

## Z Y G A E N O I D E A

(INSECTA, LEPIDOPTERA)

IZVOD – U periodu 1983 - 1988 sprovedeno je istraživanje Zygaenoidea Nacionalnog Parka Durmitor. Istraženo je više od 20 lokaliteta na kojima je zastupljen veći broj biotopa i na njima je nađeno ukupno 16 vrsta. Među njima je 5 novih vrsta za faunu Durmitora. Date su zoogeografske odlike ove faune. Za neke vrste je razmatran sistematski status kao i filogenetski odnos.

ABSTRACT – *Jakšić, P.*, 38000 Priština, Dardania SU-7/7A, 8. - THE FAUNA OF DURMITOR, 3: *Zygaenoidea (Lepidoptera)*. Crnogorska akademija znanosti i umjetnosti, Posebna izdanja, knjiga 24; Odjeljenje prirodnih nauka, knjiga 13, Titograd, 1989.

During the period 1983-1988 a research on the Zygaenoidea of the Durmitor National Park in the northern part of Crna Gora (Montenegro, Yugoslavia) was carried out. More than 20 localities which included different biotopes were inspected and 16 species were found. Among them 5 species are new to the fauna of Durmitor. The zoogeographical characteristics of the fauna are presented. The systematic status and the phylogenetic relationship for *Zygaena* species are discussed.

*Lepidoptera, Zygaenoidea, Durmitor, Yugoslavia*

## S A D R Ž A J

1. UVOD
  2. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA
  3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA
  4. RAZMATRANJE REZULTATA
    - 4.1. Zoogeografska analiza
    - 4.2. Filogenetski odnosi unutar roda *Zygaena*
  5. ZAKLJUČAK
  6. SPISAK ZABELEŽENIH TAKSONA
  7. LITERATURA
- S u m m a r y

---

\*Jakšić Predrag, 38000 Priština, Dardania SU-7/7A, stan 8.

## 1. UVOD

Fauna Zygaenoidea, a posebno fauna Zygaenidae, je oduvek izazivala pažnju entomologa. Vrste ove grupe insekata su posebno interesantan biološki objekat zbog uniformnosti genotipa (broj hromozoma) i uniformnosti građe genitalnog aparata, velikog broja sestrinskih vrsta, odsustva izolacionih mehanizama i postojanja složenih taksonomskih grupa na nivou supervrsta. Zbog svega toga ova grupa Lepidoptera predstavlja danas objekat intenzivnog istraživanja, te se ističe brojnim doprinosima savremenoj sistematici i filogeniji.

Na našem prostoru je još SCOPOLI (1763) opisao prvu vrstu ove grupe: *carniolica* Scop., i taj je opis ostao važeći do danas, što je u ovoj grupi retkost. Takođe se za naše prilike dosta rano pojavljuju i prvi faunistički radovi sa podacima za vrste ove grupe: GERMAR-ov rad iz 1817 (1818) kao i rad prvog domaćeg autora KATURICA iz 1892. godine. Od tada pa do danas objavljeni su brojni faunistički prilozi u kojima je obrađena fauna Zygaenoidea pojedinih područja Jugoslavije. Svakako da je najpotpunije obrađeno područje Dalmacije. Osim pomenutog GERMAR-ovog rada možemo za ovo područje navesti i radove sledećih autora: GALVAGNI (1909, 1916); ZERNY (1920); SCHWINGENSCHUSS und WAGNER (1925-27); BARTOL et al. (1964, 1965); BURGERMEISTER (1964), HABELER (1976); RAUCH (1981) i drugi. Nažalost, još ne postoji jedinstveni faunistički prikaz fauna Zygaenoidea Dalmacije. Takav prikaz, do sada, postoji jedino za Makedoniju (DANIEL, 1964). Područja Slovenije i Hrvatske su takođe dobro faunistički proučena, ali i za njih nema objedinjenih faunističkih podataka. Ostala područja Jugoslavije su još uvek nedovoljno ili delimično faunistički obrađena.

Fauna Zygaenoidea Crne Gore je samo delimično obrađena i još uvek nedovoljno poznata. Planski i organizovani rad nije postojao. Objavljeno je više faunističkih priloga na ovu temu, ali nijedan posvećen isključivo ovom području i ovoj grupi Lepidoptera. Sa prvim prilogom, skoro 100 godina posle GERMAR-a, javlja se REBEL (1914). U tome prilogu autor daje podatke za područje albansko-crnogorske granice (Rikavac-Vunsaj=Vusanje). Objedinjene faunističke podatke bečkih entomologa saradnika Zemaljskog Muzeja u Sarajevu, u kojima je uključeno i područje Crne Gore, srećemo u REBEL und ZERNY-ovoj monografiji (1931). Tek se u posleratnom periodu javlja prvi domaći rad sa podacima za familiju Zygaenidae, čiji su autori CARNELUTTI i MICIELI i (1958). Najzad, ovde treba pomenuti i prilog MÜTINGA (1974). Od radova koji sadrže i podatke o Zygaenoidea Durmitora pomenuli bismo još i BRENTHERTON-a (1973) i ASSELBERGS-a (1975).

Ovakvo stanje istraženosti podstaklo nas je da proučimo ovu grupu Lepidoptera. Prevažodno nam je bio cilj da damo što potpuniji faunistički prikaz ove grupe na području Nacionalnog Parka Durmitor. Ali, učinili smo i korak dalje i pokušali da damo analizu sistematskog statusa pojedinih vrsta i da ukažemo na specifične odlike građe bitne za sistