *Hipparchia algerica senthes* Fruhst., published for Macedonia, are as yet present in any of the Yugoslav collections; they are to be found in the collections of foreign investigators that had been collecting in Macedonia and published their findings (Thurner 1964, Gross 1973, 1978, Kudrna 1975, 1977, Weiss 1975).

The new faunistic discovery is the Alpine Lycaenid *Albulina orbitulus* Prunn. taken by J. Carnelutti on the Mangart in the Julian Alps in 1976 and subsequently. It does not only represent an enrichment of the Yugoslav entomofauna but also a considerable prolongation of the known range of the species toward the southeast.

The main part of the species in this list has been established and published during the two first decades of the twentieth century beginning with Rebel's work on Bosnia and Herzegovina (1904), thereafter by I. Hafner for the Carniolian (1908–1910) and F. Hofmann & Klos for the Styrian part of recent Slovenia (1914–1915), A. Grund (1916) for previous Croatia and H. Stauder for the eastern Adriatic littoral and insular zone. Thereupon only a relatively small number of newly discovered butterflies was added, mostly already known taxa recognized as separate species, The Diurnal fauna for Serbia by M. Gradojević rather late appeared (1931), whilst an especially intensive exploration of Macedonian Lepidopteran fauna started with the 50-tieth mainly by Austrian and German lepidopterists turning this region into one of the entomologically best known Yugoslav Republic, summarized by J. Thurner (1964) for butterflies.

A number of more recent publications will be of use for the future mapping of Yugoslav Lepidoptera.

Address of the author:
III Cvjetno naselje 25
YU — 41000 Zagreb

References

- Higgins, L. G., 1975: The classification of European Butterflies — Collins.
Hafner, J., 1909: Verzeichnis der bisher in Krain beobachteten Grossschmetterlinge. — Carniolia, 1909–1912. Laibach.
Hofmann, F. u. R. Klos, 1914: Die Schmetterlinge Steiermarks. — Mitt. Naturwiss. Vereins für Steiermark, 50., 1914–1923, Graz.
Grund, A., 1916: Beiträge zur Kroatischen Lepidopteren-Fauna. — Glasnik Hrv. Prirodoslovnog društva, 28, Zagreb.
Gradojević, M., 1931: Leptirovi Srbije — Diurna. Prilog lepidopterskoj fauni Jugoslavije. — Glasnik Jugosl. entomol. društva, V–VI, 1930–1931, 1–2: 133–158.
Rebel, H., 1904: Studien über die Lepidopterenfauna der Balkanländer. II. Bosnien und Herzegowina. — Ann. des k. k. Hofmuseums, Wien, 1904, XIX, 97–376.
Stauder, H., 1920–1927: Die Schmetterlingsfauna der illyro-adriatischen Festland- und Inselzone. — Z. wiss. Ins. Biol. Berlin, XV–XXII.
Thurner, J., u. F. Daniel, 1964: Die Lepidopterenfauna jugoslawisch Mazedoniens. I. Rhopalocera, Grypocera und Noctuidae. — Prirodonaučen muzej Skopje, Posebno izdanje Nr. 1, 1964, Skopje.
Gross, F. J., 1978: Beitrag zur Systematik von *Pseudochazara*-Arten. — Atalanta, IX, 1, Würzburg.
Kudrna, O., 1977: A revision of the genus *Hipparchia* Fab. — E. W. Classey.

FAUNISTICKE VIJESTI

FAUNISTIC NEWS

**OSTRINIA PALUSTRALIS HBN. NOVA VRSTA U FAUNI LEPTIRA
SR HRVATSKE U JUGOSLAVIJI
(Microlepidoptera, Pyralidae)**

Lidija Mladinov

Ostrinia Hübner 1825
palustralis (Hübner 1796)

Prema standardnim djelima Praun (1869), Wocke (1871), Staudinger-Rebel (1901), Spuler (1910), i Brohmer (1932) areal vrste *O. palustralis* obuhvaćao bi Mađarsku, Galiciju, Mazuriju (Ostpreussen), Austriju, jugoistočnu Evropu, sjevernu Tursku i južnu Rusiju. U novije vrijeme naveo je Hruby (1964) ovu vrstu za Čehoslovačku, a zabilježena je i za Finsku (Jalava, 1977). Szent-Ivany i Uhrík-Meszaros navode 1942. godine za Jugoslaviju lokalitete Apatin i Deliblato u SAP Vojvodini. Na ovom se podatku zahvaljujemo dr. A. Uherkoviču. Godine 1974. taj je specijes nađen i u zapadnom dijelu SR Hrvatske.

U lovnoj svjetiljci Zavoda za zaštitu šuma Šumarskog fakulteta, Zagreb, u Žutici kod Ivanić Grada, 36 km istočno od Zagreba, nađen je 3. 6. 1974. godine jedan primjerak leptira, koji je prema vanjskim morfološkim oznakama mogao biti određen kao *Ostrinia palustralis* Hbn. (1 ♀). Iako je ulovljeni leptir dosta oštećen, na pojedinim dijelovima prednjih krila uočljiva je temeljna žuta boja, nazire se crveni kostalni rub, pjege, postmedijalna linija i jedva zamjetljiva crvena bazalna crta. Vidljivo je, na neoštećenim dijelovima, da je i na stražnjim krilima temeljna boja žuta s tamnim marginalnim poljem. Dužina prednjeg desnog krila iznosi 17 mm, a Brohmer (1932) napominje da je dužina prednjeg krila 12 do 16 mm. Za komparaciju primjerka iz Ivanić Grada poslužio je leptir u zbirci Entomološkog odjela Narodnog muzeja u Pragu, koji mi je susretljivošću dr. F. Krampala bio stavljen na uvid. Lako se primjećuju i specifične oznake ženskog genitalnog aparata po obliku signuma na bursi copulatrix kao i ostium bursae.

O pojavi te rijetke vrste, osim za SR Hrvatsku i SAP Vojvodinu, nema za sada podataka za druge Republike u Jugoslaviji. Dobrotom dr. R. Sijarića pregledane su *Pyralidae* u zbirkama Zemaljskog muzeja u Sarajevu, a prof. J. Carneluttija u Biološkom inštitutu SAZU u Ljubljani. Zatim, iako je u SR Makedoniji fauna leptira u novije vrijeme najbolje istražena, o toj vrsti ne govori ni Kasý (1961) koji navodi 434 specijesa *Microlepidop-*

tera, a niti Klimesch (1968) koji je naveo 1074 vrste za Makedoniju. Kako je taj autor uzeo za rasprostranjenost vrsta u obzir također Bugarsku, Albaniju i Grčku, a te vrste nema u popisu, znači da *Ostrinia palustralis* još nije poznata s Balkanskog poluotoka.

Literatura

- Brohmer P., P. Ehrmann i G. Ulmer (1932): Die Tierwelt Mitteleuropas, Die Schmetterlinge, Leipzig.
- Gozmany, L., (1963): Fauna Hungariae. Microlepidoptera VI. Budapest.
- Hruby K. (1964): Prodrum Lepidoptera Slovenska, Bratislava.
- Jalava, J. (1977): Suomen perhosten luettelo (Catalogus Lepidopterorum Fenniae), Helsinki.
- Kasy F. (1961): Beiträge zur Kenntnis der Micro- und Macroheteroceren-Fauna Westmazedoniens. Zeitschr. d. Arbeitsgemeinschaft österr. Entomologen, 13, 3, 65—82, Wien.
- Klimesch J. (1968): Die Lepidopterenfauna Mazedoniens IV. Microlepidoptera. Prirodonaučni muzej Skopje, 5, Skopje.
- Praun S. (1869): Die europäischen Kleinschmetterlinge-Microlepidoptera, Nürnberg.
- Spuler A. (1910): Die Schmetterlinge Europas, II. Band, Stuttgart.
- Staudinger O. i H. Rebel (1901): Catalog der Lepidopteren des palaearctischen Faunengebietes, Berlin.
- Szent-Ivány J. u. Uhrík-Meszaros T. (1942): Die Verbreitung der Pyraliden (Lepidopt.) in Karpathenbecken. Ann. Hist. Nat. mus. Nat. Hungarici, 35, 105—196, Budapest.
- Wocke M. (1871): Catalog der Lepidopteren des europaischen Faunengebietes, II. Microlepidoptera, Dresden.

Auszug — OSTRINIA PALUSTRALIS HBN. EINE NEUE ART DER LEPIDOPTERENFAUNA KROATIENS, JUGOSLAWIEN (Microlepidoptera, Pyralidae). Die Art *Ostrinia palustralis* Hbn. ist bis jetzt nur in Vojvodina festgestellt worden (Szent-Ivány, Uhrík-Meszaros, 1942). Im feuchten Walde Žutica beim Ort Ivanić Grad, 36 Km östlich von Zagreb, wurde am 3. 6. 1974 ein ♀ dieses Züglers in der Lichtfalle gefunden was den Erstfund der Art für Kroatien bedeutet.

Hrvatski narodni zoološki muzej,
41000 Zagreb, Demetrova 1

RECENZIJE

BOOK REVIEWS

HANNEMANN, H. J.: Kleinschmetterlinge oder Microlepidoptera III. Federmotten (Pterophoridae), Gespinnstmotten (Yponomeutidae), Echte Motten (Tineidae). Die Tierwelt Deutschlands, 63. Teil. VEB Gustav Fischer, Jena 1977. 175 s. 17 Fototaf., 68.— M.

Nakon 11 godina pojavio se i treći dio o Microlepidopterima od istog već dobro poznatog autora. U njemu su prikazane tri za obradu izrazito teške porodice leptira: Pterophoridae, Yponomeutidae i Tineidae. Od do sada, iz svih dijelova svijeta, poznatih oko 500 vrsta Pterophorida u obrađenom području prikazano je 59 vrsta. Yponomeutidae, iako znatno poznatije kao štetnici bilja, općenito su vrstama siromašnija porodica: od svega u svijetu poznatih oko 200 vrsta, a prema još nedavno za Palearktiku navođenih 50-tak vrsta (Friesse, 1960), u ovom djelu prikazan je znatno veći broj vrsta, njih 86. Tineidae su, od tri obrađene porodice, najbrojnije vrstama: procjenjuje se da ih u svim dijelovima svijeta ima oko 1500 vrsta i od toga bi na Palearktiku otpadalo oko 350, a u ovom djelu prikazano je 148 vrsta.

»Treći Hannemann« (da koristimo slobodu žargona) u bitnome odgovara prethodnom drugom dijelu, ali su novom dijelu prisutne i neke novosti i poboljšanja koja mu još više povećavaju vrijednost. Tako se u općem dijelu nalaze opisi građe tijela leptira, gusjenica i kukuljica, zatim o načinu života i rasprostranjenosti, povijest istraživanja i sistematika za svaku od tri obrađene porodice. Za najvažnije vrste dodani su crteži muškog i ženskog kopulacijskog aparata. Da bi se mogle odrediti vrste u stadiju gusjenice, koje se pojavljuju kao vrlo važni štetnici bilja u prirodi ili na raznim proizvodima u skladištu, za svaku važniju vrstu nalazi se opis gusjenice i prikaz njenog načina života kao i crteži o broju i poretku dlaka (hetotaksija) na odgovarajućim torakalnim i abdominalnim segmentima. Tabelačno je dat prikaz do sada poznatih biljnih porodica koje služe kao hrana gusjenicama Yponomeutidae. Za važnije vrste Tineidae nalaze se pregledi primarnog i sekundarnog hranidbenog supstrata, kao i pregled hranidbenih supstrata za primarno nidicolne vrste, koje sekundarno dolaze kao štetnici uskladištenih proizvoda. Ovakvim dopunama djelo je postalo vrlo interesantno ne samo za opću entomologiju sa stanovita faunistike, sistematike i sl., nego i za primijenjenu entomologiju te zaštitu bilja i uopće za narodno gospodarstvo. I brojni literaturni izvori, koji su za svaku od tri obrađene porodice posebno navedeni, olakšavaju daljnje studije ovih leptirica.

S filogenetskog gledišta je važna napomena autora da se prema redukciji žila na krilima do sada zaključivalo da je u porodici Pterophoridae najmlađa skupina Pterophorinae dok bi naprotiv prema najnovijim istraživanjima hetotaksije gusjenica (Wasserthal, 1974) ta skupina bila upravo najstariji predstavnik te porodice. No Wasserthal sam izričito ističe da je hetotaksija zavisna o načinu života gusjenica pa da treba zato kod procjene oznaka biti na oprezu.

Većoj vrijednosti ovog djela nesumnjivo pridonosi i dodatak od 17 tabli s fotografijama skoro 150 leptira važnijih vrsta. No, na taj dio odnosi se i jedina naša primjedba, tj. na crno-bijelu tehniku tih fotografija. Ta, još se i danas katkad služimo nekim entomološkim i zoološkim djelima iz prošlog stoljeća, koja su svoju aktualnost zadržala ne samo zbog svoje znanstvene vrijednosti prikazane u tekstualnom dijelu, nego i zbog svojih, za ono doba majstorskih, a danas još uvijek atraktivnih i korisnih reprodukcija crteža u boji. Zar je u današnje vrijeme silnog zamaha razvoja znanosti i tehnike neskromno očekivati odnosno željeti da djela kao što je »treći Hannemann« i slična, koja su gotovo bez premca na svom području, — imaju i priloge u boji?

B. Britvec
Z. Lorković

KINZELBACH, R.: Fächerflügler (Strepsiptera). Die Tierwelt Deutschlands, 65 Teil. Insecta. VEB Gustav Fischer, Jena. 1978. 166 str. 37.— M.

Strepsiptera, kod nas prozvani lepezaši, su holometabolni, viviparni kukci, koji dio svog razvoja provode kao paraziti u abdomenu nekih drugih kukaca. To su mali kukci: mužjaci mjere 1,0—7,5 mm, a ženke 1,5—30 mm, boja im je jednolično žuto-smeđa ili crna. Izrazito su spolno dimorfni: odrasli mužjaci žive slobodno i imaju krila, dok su ženke beskrilne i kod većine porodica ostaju doživotno u domaćinu. Iako su, kako po broju vrsta (oko 500) i učestalosti tako i prema njihovom značenju za čovjeka — možda nešto za biološko suzbijanje štetnika —, relativno nevažan red kukaca, ipak se lepezašima bavio veliki broj entomologa i zoologa. Razlog za taj interes leži u činjenici da se jedva koja druga skupina kukaca po svojem načinu života i morfologiji toliko prilagodila parazitskom načinu života u drugim kukcima, kao ova. Zato su oni istaknuti model-objekti za istraživanje evolucije.

Sa zadovoljstvom treba istaknuti da je 50 godina teoretskih rasprava o specijaciji i raščišćavanja pojmova specijesa ipak urodilo plodom jer se općenito prihvaća biološki pojam specijesa u reproduktivnom smislu, kao jedini objektivan, pa autor naglašuje da je u Strepsiptera dijagnoza »prirodnih vrsta« još teška radi mnogih specijalnih teškoća i nedovoljnog poznavanja zbog parazitskog načina života i osobito velikog spolnog dimorfizma s morfološki degradiranim ženka, tako da za sada ne preostaje drugo nego morfološko definiranje vrsta »ali koje ne treba poistovjetiti s prirodnim vrstama«. Zbog toga autor predlaže za opisivanje vrsta široko obuhvaćene vrste uz obvezatnu informaciju o vrsti domaćina.

Autor 65. dijela Tierwelt Deutschlands o lepezašima je dr Ragnar Kinzelbach, profesor univerziteta u Mainz-u. Iz njegovog pera potječe i obrada Strepsiptera u Kükenthal-ovom Handbuch der Zoologie (IV. Band, 2. Hälfte, 2/24, Berlin-New York, 1971, 1—68), što bi, među ostalim, samo za sebe bilo dovoljno jamstvo za kompetentnu i temeljitu obradu lepezaša u najnovijem dijelu Tierwelta. Kako uvodno i sam autor ističe, pri pisanju ovog djela uzete su u obzir sve poznate vrste i nalazi lepezaša u Zapadnom Palearktiku, pa je stoga opseg novog djela mnogo širi od naslova serije i ono tako postaje značajno za čitavu Evropu. S posebnim zadovoljstvom bilježimo da ovo djelo sadrži brojne podatke i geografske prikaze o nalazima lepezaša i u našoj zemlji.

Kao najvažnija poglavlja ističu se iz morfologije: opisi mužjaka i ženke, pa primarnih i sekundarnih ličinaka i pupariuma (posljednji stadij ličinke) i kukuljice, zatim iz bionomije: životni ciklus, odnos prema domaćinu, specificitet domaćina, skupine domaćina u zapadnom Palearktiku (djelomično Rhynchota-Auchenorrhyncha, djel. Saltatoria i djel. Hymenoptera-Vespoidea) te odnos prema drugim parazitima. Specijalni dio je, zapravo, sistematski dio s ključevima za podredove i familije te prikazi pojedinih vrsta, koji zauzimaju najveći dio knjige. Upravo ovo posljednje čini i najbitniju razliku prema obradi u Kükenthal-u, gdje su detaljnije obrađena neka druga poglavlja, npr. morfologija, anatomija i razvoj. Djelo u potpunosti odgovara koncepciji uglednog izdavača Tierwelta te se upotpunjuje s onim prema koncepciji Kükenthal-a, a za detaljan studij Strepsiptera na raspolaganju su i brojni literaturni izvori, njih blizu 300, koji se navode na kraju.

B. Britvec
Z. Lorković

PAUL SMART, Kosmos-Enzyklopedie der Schmetterlinge. Die Tagfalter der Erde in Farbe; über 2000 Arten in Lebensgröße. I Auflage. Francksche Verlagshandlung, W. Keller & Co. Stuttgart, 1977. Format 21 × 30 cm, — DM 78.—

Njemački prevod engleskog izdanja »The illustrated Encyclopedia of the Butterfly World in colour«, Salamander Books Limited, 52 James Street, London, W. 1. 1975.

U razmaku od samo dvije godine već druga knjiga o dnevnim leptirima svijeta ili možda ispravnije Zemlje, kako je u njemačkom izdanju, jer svijet danas i

nije više samo Zemlja. Posve je vjerojatno da je djelo prevedeno i na druge svjetske jezike kao što je to bilo s Lewisovom knjigom »Butterflies of the World« prevedenom sa svim svojim brojnim pogreškama na njemački, francuski, talijanski i španjolski pa nas iznenađuje koliko interesa ima u svijetu za takova skupocijena izdanja.

Smartova i Lewisova knjiga se na zgodan način dopunjuju. Dok je Lewis prikazao leptire po kontinentima — pri čemu je nepotrebno odijelilo Evropu od ostalog euroazijskog kontinenta — Smartov je raspored prema sistematskom redoslijedu, što daje izvjestan pregled o bogatstvu pojedinih porodica i nevjerojatnoj raznolikosti oblika i tipova kombinacija boja (mustra). Druga razlika ali ujedno i velika prednost Kosmosove enciklopedije je naravna veličina leptira, jer se ipak samo tako dobiva pravi dojam o pojedinoj vrsti leptira; od divovskih *Ornithoptera* mogle su stati na jednu stranu tog velikog formata knjige samo dva leptira! Zbog toga je doduše prikazanih vrsta nešto manje; oko 2000, što je otprilike 1/10 danas poznatog sveukupnog broja vrsta leptira Rhopalocera i Hesperida. Slike su odlične reprodukcije izvanrednih fotografija specijalno u tu svrhu posuđenih primjeraka Saruman muzeja i privatnika a mnogo ih je prije toga Trevor Scott ponovno preparirao.

Međutim Smartova knjiga nije samo skup fotografija i imena leptira svijeta jer je više od trećine opsega, 110 stranica, namijenjeno poglavljima biologije leptira, morfologiji, razvitku s metamorfozom, ekologiji, pokretljivosti, osobito problemu migracije. Dosta detaljno se obrađuje mehanizam nasljeđivanja, ginandromorfizam i interseksualnost (ali s prezivjelom Goldschmidtovom koncepcijom obrata u determinaciji spola, pobijenom Seilerovim istraživanjima na psihi *Solenobia*). Opsirno se govori o bojama leptira i s time u vezi s varijabilnošću i mimikrijom koja je posebno iscrpno obrađena na primjerima Batesove, Müllerove i nepravde mimikrije, što je potrebno upravo s obzirom na nevjerojatne sličnosti među nesrodnim leptirima na koje se nailazi malne na svakoj drugoj stranici toga fascinantnog djela. Prekrasne, često jako povećane slike dopunjuju zanimljivo pisani tekst.

Posebno interesantno, upravo napeto, čita se povijest istraživanja leptira od nesprenih početka lova, sabiranja i prepariranja prema slikama iz starih knjiga 16., 17 i 18. stoljeća, ali također kako si je entomologija morala teško krčiti putove da se oslobodi — još ni do danas ne posve — podrugljiva nazora »da samo netko tko nije sasvim pri zdravoj može loviti leptire« (1768). Tu je i uzbudljiv opis iz pera Darwinova savremenika i saradnika na teoriji evolucije A. R. Wallacea o zbudjućem i zavaravajućem letu mimetičkog leptira *Kallima paralekta* u prašumi Malajskog arhipelaga kao i uzrujanost koja ga je zamalo dovela do nesvjesti kad je konačno uhvatio jednog od najmarkantnijih leptira, baršunasto crnog i vatreno narančastog *Ornithoptera croesus* »kao da sam gledao smrti u oči«. Sličnim povjenskim crticama obiluje ovo poglavlje historije lepidopterologije.

Na koncu se daju praktične upute savremenim metodama sabiranja i neki savjeti za držanje živih leptira i uzgajanje.

Upravo taj opći dio opravdava naslov knjige »Enciklopedija leptira jer doista obuhvaća sve važnije pojave i probleme iz biologije leptira, i na razumljiv ih način prikazuje za širi krug čitalaca.

Glavni dio knjige obuhvaća 170 stranica tabli leptira s predhodno za svaku porodicu navedenim morfološkim (jaje, gusjenica, kukuljica, imago), ekološkim i zoogeografskim značajkama. Zadržana je tradicionalna podiobaa na 15 porodica manje više opće poznatih imena: *Hesperidae*, *Papilionidae*, *Pteridae*, *Lycaenidae*, *Libytheidae*, *Nemeobiidae*, *Heliconidae*, *Acreidae*, *Nymphalidae*, *Amathusiidae*, *Morphidae*, *Brassolidae*, *Satyridae*, *Ithomiidae* i *Danaidae*. Na tablama je za svaki primjerak navedeno ime roda i vrste, često i podvrste, s imenom autora i naznakom područja s kojega potječe ali većinom s posve nepotrebnom kraticom, kao napr. »Chin.«, tako da čitalac posve opravdano posumnja da se radi o Kini kad je namjesto točke mogla biti ispisana cijela riječ bez ikakvog većeg zauzimanja prostora. Dat je popis autorskih imena i njihovih kratica ali nekih poznatih imena nema iako se u tablama navode. Izbor vrsta rađen je prema »važnosti i izgledu« (?). Slike su savršene a fotografija majstorska, boje su maksimalno prirodno vjerne da dolaze do izražaja najfinije nijanse i ne bi se pogriješilo ako bi se na temelju slike opisala i kakova nova forma! Primjerci svake table su zajedno snimljeni na bijeloj podlozi pa posve slabe sjene doprinajaju plastičnosti. Na kraju

nalazi se sistematski popis svih poznatih vrsta iz 8 porodica (od evropskih Papilionidae, Libytheidae i Danaidae), zatim svih rodova a često i svih vrsta nekih rodova iz porodica Pieridae, Nymphalidae i Ithomiidae a za Hesperidae, Lycaenidae, Nemeobiidae i Satyridae popis svih tribusa i u većini svih vrsta, pa se knjiga može smatrati u neku ruku savremenim katalogom Rhopalocera bar za prvih osam navedenih familija. U pogledu nomenklature nije navedeno kojeg se djela autor držao, no u pogledu speciesa je savremena a u cijepanju rodova nije išao predaleko. U popisu literature nije navedeno ni jedno od poznatih obuhvatnih djela o Rhopalocerima, ni stara ni nova, pa je to trebalo obrazložiti.

Nakon lošeg iskustva s Lewisovom knjigom nameće se pitanje ispravnosti determinacija pa treba pohvalno istaknuti da je neisporedivo bolje nego u Lewisa. Recenzent je među vrstama s evropsko-azijskim rasprostranjenjem primjetio samo jednu pogrešnu determinaciju speciesa i jednu subspeciesa: na str. 113, sl. 48 ne predstavlja *Pyrgus cacaliae* nego jednu vrstu iz skupine *P. alveus* a na str. 175, sl. 73 je japanska rasa od *Everes argiades hellotia* Ménétr. a ne ssp. *kawai* jer ta pripada vrsti *E. lacturnus* Godt. Recenzentu nije osim toga poznato da bi ime *Pieris euridice* Leech, 1891, imalo prioritet pred *P. extensa* Poujade, 1888.

Kad smo već kod grešaka da spomenemo da je čudnovato kako je malo knjiga bez omaški ili neispravnosti u pogledu razvitka, fiziologije ili etologije leptira a u toj Enciklopediji možda je tome ponegdje razlog nespretni prijevod s engleskog originala. Tako napr. u poglavlju o anatomiji stoji »Mužjak predaje ženki svoj sadržaj sperme u paketu, spermatofori. Zenka ovu zadržava u tijelu dok ne počne leženje jaja« a zapravo zadržava dotle spermu, dok spermatofora ostaje za cijelog života ženke u kopolacionoj vreći i poznato je da se prema broju spermatofora zaključuje na učestalost kopolacija pojedine ženke. U njemačkom jeziku je sperma srednjeg roda dok u engleskom te distinkcije nema pa se riječ »this« može odnositi na spermu i na spermatoru. Zapravo ni engleski tekst nije dovoljno precizan jer se ženka ne oslobađa zalihe sperme odmah na početku leženja jaja, nego tekar postepeno a često nikada posve. Neispravno je također da se »nakon presvlačenja (ekdizije) događa brzi rast gusjenice prije nego nova koža otvrdne« dok je zapravo nova koža najprije jako naborana, pa se tek pomalo rasteže za vrijeme daljnjeg polaganog rasta gusjenice. Zatim, kad se leptir izvlači iz kukuljice ne puca koža — zapravo pokožica ili kutikula — samo »iza glave« nego istovremeno duž šavova između krila i ticala kao i po sredini hrpta toraksa, što uostalom jasno pokazuje priložena fotografija iskukuljivanja danjeg paučeta. Neke pojedinosti o razvoju leptira odnose se na noćne leptire kao da u danjih nisu poznate. Sličnih omaški ima poprilično pa ne bi ništa štetilo ugledu djela da se makar naknadno donesu ispravci.

Nema sumnje da su takova izdanja veoma korisna i poučna bez obzira na estetski užitak i udivljenje koje pruža beskrajno mnoštvo kombinacija prekrasnih boja, šara i oblika. Amater, a i ne samo on, postaje svjestan ograničenosti svoga znanja kad vidi pred sobom nepreglednu raznolikost nekih 2000 vrsta tropske porodice Nemeobiidae, među njima bezbroj s najživljim žarkim i sjajnim bojama poput »živih dragulja«, ni malo ne zaostajući za blistavim Lycaenidama pa će kod prvog susreta s jedinim evropskim predstavnikom te porodice, neuglednom *Hamearis lucina* gledati na nju drugim očima i pitati se zašto je baš taj iznimno čedni oblik u toj porodici ostao za utjehu Evropi.

Treba istaknuti da je djelo posebno poučno za one koji ne poznaju sistematičku i mjezine principe jer se nužno moraju zapitati kako se mogu tako različiti tipovi i habitusi svrstati u jednu te istu porodicu i obratno, međusobno posve naoko slični u različite. Treba naučiti da je najprije bilo potrebno sakupiti, upoznati i opisati tisuće i tisuće primjeraka, posao cijele plejade istraživača leptira, ali ne manje i pronicavosti i oštroumnosti pojedinaca, da bi se otkrilo one osobine koje su zbilja zajedničke i karakteristične, dok šare, boje, oblik krila pa i tijela često zavaravaju. Treba vidjeti Lycaenidu *Epitola miranda* iz Ugande za koju bi se moglo kladiti da je jedna modro-namjesto smeđepjegava *Libythea* sa kratkim pipalima a da o poznatoj zapanjujućoj mimetičkoj sličnosti između vrsta posve različitih porodica ni ne govorimo, jer predstavlja jedan od osnovnih argumenata koji je na misao evolucije doveo i Darwina i Wallacea.

Iako nije posve jasna namjena toga reprezentativnog izdanja ono će obradovati svakoga tko se bavi leptirima, od raznih profila stručnjaka i amatera koji nemaju lako uvida u velike svjetske muzeje do svih onih koje oduševljava ljepota

prirode i nalaze u njoj svoje zadovoljstvo. Dobro će također doći svakoj bolje opremljenoj biblioteci bioloških ili zooloških zavoda, a kako je gore naglašeno, i srednjih škola da barem na jednoj od danas najbolje obrađenih skupina životinjskog carstva ne samo vide nego i osjete neizmjernu raznolikost živoga svijeta i da se malo zamisle koliko stotina milijuna godina je trebalo za njezin razvitak a kako bi malo neopreznosti bilo dovoljno za njezin nestanak.

Z. Lorković

CH. LIENHARD: Die Psocopteren des Schweizerischen Nationalparks und seiner Umgebung (Insecta: Psocoptera). (Diss. Nr. 5765.) Zürich. Izdanje: Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark, Band XIV, Nr. 75, 1976. pp: 417—552, Zürich. 102 slike i 18 tabela u tekstu.

Rad je u prvom redu prilog biološkoj inventarizaciji faunističkog istraživanja insekata reda *Psocoptera* u Švicarskom nacionalnom parku zapadnog dijela Istočnih Alpi, kao i njegovog graničnog područja.

Istraživanja su obavljena od 1972—1975 god. u planinskoj regiji (1.000—1.500 m n. v.), subalpskoj — donjoj (1.500—1.900 m) i gornjoj (1.900—2.300 m), kao i u alpskoj regiji (iznad 2.300 m — od granice šume do vrha).

Autor je u istraživanim područjima pronašao 63 vrste *Psocoptera*, zastupljenih s više od 10.000 individua, od kojih je u samom području Parka nađeno 26 vrsta. Utvrđene su i 4 nove vrste *Psocoptera*: *Liposcelis sculptilis* n. sp., *Lachesilla sauteri* n. sp., *Mesopsocus vernus* n. sp. i *Mesopsocus duboscqui* n. sp. Nove vrste za područje Srednje Evrope su dvije: *Dorypteryx domestica* Smithers nov. comb. i *Liposcelis rufus* Broadhead. Do sada za Švicarsku neutvrđeno, registrirano je 13 vrsta iz 8 rodova.

Autor nadalje daje opise i ilustracije mužjaka vrsta *Psyllipsocus ramburi* Sel. Long. i *Caecilius flavidus* Stephens, koje su u pravilu telitokno-partenogenetske vrste. Također je ispitivanjima utvrđeno, da vrsta *C. flavidus* u planinsko-visinskom regionu područja Unterengadina, dolazi kao biseksualna rasa, dok se u subalpskoj i planinskoj regiji Müntertala javlja kao i u Evropi, u obliku partenogenetske rase. Ovo je u radu prođiskutirano sa biološko-razvojnog, taksonomskog i zoogeografskog stanovišta. Isto su tako pružena i objašnjenja, uz ilustracije rodova *Liposcelis*, *Lachesilla*, *Elipsocus*, *Philotarsus*, *Meopsocus* i *Leonsia* sa morfološko-taksonomskog i nomenklaturnog gledišta.

U istraživanom području nađeno je također 8 domicolnih vrsta (koje žive u zatvorenim prostorima), te 6 vrsta koje su domicolne, ali su nađene i u prirodi. Za 55 vrsta, koje žive u prirodi, data su zapažanja u vezi fenologije, načina života, te ekoloških uslova života: visinska rasprostranjenost, biljke domaćini i zastupljenost u pojedinim spratovima biljnih zajednica. Tako je utvrđeno da je najbrojnija fauna *Psocoptera* na krošnjama drveća i u žbunovima, dok su samo pojedine vrste tipične za sloj blizu površine zemlje. Malo vrsta živi ograničeno na suhim, propalim granama. Neke su vrste euritopične (*Caecilius flavidus* Stephens), što znači da u određenim ekološkim uslovima mijenjaju biljku domaćina.

Autor dalje navodi, da je začuđujuće, da u alpskoj regiji (iznad 2.300 m — iznad granice šume do vrha) nije našao *Psocoptera* iako su postojali prividno povoljni ekološki uvjeti. Najbogatija je fauna *Psocoptera* u dolinama između 1.000—1.500 m gdje je nađeno 55 vrsta koje žive u prirodi. U gornjoj subalpskoj regiji (iznad 1.900 m) nađeno je samo 14 vrsta *Psocoptera*, što je povezano sa osiromašenjem planinske flore. Što se tiče vrsta drveća koje *Psocoptere* preferiraju, ustanovljeno je da su to šume planinskih borova i omorika.

Autorov rad predstavlja vrijedan doprinos faunističko-sistematskim proučavanjima *Psocoptera*, njihovoj ekologiji, fenologiji i dr.

Rad tiskan na njemačkom jeziku može se nabaviti od autora, na adresi ETH — Entomologisches Institut, Zürich, pa ga preporučujemo svim entomolozima i biologima, zainteresiranim za red *Psocoptera*.

Irma Kalinović

VIII GODIŠNJI SKUP ENTOMOLOGA JUGOSLAVIJE

Tara, 3—6 X 1978.

VIII godišnji skup entomologa Jugoslavije održan je na Tari — Kaluđerske bare u prostorijama hotela »Omorika« od 3—6. X 1978. godine. U radu Skupa uzelo je učesća 84 člana JED-a.

U okviru ovog Skupa održani su: godišnja Skupština JED-a, osnivačka Skupština Saveza entomoloških društava Jugoslavije, entomološki kolokvijum '78 i Savetovanje. U slobodnom vremenu organizovana je poludnevna stručna ekskurzija radi upoznavanja najinteresantnijih lokaliteta ove planine (Mitrovac — rezervat Crveni potok), a u večernjim časovima pojedini su članovi prikazivali filmove i dijaspozitive sa ranijih entomoloških sastanaka i stručnih ekskurzija. Učesnici su imali priliku da se upoznaju i sa nekim novijim stručnim i popularnim inostranim publikacijama iz entomologije, što je imalo za cilj i stimulaciju sličnih publikacija kod nas.

Organizatori ovog Skupa Jugoslovensko entomološko društvo i entomološko društvo Srbije zahvaljuju za novčanu pomoć Saveznom komitetu za poljoprivredu, Savezu republičkih i pokrajinskih samoupravnih interesnih zajednica za naučne djelatnosti u SFR Jugoslaviji i Republičkom sekretarijatu za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu SR Srbije.

VIII redovna godišnja skupština
Jugoslavenskog entomološkog društva

Skupština je održana 3. X prema dnevnom redu, koji je određen Statutom. Skupštinu je otvorio predsjednik JED-a, G. Nonveiller, i pozdravljajući prisutne naglasio da Jugoslovensko entomološko društvo, pored jednog od svojih osnovnih zadataka upoznavanja entomofaune Jugoslavije, mora da obrati pažnju i na druga područja entomologije čije je poznavanje neophodan preduslov za uspešnu borbu protiv štetnih vrsta insekata. U ime entomološkog društva Srbije predsjednik J. Ivanović, pozelela je dobrodošlicu i uspešan rad. Posle izbora radnog predsedništva (A. Serafimovski, J. Ivanović, B. Milošević, M. Cvijović i G. Nonveiller) Skupština je počela sa radom. Sekretar Društva Smiljka Krnjajić podnela je izveštaj o radu Upravnog odbora, u kome je naglasila da je i pored teškoća, do kojih je došlo zbog premeštanja sedišta Društva iz Zagreba u Beograd, aktivnost Izvršnog odbora bila zadovoljavajuća i sastojala se u pripremanju entomološkog kolokvijuma i Savetovanja, kao i iz tekućih poslova. Pored ovoga podneti su i sledeći izveštaji: finansijski (B. Milošević), redakcionog odbora (Z. Lorković), o radu biblioteke (B. Britvec), nadzornog odbora (u ime K. Vasića S. Krnjajić). Posle diskusije Skupština je prihvatila izveštaje i dala razrešnicu dosadašnjem Upravnom odboru Društva.

Osnivačka skupština
Saveza entomoloških društava Jugoslavije

Na Skupštinama republičkih društava izabrani su delegati (3—10) za osnivačku skupštinu Saveza entomoloških društava Jugoslavije. Održana su dva sastanka 3. i 5. oktobra. Sve republike su formirale delegacije osim Crne Gore, koja nema dovoljan broj članova. Bilo je prisutno 48 delegata.

Skupštinu je otvorio G. Nonveiller i predložio radno predsedništvo u koje su izabrani: D. Simova-Tošić, E. Pretner, V. Živanović, Z. Lorković i G. Nonveiller. Predsedavajući G. Nonveiller je pozdravio predstavnika Saveznog komiteta za poljoprivredu T. Tešića i ostale delegate i učesnike. U ime Saveza društava za zaštitu bilja Jugoslavije Skupštinu je pozdravio Dj. Krnjajić. Posle usvajanja poslovnika prešlo se na diskusiju o predlogu Statuta. Odlučeno je da se formira komisija koja će dati predlog Statuta i uskladiti sa postojećim zakonskim propisima (A. Serafimovski, N. Dimić, B. Milošević, Dj. Krnjajić, J. Carnelutti, S. Glumac, G. Nonveiler). Izmenjeni i dopunjeni predlog statuta je usvojen na sjednici od 5. oktobra.

Skupština je osim toga prihvatila predlog N. Dimića da Savez entomoloških društava pristupi Uniji bioloških društava Jugoslavije.

S. Glumac je predložio da organizator IX-og godišnjeg skupa Entomologa Jugoslavije bude SAP Vojvodina.

Delegacije su dale sledeće predloge za organe Saveza:

Predsedništvo — BiH: N. Dimić, D. Kačanski; Hrvatska: M. Andrić, B. Milošević; Makedonija: A. Serafimovski, B. Todorovski; Slovenija: J. Carnelutti, I. Sivec; Srbija: S. Krnjajić, G. Nonveiller.

Nadzorni odbor: — A. Beš, E. Pretner, K. Vasić; zamenici: M. Kamilovski, R. Kranjčev, T. Stojanović.

Izdavački odbor: — Z. Adamović, M. Gogala, Z. Lorković, R. Sijarić, Lj. Vasilev.

Odbor za samoupravnu kontrolu: — M. Cvijović, L. Donevski, G. Pivar; zamenici: N. Hieng, V. Kosovac, D. Vulović.

Odbor za društvenu samozaštitu: — J. Čingovski, S. Muratović, J. Žderić; zamenici: F. Bać, P. Jakšić, J. Matijaš.

Na Skupštini je za predsednika Saveza entomoloških društava izabran Gvido Nonveiller, a za generalnog sekretara Smiljka Krnjajić.

Entomološki kolokvijum '78

U okviru entomološkog kolokvijuma podneto je 31 referata i saopštenja i to iz entomofaune i taksonomije oko 50%, fiziološke ekologije i fiziologije oko 30% i ekologije s akcentom na zaštitu čoveka i okoline oko 20%.

Naslovi izloženih referata i saopštenja su sledeći:

Krnjajić Dj. (Beograd): O realizaciji prve faze projekta »Zagađivanje i dekontaminacija zemljišta u SR Srbiji (uvodni referat)

Krnjajić S., D. Simova-Tošić i Dj. Krnjajić, Beograd: Stanje i promene nekih grupa beskičmenjaka u zemljištima izloženim aerozagađivanju

Zivadinović J. (Sarajevo): Pregled faune *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* (*Collembola*) na planini Vlašić u Bosni

Čurčić B. (Beograd): O srodničkim odnosima unutar i između grupa rodova porodice *Neobiscidae* (*Pseudoscorpiones*, *Arachnida*)

Mikšić, R. (Sarajevo): Problem izgradnje jednog novog sistema *Cetoninae* Palearktike i Orijentalne regije u svetlu vlastitih istraživanja

Kranjčev R. (Koprivnica): *Synanthedon croaticus* sp. n., nova vrsta staklokrlca (*Aegeridae*, *Lepidoptera*)

Mikšić, S. (Sarajevo): Neke karakteristike faune *Orthoptera* planinskog područja zapadne Bosne

Cvijović, M. (Sarajevo): *Sminthurus magličići* sp. n. (*Sminthuridae*-*Collembola*)

Jakšić, P. (Priština): Dnevni leptiri (*Rhopalocera* i *Grypocera*) SAP Kosovo

- Kostić, A. (Plitvička jezera): *Chironomidae* (Dipt.) Crne Gore u analizama Ljubice Kostić
- Kaćanski, D. (Sarajevo): Naselje *Plecoptera* na području Dinarida u Srbiji
- Sijarić, R. (Sarajevo): Prilog poznavanju vrsta roda *Coenonympha* (Lep.) u Jugoslaviji
- Janković, Lj. (Beograd): Neke nove i retke vrste cikada (*Homoptera: Auchenorrhyncha*) u Jugoslaviji
- Perović, F. (Zagreb): Novo evidentirane vrste iz podreda *Symphya* (*Hymenoptera*) u fauni Jugoslavije
- Dimić, N. i A. Beš (Sarajevo): Entomofauna mineralna lista jagodastih voćaka u SR BiH
- Komnenović, R. (Beograd): Prilog poznavanju mineralna karanfila
- Ančev E. i M. Postolovski (Skopje): O rodu *Oscinella* na pšenici u Makedoniji
- Ivanov, B. (Skopje): Termiti u stambenim objektima u Makedoniji
- Pagliarini, N. (Zagreb): Prilog poznavanju štetnih grinja na ukrasnom bilju
- Krunić, M. i I. Radović (Beograd): Morfološka građa i adaptivne promene žaoke *Sphaecoidea* (Hymenopt.).
- Marović, R. (Beograd): Rezultati ukrštanja inbred loze bez dijapauze sa jedinkama gubara iz prirode
- Injac, M. (Beograd): Metod masovnog gajenja dudovca (*Hyphantria cunea* Drury) veštačkom hranom
- Serafimovski A. i Lj. Hadži-Ristova (Skopje): Neke karakteristike ciklusa razvića topolinog čupavog prelca (*Pygaera nastomosis* L.) u uslovima Skopja s okolinom
- Glumac, S., M. Jaknović-Hladni, J. Ivanović, V. Stanić i V. Nenadović (Novi Sad, Beograd): Uloga neuroendokrinog sistema u aklimaciji larvi *Ostrinia nubilalis* Hbn.
- Gogala, M. (Ljubljana): Nekatera aktualna vprašanja ekosenzoričke fiziologije žuželek
- Ivanović J., M. Jaknović-Hladni, V. Stanić, M. Milanović, M. Božidarac i V. Nenadović (Beograd): Uloga neurohormona u aklimaciji strižibube *Morimus funereus*
- Cokl, A. (Ljubljana): Analiza vibracijske informacije v centralnem živčnem sistemu stenice vrste *Nezara viridula* L.
- Nenadović V., G. Rosynski, J. Ivanović i L. Obuchowich (Beograd, Poznanj): Promene koncentracije trehaloze u hemolimfi tokom aklimacije kod larvi strižibube *Morimus funereus*
- Kazimir, D. (Ljubljana): Morfološke in funkcionalne lastnosti trihobotrijev nekaterih vrst stenice
- Božičić, B. (Novi Sad): Uobličeni elementi hemolimfe preimaginalnih stadijuma kukuruznog moljca *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Savetovanje o budućim zadacima društva

Na savetovanju kojem su rukovodili G. Nonveiller i S. Matvejev održano je 8 referata kojima je bio cilj da stimulišu diskusiju, koja bi ukazala put kako proširiti i podići na viši nivo entomologiju Jugoslavije. Bile su izdiferencirane dve osnovne grupe tema:

1. stanje, priprema i razvoj kadrova: J. Carnelutti (Ljubljana) Iskustva stečena u radu sa »amaterima« i podmlatkom u SED; D. Camprag (Novi Sad) Spremanje kadrova za entomologiju; J. Ivanović i M. Janković-Hladni (Beograd) Nedovoljno zastupljene oblasti u entomologiji Jugoslavije;

2. aktuelna stručna i naučna pitanja: R. Mikšić (Sarajevo) Sadašnje stanje i buduća zadaci u istraživanju naše faune Coleoptera; A. Kostić (Plitvička jezera) Poziv na suradnju entomologa sa hidrobiolozima na determinaciji Chironomida; S. Mikšić (Sarajevo): O čuvanju i izdvajanju tipova novo opisanih taksona; R. Smerdu (Ljubljana) Varstvo entomološki zbirke; F. Perović (Zagreb) Problematika entomoloških zbirki u muzejima; B. Milošević i B. Britvec (Zagreb) Izrada bibliografije entomofaune Hrvatske.

Miroslava Janković-Hladni i Jelisaveta Ivanović

Proslava 85. godišnjice života prof. dra Željka Kovačevića

Povodom 85. rođendana prof. Željka Kovačevića, počasnog predsjednika Jugoslavenskog entomološkog društva koji je s prof. Pavlom Vukasovićem obnovio društvo, održalo je Hrvatsko entomološko društvo u Zagrebu zajedno sa Sekcijom za zaštitu bilja SPIT-a SRH dne 29. IX 1978. prigodnu proslavu u kojoj su njegovi učenici i sadašnji suradnici u kratko ocrtali njegov rad i zasluge za razvitak entomologije u SR Hrvatskoj i Jugoslaviji, s osobitim naglaskom na njegove nazore o šumi kao ekološkoj zajednici prema kojoj se treba odnositi kao prema živome biću, što isto vrijedi i za ostalo ekonomski važno bilje, pa zato moramo pomno paziti na naše postupke kod poduzimanja mjera protiv štetočina da ne bi šteta bila veća nego »zaštita«.

Iscrpniji prikaz o izvanredno obilnom radu prof. Kovačevića u posljednjih 16 godina iznjela je prof. dr Lea Schmidt, što ovdje u cijelosti donosimo uz najbolje želje da bi još dugo mogao doprinosti svoj obol entomologiji i sa zadovoljstvom se osvrnuti na bogate plodove svog neumornog rada.

Prilikom »V. Srećanja entomologov susednih dežel« u Ljubljani 29. X 1978. predao je prof. J. Carnelutti prof. Kovačeviću diplomu o izboru za počasnog člana Slovenskog entomološkog društva »Štefan Michieli« u znak priznanja za njegove osobite zasluge za unapređenje opće i primjenjene entomologije u Jugoslaviji.

— o —

Republička zajednica za znanstveni rad SR Hrvatske sazvala je 12. februara 1979. glavne i odgovorne urednike časopisa koji su financirani od strane samoupravnih interesnih zajednica za znanstveni rad (SIZ I—VII) na »Radni sastanak« o uređenju znanstvenih i znanstveno-stručnih časopisa. Sastanku je prisustvovao glavni urednik Acta i član redakcije ing. B. Britvec.

Naš časopis koji ima karakteristike primarnog znanstvenog časopisa uveo je pored nekih postojećih već od ovoga broja i primijenio neke korisne nove normative i sugestije za suvremeno uređenje znanstvenih časopisa radi što uspješnije komunikacije i reprezentacije naše izdavačke djelatnosti unutar svjetskog sistema znanstvene publicistike, kao što su sekundarni referalni i apstraktivni časopisi, mehanografska obrada i drugo.

Uredništvo

**POVODOM 85. GODINE ŽIVOTA I 65-GODISNJIJE PLODNOG RADA
PROF. DR ŽELJKA KOVAČEVIĆA**

U ovoj godini navršava se 85. godina života i 65-godišnjica plodnog rada uvaženog prof. dr. Željka Kovačevića. Brojni njegovi suradnici i učenici kojih ima u cijeloj zemlji, raduju se što je njihov profesor još vitalan i nakon dugogodišnjeg rada još uvijek u znanosti aktivan, dočekao ovaj rijedak jubilej.

Prof. dr. Željko Kovačević rođen je 6. kolovoza 1893. god. u Varaždinu. Filozofski fakultet završio je u Zagrebu 1917. god., a 1922. promoviran je na doktora filozofije. Znanstvenim radom počeo se baviti od 1913. god. kao mladi asistent Hrvatskog narodnog Zoološkog muzeja i Entomološke sekcije Hrv. Prirod. dru-



Ekskurzija Jugosl. entomološkog društva god. 1928. u zaraženu šumu Carski gaj kod Petrinje. S lijeva na desno: Željko Kovačević, Alfred Biskontini, Robert Weingärtner, Božidar Hergula, August Langhoffer, Julije Baranov, Franjo Operman, Mihailo Gradojević, Nikola Baranov. Snimio Zdravko Lorković.

štva u Zagrebu. Od 1920—1925. god. radi kao profesor na gimnazijama u Ogulinu, Kostajnici i Beogradu. Od 1925—1933. djeluje kao šef Odsjeka za entomologiju i fitopatologiju Poljoprivredne ogleadne i kontrolne stanice u Osijeku. 1933. god. prelazi u Zagreb na dužnost šefa Odsjeka za zaštitu bilja u Poljoprivrednoj ogleadnoj i kontrolnoj stanici, kasnijem Zemaljskom poljoprivrednom zavodu gdje radi

do 1947. god. Te godine prelazi na Poljoprivredni fakultet u Zagrebu, gdje je biran za izvanrednog profesora. Naskoro postaje redoviti profesor zoologije, poljoprivredne i šumarske entomologije i zaštite bilja i kao predstojnik Zavoda za poljoprivrednu zoologiju odlazi u mirovinu 1. listopada 1964 god.

65-godišnji neprekidan i vrlo plodan rad prof. Kovačevića nije lako prikazati ukratko zbog širokih područja njegovih znanstvenih istraživanja u zaštiti bilja i entomologiji, intenzivnog rada na odgoju stručnog i znanstvenog kadra, neumornog društvenog djelovanja u struci i aktivnog članstva u znanstvenim i društvenim organizacijama u zemlji i inozemstvu. Gotovo je nemoguće prikazati i sva priznanja i počasti koje je kao vrijedan i ugledan društveni radnik tijekom svog života doživio.

Prof. Kovačević je član mnogih stručnih društava u zemlji i inozemstvu. Organizirao je razna savjetovanja i simpozije za određene grupe problema zaštite bilja, entomologije, ekologije itd. Sudjelovao je na mnogim domaćim i inozemnim kongresima, simpozijima i savjetovanjima uvijek s referatima o rezultatima svojih istraživanja. Saradnik je Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, dopisni član Finskog entomološkog društva, redoviti član Švicarskog entomološkog društva, počasni član Saveza poljoprivrednih inženjera i tehničara Jugoslavije, počasni predsjednik Sekcije za zaštitu bilja SPIT-a Hrvatske, suradnik Šumskog Instituta Jastrebarsko itd. Osnivač Jugoslavenskog entomološkog društva na Kongresu održanom 1926. godine. Nakon što je rad društva imao prekid kroz izvjestan broj godina, pripadaju mu uz prof. Pavla Vukasovića zasluge za obnovu JED-a 1969. god. Društvo ga bira za predsjednika, a 1976. god. za doživotnog počasnog predsjednika. Isto tako je počasni predsjednik Hrvatskog entomološkog društva, člana zajednice prirodoslovnih društava Hrvatske.

Velike su zasluge prof. Kovačevića i za pokretanje i izdavanje entomološkog znanstvenog časopisa »Acta entomologica Jugoslavica« koji danas u domovini i širom svijeta uživa visok ugled.

Zbog svojih zasluga u radu na unapređenju zaštite bilja i rezultata koji su vrlo značajni za poljoprivrednu i šumarsku proizvodnju, prof. Kovačević je nosilac *ordena rada II reda*. U povodu proslave 300-godišnjice Sveučilišta, 50-godišnjice Poljoprivrednog fakulteta i 25-godišnjice oslobođenja Zagreba promoviran je za *počasnog doktora* (honoris causa) na svečanosti u auli Sveučilišta u Zagrebu.

I nakon odlaska u mirovinu, prof. Kovačević ostaje aktivan na Poljoprivrednom fakultetu kroz niz godina kao voditelj i nastavnik Postdiplomskog studija iz zaštite bilja. Odgojio je 30 magistara i više od 30 doktora znanosti. Njegova svestranost i briga za kadrove odražava se i u odgoju njegovih neposrednih suradnika i nasljednika koji nastavljaju njegovo djelo u nastavi i znanosti. Od bivših asistenta Zavoda kojemu je bio predstojnik, danas u Zagrebu na Fakultetu poljoprivrednih znanosti rade 2 redovna profesora i 1 docent a na Šumarskom fakultetu također 2 redovna profesora i 1 docent. Osim njih, s prof. Kovačevićem je uvijek radilo po nekoliko mladih ljudi — studenata poljoprivrede, šumarstva i biologije koji su često bili i volonteri i entomološki entuzijasti, jer ih je znao zainteresirati za entomologiju i zaštitu bilja. Iz redova gotovo svih tih ljudi potekli su stručnjaci koji se danas bave ozbiljnim znanstvenim radom i postizavaju vrijedne rezultate. Još i danas rado ga se svi sjećaju i dolaze mu po savjete. Raznim oblicima podizanja kadrova, osim redovnog studija za diplomirane inženjere na Poljoprivrednom fakultetu, iz škole i suradnje prof. Kovačevića izašlo je preko 100 znanstvenih, znanstveno-nastavnih i u zaštiti bilja i entomologiji specijaliziranih stručnjaka.

Od svoje 70. godišnjice života prof. Kovačević je napisao 55 znanstvenih radova, 187 stručnih članaka i referata, 3 knjige i 8 skripata za postdiplomski studij što pokazuje njegovu ogromnu životnu vitalnost i volju za daljnjim doprinosima znanosti. Kolika je snaga u našem profesoru koji još neumorno radi, vidi se po tome što je *sveukupno u životu napisao preko 300 znanstvenih i stručnih radova i referata, nekoliko stotina popularno-stručnih članaka, 17 knjiga, priručnika i brošura i 10 skripata za redovni i postdiplomski studij*. Ovaj broj radova zaista impresionira, ali je njihov značaj prvenstveno u sadržaju koji je vrlo širokog spektra i koji obuhvaća poljoprivrednu i šumarsku znanost zaštite bilja u svim pravcima — od poznavanja štetnika, preko zaštite kulturnog i šumskog bilja do zaštite prirode i čovjeka u njoj.

O znanstvenom radu prof. Kovačevića u njegovom mlađem životnom periodu do 70. god. života mnogo je već pisano i mnogi posjeduju njegove znanstvene i

stručne članke, knjige, (naročito njegovo veliko djelo u 3 knjige »Primijenjena entomologija«), priručnike i druge publikacije koje stručnjaku iz zaštite bilja gotovo svakodnevno trebaju. Zbog toga osvrnuti ćemo se na rad profesora u toku posljednjih 15 godina. On je tekao i teče u nekoliko istraživačkih pravaca koji se mogu staviti pod ova poglavlja: 1. Gubar, 2. Biološka metoda, 3. Zemljišna fauna u poljoprivredi i šumarstvu, 4. Ekologija, 5. Organizacija dijagnostičke i prognozne službe u zaštiti šuma i 7. Rad na katalogu entomoloških zbiraka i inventarizacija entomofaune.

1. Gubar

Ovom štetniku prof. Kovačević ne prestaje posvećivati pažnju gotovo od samog početka svog znanstvenog rada. Prema novijim istraživanjima, prof. Kovačević dokazuje da u šumama sa gustim sklopom ima mehaničko suzbijanje više negativnih nego pozitivnih strana, jer ne možemo postići uništenje svih legala pa u takvim šumama *ima stalno gubara i dolazi češće do njegove masovne pojave*. Nadalje naglašava, da je u šumama najsigurnija mjera suzbijanja gubara primjena insekticida uz zamagljivanje subletalnim dozama kojima se *pošteduju brojne u šumi korisne vrste insekata*, dok se u gubara izaziva razvoj *virusne bolesti, poliedrije*, koja se u njegovim populacijama uvijek nalazi u latentnom obliku. Subletalnim dozama insekticida izaziva se fiziološka slabost gubara koji ugiba od bolesti. Slično se događa i s nekim drugim štetnicima kao što su: grbice, neke sovce i savijači u šumi.

2. Biološka metoda

U borbi protiv štetnika, prema Kovačeviću, trebamo se služiti ne samo kemijskom metodom kao jedinom i efikasnom, već treba voditi računa kako o agrotehničkim mjerama i eventualnoj mehaničkoj borbi, tako isto i o *primjeni biološke metode, osobito onlje gdje se mogu postići sigurni rezultati*. Kod primjene biološke metode suzbijanja strada samo *onaj štetnik protiv kojega je sredstvo primijenjeno*, dok korisna fauna ne strada. Za tim se ide danas i u primjeni kemijskih sredstava pa se traže specifični preparati koji služe za suzbijanje samo jednog štetnika ili određene grupe. Kod upotrebe velikih količina kemijskih sredstava, mineralnih gnojiva i pesticida, strada redovno i korisna fauna, kako na površini zemlje, tako i u tlu. Zbog toga treba posvetiti osobitu pažnju *patogenim mikroorganizmima* koji su među štetnicima u samoj prirodi važan faktor regulacije gustoće njihovih populacija, a naročito su važni onda kada uspijemo izazvati umjetne infekcije direktnom primjenom u praksi zaštite.

3. Zemljišna fauna u poljoprivredi i šumarstvu

Za *biološku aktivnost ili plodnost tla* sve više dolazi u obzir *sastav biocenoze tla*. Od posebnog značaja je *fauna tla* koja je obično po broju i vrstama životinjskih organizama jača od zemljišne flore. Posebno su značajni oni životinjski organizmi koji utječu na stvaranje humusa, na aeraciju, fertilizaciju i nitrifikaciju tla. Među te organizme spadaju, protozoa, nematode, gliste, grinje, Collembola, ličinke kornjaša i muha i stonoge. Istraživanjima je dokazano, da upotreba gnojiva, ne samo mineralnih, već i stajskog, ima prilično jak utjecaj na kvalitetu i kvantitetu zemljišne faune. Naročito se to odražuje na Acarina i Collembola. Sastav faune ovih životinja u tlu je prema hidrotermičkim prilikama uglavnom stabilan i odgovara sastavu tla, *ali se mijenja pod utjecajem čovjeka koji ubacuje u tlo gnojiva, insekticide, fungicide i herbicide*.

Analizirajući zemljišnu faunu šumskog tla zbog utvrđivanja biološke aktivnosti u odnosu na sušenje jelovih šuma u Gorskom Kotaru, prof. Kovačević je došao do rezultata da u ispitivanim tlima zemljišna fauna nije poremećena u odnosu na najvažnije predstavnike zemljišne biocenoze i to: Collembola, Oribatida i neke druge grinje. Zbog toga smatra, da je propadanju jele primaran uzročnik jelin moljac *Argyresthia fundella* F. R. i njegova masovna pojava, a ne i eventualno oslabljena fiziološka kondicija jele.

4. Ekologija

Zbog intenziviranja poljoprivredne i šumarske proizvodnje stanje u biocenozi pojedinih biotopa se vrlo mijenja pa do izražaja dolaze vrste insekata koje su nam od sada bile slabo ili nikako poznate, a mnoge vrste inače poznate kao neopasne, postaju opasni štetnici. Na takve pojave i promjene u prirodi, odnosno kultiviranim površinama, djeluju i mnoga sredstva koja se upotrebljavaju u borbi protiv štetnika. Zbog toga je potrebno da mnoge poglede na pojedine štetnike sa stručnog stajališta izmijenimo. Pojavu nekog štetnika u današnjim prilikama, više ne možemo promatrati i proučavati zasebno, ne osvrćući se na *kompletnu faunu i ekosistem* u kome se pojavio. *Uzroci njegove pojave leže u promjenama koje se događaju u biotopu, a promjenama je čest uzročnik sam čovjek*.

5. Entomofauna

U entomofaunističkim istraživanjima zadnjih godina prof. Kovačević posvetio je najviše pažnje kornjašima iz familije Curculionidae i *vrstama roda Otiorrhynchus*. U izdanju Instituta za zaštitu bilja u Zagrebu izdao je prvu i jedinstvenu monografiju toga, vrstama vrlo bogatog, ali za naše prilike u stručnoj literaturi slabo obrađenog roda pipa. U obimnom radu dati su vrijedni podaci o rasprostranjenju u Jugoslaviji.

O nekim vrstama iz roda Otiorrhynchus postoje i drugi njegovi radovi, napr. koji obrađuju značaj nekih vrsta kao štetnika šumskog drveća, pojavu rijetke vrste O. apfelbecki Strl. u Podravini itd.

U radu granične karantenske službe za zaštitu bilja Republičkog sekretarijata za poljoprivredu SRH prof. Kovačević dao je vrijedne priloge pri *inventarizaciji entomofaune koja se uvozi s raznom robom iz drugih i prekomorskih zemalja*. Zbog mogućnosti da kod istovara robe mogu iz brodova i željezničkih vagona dospjeti u okolicu neopazice pojedini štetnici, potrebno je voditi stalnu kontrolu o kretanju insekata, ne samo na graničnim područjima, već i u unutrašnjosti zemlje.

6. Organizacija dijagnostičke i prognozne službe u zaštiti šuma

Za dijagnostičku i prognoznju službu u šumarstvu, na određenim terenima u šumama Gorskog Kotara, Slavonije, Zagreba, Dalmacije, Hrvatskog Zagorja i Istre, na inicijativu i uz osobno rukovođenje prof. Kovačevića do danas je osnovano 17 opažaćkih stanica. Stanice rade na lovu šumskih štetnika svjetlosnim mamcima. Utvrđivanjem kvalitativnog i kvantitativnog odnosa vrsta insekata u sastavu prikupljenog materijala zaključuje se o njihovom odnosu prema istraživanom biotopu i potencijalnim štetama u šumi.

Na osnovi brojnih podataka koje su registrirali svjetlosni mamci prof. Kovačević zaključuje, da *nijedna generacija po gustoći populacije, niti po intenzitetu napada nije jednaka onoj koja slijedi iza nje, već je ili jača ili slabija i to, ne samo po broju individua, već i po njihovoj zdravstvenoj kondiciji*. Ovakve oscilacije u pojavljivanju štetnika pokazuju veliku dinamičnost populacija insekata u šumskom ekosistemu zbog čega je *nemoguće izvoditi bilo kakva matematička ili statistička pravila*.

Jedino dijagnostičko-prognozna služba uz uključenje stručnjaka iz zaštite šuma od luga od profesora na fakultetu može dati one rezultate koje želimo postići u zaštiti šuma. *To znači voditi stalnu kontrolu koja omogućava potrebnu ekspeditivnost u rješavanju problema*.

Svjetlosnim mamcima u šumskim područjima registrirana je posljednjih godina gradacija metlice, gubara, zlatokraja, nekih grbica itd., a izvođena su suzbijanja gubara i hrastovog i borovog četnjaka.

7. Rad na katalogu entomoloških zbirki

Uz sav znanstveno-istraživački rad prof. Kovačević nalazi vremena i za entomološke zbirke. Kako bi sačuvao podatke o vrstama insekata raznih područja, a

posebno naše zemlje, sastavlja kataloge s popisom vrsta iz pojedinih redova. Momentano radi na zbirci Instituta za zaštitu bilja Fakulteta poljoprivrednih znanosti u Zagrebu gdje se nalaze materijali najviše iz zbirke Hensch-a, a nešto i Novaka, Kovačevića i njegovih suradnika.

Dosad je završen katalog za red *Coleoptera* sa 5.978 vrsta i 94.134 primjeraka. Materijal obrađuje, uglavnom, Hrvatsku, a nešto Jugoslaviju, Mađarsku i Austriju. Završen je i katalog *Hymenoptera* sa 4.200 vrsta i oko 40.000 primjeraka te *Orthoptera* i *Lepidoptera* sa znatno manje vrsta i primjeraka

— o —

I na kraju, željela bih istaknuti značaj životnog djela našeg uvaženog profesora običnim riječima i ovako:

Svi mi znamo da je prof. Kovačević, kako je sam jednom učinio zgodnu usporedbu, dirigent u prirodi koji kada uđe u šumu ili polje, čuje zvukove svih instrumenata koji se tamo nalaze. On ima osjećaja da pomoću njih, kao dirigent orkestra, izvuče skladnu melodiju. *Instrumenti su faktori u ekosistemima koji su našem profesoru bili kroz život instrumenti za skladne melodije* u pravom obilju njegovih znanstvenih radova. U tim radovima prepoznajemo melodije svojstvene razmišljanju prof. Kovačevića. Za njih većina nas ima sluha, ali je njihova vrijednost i u tome što ih čuju i oni bez sluha, a to je potvrda njihovog stvarnog postojanja.

Kao dobar poznavalac prirode, prof. Kovačević upozorava i agronome i šumare gdje postoje u prirodi granice preko kojih ne valja prijeći, jer se iza njih krije opasan bezdan. U tom upozoravanju je, sada se vidi, bio dalekovidan, jer je on još prije 30 i više godina govorio i pisao o tome kako ne valja narušavati ravnotežu u prirodi. Danas je već čitav svijet uznemiren i golem broj znanstvenih i drugih stručnjaka upozorava čovječanstvo o opasnostima u koje srlja moderno potrošačko društvo. Ako imamo sluha za to što nam dolazi kao upozorenje iz svijeta, slušajmo što nam savjetuje prof. Kovačević u svojim radovima i osobno, jer on je skladao za nas, za naše prilike u poljoprivredi, šumarstvu i prirodi naše lijepe domovine. Iako je biolog, on je i agronom koji je u svom marljivom životu izorao brazde koje valja njegovati i produbljivati, ali koje se nikad neće poravnati i nestati. On je i šumar koji šumu, a s njome čitavu prirodu, gleda kao živo biće koje se u našem interesu ne smije osakatiti.

Velike vrijednosti koje nam je darovao prof. Kovačević, a i nadalje to čini, zadužuju nas da mu kažemo veliko HVALA i da mu ovom prilikom izrazimo duboko poštovanje uz čestitku jubileju povodom 85. godine života, i 65-godišnjice plodnog znanstvenog i nastavnog rada želeći mu dobro zdravlje i dug život.

Prof dr Lea Schmidt

Publicistička djelatnost
prof. dr Željka Kovačevića od 1963—1977. god.

1963.

1. Iznenadjenja u pojavljivanju štetnika u 1962. god., — Biljna zaštita 1/1963, Zagreb
2. Suzbijanje štetnih kukaca pomoću mikroorganizama, — Priroda, 2/1963, Zagreb
3. Zima i sušenje voćaka, — Gospodarski list, br. 5/1963, Zagreb
4. Plodnost tla i zemljišna fauna, predavanje održano u Sekciji za zaštitu bilja Saveza poljopr. inženjera i tehničara SRH, 1. III 1963., Zagreb

5. Žitarac crni kao žitarski problem, — Gospodarski list 16/17-1963., Zagreb.
6. Predobrana i zaštita pšenice u monokulturi, — Gospodarski list 28/1063, Zagreb
7. Kako rastu problemi u zaštiti bilja, — Biljna zaštita 6—7/1963, Zagreb
8. Odnos nekih familija insekata na lucerištima, djetelištima i livadama u nekim područjima Hrvatske, Cenološki kolokvij 9. IX 1963., — Biljna zaštita 9—10/1963, Zagreb
9. Prilog poznavanju zemljišne mezofaune na poljoprivrednim površinama, Cenološki kolokvij 11. IX 1963., — Biljna zaštita 9—10/ 1963, Zagreb
10. Pred ponovnom masovnom pojavom gubara, — Biljna zaštita 11/12-1963, Zagreb

1964.

11. Cenološki kolokvij, — Zaštita bilja 79/XV-1964, Beograd
12. Najopasnije gusjenice na voćkama. Skripta za postdiplomski studij iz zaštite bilja, Zavod za poljoprivrednu zoologiju Poljoprivrednog fakulteta, Zagreb, 1964.
13. Međusobni odnos entomofaune u šumi i na poljoprivrednim površinama. Skripta za postdiplomski studij iz zaštite bilja, ibidem 1964, Zagreb
14. Promjena zemljišne entomofaune pod utjecajem obrade tla i pošumljivanja. Skripta za postdiplomski studij iz zaštite bilja, ibidem 1964, Zagreb
15. Neke negativne pojave pri upotrebi kemijskih sredstava za zaštitu bilja, — Gospodarski list br. 12/1964, Zagreb
16. Plodnost tla i zemljišna fauna, Savremena poljoprivreda 6/1964, Novi Sad
17. Istraživanje zemljišne faune — Prilog poznavanju faune Collembola, — Zaštita bilja br. 80/1964, Beograd
18. Osvrt na rezultate naučno-istraživačkog rada od 1961—1963. god. u vezi proučavanja dinamike populacije i biološkog suzbijanja krumpirove zlatice. Zagreb, 1964.
19. Novi štetnik na koščeli, — Biljna zaštita br. 7/1964, Zagreb
20. Ekologija insekata. Skripta za postdiplomski studij iz zaštite bilja, Zavod za poljoprivrednu zoologiju Poljoprivrednog fakulteta, 1964, Zagreb
21. Fiziologija insekata, Skripta za postdiplomski studij iz zaštite bilja, 1964, Zagreb
22. Novi štetnik loze, — Biljna zaštita br. 7/1964, Zagreb
23. Zašto je potrebno proučavati zemljišnu faunu u intenzivnoj poljoprivredi? — Institut za zaštitu bilja, Rad br. 4/1964, Zagreb
24. Utjecaj štetnika na ovogodišnju proizvodnju pšenice, — Gospodarski list 36/1964, Zagreb
25. Entomologija — nauka o insektima, — Poljoprivredna enciklopedija, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb 1964.
26. Insekti, ibidem
27. Suzbijanje štetnih insekata — Predobrana, ibidem
28. Organizacija entomoloških istraživanja u Mađarskoj. Predavanje u sekciji za zaštitu bilja SPIT-a, 26. XI 1964.
29. Das Massenaufreten des Schwammspinners in SFR Jugoslawien — Anzeiger für Schädlingskunde, XXXVII Jahrgang, 1964, Berlin

1965.

30. Bemerkungen über die Populationsbewegungen der Mittelmeerfruchtfliege — *Ceratitis capitata* Wied. an der jugoslawischen Adriaküste, Anzeiger für Schädlingskunde, H. 10/1965, Berlin
31. Možemo li kod suzbijanja štetnika upotrebljavati i smanjene dozacije insekticida?, Biljna Zaštita 3/1965, Zagreb
32. Kretanja, brojnost i zastupljenost nekih redova insekata na lucerištima, djetelištima i livadama, Zaštita bilja br. 82/1965, Beograd
33. Haben die niederen Dosen der Insektiziden bei der Bekämpfung der Schädlinge einem bedeutenderen praktischen Wert? Anzeiger für Schädlingskunde 4/1965, Berlin

34. Plodnost tla i istraživanje faune. Predavanje održano 21. I 1965. na Visokoj poljoprivrednoj školi u Osijeku.
35. Otrovne gusjenice, Biljna zaštita br. 3/1965, Zagreb
36. Specijalna entomologija — Međusobni odnos entomofaune i biotopa, skripta za postdiplomski studij iz zaštite bilja, Zavod za poljoprivrednu zoologiju Poljoprivrednog fakulteta, Zagreb, 1965.
37. Gubar glavonja, neprijatelj šuma i voćnjaka, Priroda br. 3/1965, Zagreb
38. Taksonomija Chalcidida, Biljna zaštita 1965, Zagreb
39. Zašto je potrebno sabirati kukce? Biljna zaštita 1965, Zagreb
40. Značaj selenja kukaca, Biljna zaštita br. 11—12/1965, Zagreb
41. Rezultati suzbijanja gubara subletalnim dozama insekticida aviozamagljivanjem 1964. god. u šumi Brezovici kod Siska, Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija, 1965, Zagreb

1966.

42. Kakva fauna člankonožaca živi u tlu? Predavanje održano 12. I 1966. u Hrvatskom prirodoslovnom društvu, Zagreb
43. Vremenske prilike, biljne bolesti i štetočine kao prirodni faktor koji utječe na visinu prinosa, Biljni lekar br. 1—2/1960, Beograd
44. Borov četnjak-gnjezdar, neprijatelj borovih kultura na obali Jadrana, Priroda br. 4/1966, Zagreb
45. Širenje štetnika na Jadranskom pojasu, Biljna zaštita br. 4/1966, Zagreb
46. Gubar kao šumski i voćarski problem, Gospodarski list br. 21/1966, Zagreb
47. Istraživanje entomofaune u Riječkom zaljevu, Biljna zaštita br. 5/1966, Zagreb
48. Sastanak radne grupe za proučavanje zemljišne faune, Biljna zaštita br. 5/1966, Zagreb
49. Utjecaj HCH i Lindana na zemljišnu faunu, Bilten 1966, Zagreb
50. Otrovnost dlaka gusjenica, predavanje održano na Radio-Televiziji Zagreb 1966.
51. Kako primjena insekticida pogoduje razmnožavanju crvenih pauka? Biljna zaštita br. 12/1966, Zagreb
52. Fitostanica Rijeka, Biljna zaštita br. 12/1966, Zagreb

1967.

53. Zemljišna fauna u lucerištima na području stepskog rajona u Hrvatskoj i njezin značaj, III kongres J.D.P.Z. (Jugoslavensko društvo za proučavanje zemljišta) u Zadru 1967. god. »Zemljište i biljka«, Vol. 16, br. 1—2, Zadar, 1967.
54. Utjecaj agrotehničkih mjera na gustoću populacija Collembola i Acarina, Zaštita bilja br. 96—97/1967, Beograd
55. Najezda poljskih miševa na ratarske površine, Gospodarski list br. 35/1967, Zagreb
56. Izvještaj o istraživanju faune tla za god. 1964—1966, Savezni fond za znanstveni rad, 1967, Beograd
57. Pojava poljskih miševa, Biljna zaštita br. 10—11/1967, Zagreb
58. Zemljišna fauna na repištima i primjena mineralnih gnojiva i pesticida, Simpozij za zaštitu šećerne repe 1967, Novi Sad
59. Cilj i potreba proučavanja zemljišne faune u intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji, V Savjetovanje o problemima zaštite bilja u Banji Koviljači 1966. (Organiz. Zorka-Šabac), Biljni lekar br. 2—3, Beograd, 1967.

1968.

60. Važnost istraživanja faune u šumskom tlu, Šumarski list br. 3—4/1968, Zagreb
61. Petar Novak pro memoriam, Biljna zaštita br. 3—4/1968, Zagreb
62. Dinamika populacija zemljišne faune u intenzivnoj proizvodnji, predavanje održano u organizaciji Fitosanitetske stanice Rijeka u Kostreni 10. IV 1968.

63. Petar Novak, Agronomski glasnik, Zagreb, 1968.
64. Sastanak radne grupe jugoslavenskih entomologa u Kostreni, Biljna zaštita br. 6/1968, Zagreb
65. Petar Novak, Šumarski list br. 9—10/1968, Zagreb
66. Dudovac kao ekonomski štetnik, Biljna zaštita br. 7/1968, Zagreb
67. Petar Novak, Zaštita bilja br. 98/1968, Beograd
68. Institut za zaštitu bilja — historijat razvoja 1909—1945. god. Zagreb, 1968.
69. Franjo Koščec in memoriam, Priroda br. 2/1968, Zagreb
70. Bolesti i štetnici bilja, knjiga napisana s Kišpatić, Panjan i Maceljski, Zagreb 1968.
71. Usporedna istraživanja faune tla u različitim tipovima tala i biotopima, Referat održan na skupštini JED-a na Tjentištu 23. VI 1968.

1969.

72. Organisation der Untersuchungen von Bodenfauna in Jugoslawien, Pedobiologia 5/6 1969.
73. Naučni i stručni rad Instituta za zaštitu bilja kroz 60 godina, referat održan na proslavi 60-godišnjice Instituta, Zagreb, 1969.
74. Postdiplomski studij za zaštitu bilja, Biljna zaštita br. 5/1969, Zagreb
75. Organizacija i svrha istraživanja faune tla u Jugoslaviji, JDPZ (Jugoslavensko društvo za proučavanje zemljišta), Beograd, 1969.
76. Zadatak i svrha inventarizacije entomofaune u graničnoj službi, Sekretarijat za privredu SRH, vol. 1, No 1/1969, Zagreb
77. Zadaci istraživanja ekološke insektologije insekata, referat održan na skupštini JED-a (Jugoslavenskog entomološkog društva) u Zagrebu, 14. XI 1969.
78. Izvještaj o cenološkim istraživanjima na kršu, Savezni fond za znanstveni rad, Beograd, 1969.
79. Zima i štetnici kulturnog bilja, Prosvjeta, 1969, Zagreb
80. Izvještaj o istraživanju faune tla, Savezni fond za znanstveni rad, Beograd, 1969.

1970.

81. Život u zemlji, Priroda br. 6/1970, Zagreb
82. Gubar — brošura, Mala poljoprivredna biblioteka br. 41/70, Beograd
83. Istraživanje entomofaune u Slavoniji i njena problematika, Zbornik radova Slavonije i Baranje JAZU 1970, Osijek
84. IPK Đakovo, izvještaj o istraživanju tla, Zagreb, 1970.
85. IPK Osijek, izvještaj o istraživanju faune tla, Zagreb, 1970.
86. Istraživanje entomofaune u Slavoniji i njena problematika, Znanstveni sabor Slavonije i Baranje, Osijek, 17—19. V 1970.
87. Ekološki i ekonomski značaj nekih vrsta pipa Otiorrhynchus-roda u Jugoslaviji, Zaštita bilja br. 109/1970, Beograd
88. Entomološki problemi u Posavini, Biljna zaštita br. 6/1970.
89. Žičnjaci kao ratarski problem, Biljna zaštita br. 7/1970.
90. Izvještaj o istraživanju faune tla u Žutici i Opekama, Zavod za istraživanja u šumarstvu, Zagreb, 1970.
91. Izvještaj o istraživanju faune tla na oranicama na Lonjskom polju, Agrostitut Zagreb, 1970, Zagreb
92. Izvještaj o istraživanju faune tla u šumama Gorskog Kotara, Institut za šumarska istraživanja, Zagreb, 1970.
93. Kontrola unošenja karantenskih štetnika, Biljna zaštita br. 12/1970, Zagreb
94. Izvještaj o istraživanju tla, Savezni fond za znanstveni rad, Beograd, 1970.

1971.

95. Utjecaj melioracionih mjera na faunu tla na Lonjskom polju, referat na Savjetovanju o Posavini 1971. na Poljoprivrednom fakultetu u Zagrebu
96. Prognoza suzbijanja gubara u 1971. — Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija, Zagreb, 1971.

97. Otiorrhynchus-vrste i njihovo geografsko rasprostranjenje u Jugoslaviji, Rad Instituta za zaštitu bilja, Zagreb, 1971.
98. Zaštita bilja — Predobrana, Poljoprivredna enciklopedija, Jugoslavenski Leksikografski zavod Zagreb, 1971.
99. Žohari — Poljoprivredna enciklopedija, ibidem
100. Štetnici soje — Poljoprivredna enciklopedija, ibidem
101. Strani elementi Otiorrhynchus-vrsta na Krasu i Mediteranu, referat na skupštini JED-a u Sarajevu 1971.
102. Sjemenari — Bruchidae, Novi Sad, 1971.
103. Biološko istraživanje zemljišne faune na oranicama i šumama, u projektu »Čovjek i biosfera«, Zagreb, 1971.
104. Istraživanja zemljišne faune u hrastovim šumama Opeka i Žutica, izvještaj Zavodu za istraživanja u šumarstvu, Zagreb, 1971.
105. Izvještaj o istraživanju faune tla u 1971. god., Fond za naučni rad, Zagreb
106. Otiorrhynchus Apfelbecki Strl. — pojava u Podravini, Acta entomologica Jugoslavica, br. 2/1971, Zagreb

1972.

107. Zagađivanje tla i poremetnja biološke ravnoteže, Gospodarski list br. 8/1972, Zagreb
108. Izvještaj o istraživanju faune tla na Lonjskom polju, Agroiinstitut Zagreb, 1972.
109. Značaj nekih Otiorrhynchus-vrsta kao štetnika šumskog drveća, Šumarski list br. 1—2/1972.
110. Dijagnostičko-prognozna i obavještajna služba u zaštiti šuma, Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija, Zagreb, 1972.

1973.

111. Značaj nekih Otiorrhynchus-vrsta kao štetnika šumskog drveća, Šumarski list 1—2/1973, Zagreb
112. Biotop i insekti: Entomofauna voćnjaka i vinograda, skripta za Postdiplomski studij iz zaštite bilja, Zavod za poljoprivrednu zoologiju, Poljoprivrednog fakulteta, Zagreb, 1973.
113. Izvještaj o istraživanju faune tla na Lonjskom polju, Šumarski fakultet, Zagreb, 1973
114. Izvještaj o istraživanju zagađivanja tla, Šumarski fakultet, Zagreb, 1973.
115. Kratak osvrt na problem zagađivanja okoline, Biljna zaštita br. 1/1973, Zagreb
116. Istraživanje faune tla, izvještaj za 1968—1972, Republički naučni savjet, Zagreb, 1973.
117. Uporedna istraživanja faune tla u šumi Žutici i Opekama — izvještaj, Republički naučni savjet, Zagreb, 1973.
118. Važnost zemljišne faune u intenzivnoj proizvodnji, Biljna zaštita, 1973.
119. Kratak prilog poznavanju faune kornjaša okoline Dubrovnika, Granična služba za zaštitu bilja, Republički sekretarijat za poljoprivredu, Zagreb, 1973.
120. Istraživanja entomofaune, »Čovjek i biosfera«, izvještaj Republičkom naučnom savjetu, Zagreb, 1973.

1974.

121. Organizacija dijagnostičke i prognozne službe u zaštiti šuma, Bilten Poslovnog udruženja šumsko-privrednih organizacija, br. 5/1974, Zagreb
122. Uporedna istraživanja faune tla u šumi žutici i Opekama — izvještaj Republičkom naučnom savjetu, Zagreb, 1974.
123. Prilagođivanje štetnika vrsti hrane i klimatskim prilikama, Biljna zaštita br. 4/1974, Zagreb
124. Problem epidemijskog sušenja hrasta lužnjaka — Quercus robur, Bilten Poslovnog udruženja šumsko-privrednih organizacija, br. 6/1974, Zagreb
125. Kratak osvrt na potencijalne uzroke sušenja hrasta lužnjaka, Šumarski list br. 7—9/1974, Zagreb

126. Problem pojma »endem« i »endemit« na osnovi istraživanja geografskog rasprostranjenja nekih Curculionida Otiorrhynchus-roda, referat održan na osni vačkoj skupštini HED-a (Hrvatskog entomološkog društva), Zagreb, 1974.
127. Zagađivanje tla i poremetnja ekološke ravnoteže u biljnoj proizvodnji, predavanje održano u Ekološkom društvu 13. XI 1974, Zagreb
128. Proučavanje problema sušenja hrasta lužnjaka sa stanovišta bioloških promjena u ekološkom sistemu i fauni tla, predavanje održano u Šumarskom društvu 21. XI 1974, Zagreb
129. Suzbijanje štetnika u šumama sa stanovišta integralne zaštite, predavanje održano na skupštini JED-a (Jugoslavenskog entomološkog društva) u Crikvenici 11. XII 1974, Agronomski glasnik br. 9—12/1974, Zagreb

1975.

130. Organizacija dijagnostičke i prognozne službe u zaštiti šuma. Rezultati prikupljanja šumske entomofaune pomoću svjetlosnih namaca, Bilten Poslovnog udruženja šumsko-privrednih organizacija br. 1—2/1975, Zagreb
131. Kratak prilog poznavanju entomofaune Nacionalnog parka Risnjak, Zagreb, 1975.
132. Istraživanje faune tla u degradiranim hrastovim nizinskim šumama, Sarajevo, 1975.
133. Program entomofaunističkih istraživanja u nizinskim šumama hrasta lužnjaka 1974—1979, Zagreb, 1975.
134. Prof. dr Z. Karaman in memoriam, Acta entomologica Jugoslavica, 1975, Zagreb
135. Zašto se suši drveće u međurječju Save i Drave? Priroda br. 9/1975, Zagreb
136. Masovna pojava metlice na kulturnom bilju, Gospodarski list br. 23/1975, Zagreb
137. Proučavanje zemljišne faune radi određivanja biološke aktivnosti tla u odnosu na sušenje jelovih šuma. Šumarski institut Jastrebarsko, br. 23/1975.
138. Nenadana pojava metlice na poljoprivrednim kulturama u 1975. godini, Biljna zaštita br. 9/1975, Zagreb
139. Organizacija dijagnostičko-prognozne službe u zaštiti šuma u Hrvatskoj, referat održan na skupštini JED-a u Hercegovom 1. X 1975.
140. Štetne sovice u šumama. Priručnik, Zagreb, 1975.
141. Štetne grbice u šumama. Priručnik, Zagreb, 1975.
142. Štetnici lisnatog drveća i grmlja u parkovima i pokućnicama, skripta za postdiplomski studij iz zaštite bilja, Zavod za poljoprivrednu zoologiju, Poljoprivredni fakultet Zagreb, 1975.

1976.

143. Rezultati ulova kukaca na svjetlosne klopke na području SRH. Katalog uhvaćenin Geometrida na lampu 1972—1975, Zagreb, 1976.
144. Osvrt na razvoj i rad Jugoslavenskog entomološkog društva u povodu 50. godišnjice 1926—1976, referat održan na skupštini JED-a na Korčuli 1976.
145. Organizacija dijagnostičko-prognozne službe u šumarstvu, Biljna zaštita, 1976, Zagreb
146. Štetnici Solanacea, skripta za postdiplomski studij iz zaštite bilja, Zavod za poljoprivrednu zoologiju, Poljoprivredni fakultet Zagreb, 1976.

1977.

147. Značaj leptira Macrolepidoptera u šumama SR Hrvatske s biološkog i biocenološkog stanovišta, Šumarski institut Jastrebarsko, 1976.
148. Uloga i značaj stalnog kontakta nauke i prakse. Predavanje na seminaru za zaštitu bilja 1. II 1977, Zagreb
149. Značaj faune Macrolepidoptera u šumama SRH. Predavanje na seminaru za zaštitu šuma 16. II 1977, Zagreb
150. Istraživanje faune tla u šumama, Šumarski institut Jastrebarsko, 1977.

151. Štetne pipe u staklenicima, Biljna zaštita br. 1/1977, Zagreb
 152. Problem biogeografskog rasprostranjenja entomofaune Hrvatske. Predavanje održano na skupštini HEĐ-a 13. XII 1977, Zagreb
 153. Život i djelo entomologa Ivana i Petra Novaka, Zbornik simpozija Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti »Hvar u prirodnim znanostima«, Zagreb, 1977.

UDK 595+632.7

CODEN: AEJGAP

YU ISSN0350-5510

ACTA ENTOMOLOGICA JUGOSLAVICA, 14, 1—2, 1978.

SADRŽAJ — CONTENTS

IZVORNI ZNANSTVENI ČLANCI — ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS	
Lončarić, E.: Die Adaptationsfähigkeit der Puppenfarbe von <i>Papilio machaon</i> L. (Lepid., Papilionidae) — — — — — Prilagodljivost boje kukuljica leptira <i>Papilio machaon</i> L. (Lepid., Papilionidae)	5
Lorković, Z.: Types of hybrid sterility in Diurnal Lepidoptera, speciation and taxonomy — — — — — Sterilnost hibrida leptira Rhopalocera i njena uloga u specijaciji i taksonomiji	13
Kranjčev, R.: <i>Synanthedon croaticus</i> sp. n. (Lepid., Aegeridae) — — — Zusammenfassung	27
Franciscolo, M. E.: Hydradephaga of Yugoslav Adriatic Islands — Part II — Cres, Lošinj and Unije. (17th Contrib. to the knowl. of Hydradephaga — Col.) — — — — — Hydradephaga jugoslavenskih jadranskih otoka — II dio.	35
Mikšić, S.: Neke karakteristike faune Orthoptera planinskog područja zapadne Bosne — — — — — Einige Merkmale der Orthopteren-Fauna der westbosnischen Gebirge	49
Sijarić, R.: Prilog poznavanju rasprostranjenja vrsta roda <i>Coenonympha</i> (Lep.) u Jugoslaviji — — — — — A contribution to the knowledge of the distribution of the species belonging to <i>Coenonympha</i> (Lep.) in Yugoslavia	59
Mladinov, L.: Prvi dodatak poznavanju faune Macrolepidoptera gornjeg toka rijeka Kupe — — — — — Erster Nachtrag zur Kenntnis der Macrolepidopteren-Fauna des oberen Kupatales	63
Mikšić, R.: Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der jugoslawischen <i>Oxythyrea</i> - Arten (Col., Scarab., Cetoniinae) — — — — — Daljnji prilog poznavanju jugoslavenskih <i>Oxythyrea</i> -vrsta	69
Zivadinović, J.: Stratifikacija vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (Collembola) u šumskom i vanšumskom zemljištu — — — — — Stratification of species Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae (Collembola) in forest and nonforest soils	73
Cvijović, M. i I. Vukorep: Fauna Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) na planinama zapadne Bosne — — — — — Fauna der Entomobryidae und Sminthuridae (Collembola) der westbosnischen Gebirge	87
STRUČNI ČLANCI	
Lončarić, E.: Praktische Käfige für Schmetterlingszuchten — — — — — Praktični kavezi za uzgoj leptira	105

Tiskanje dovršeno 15. 2. 1979.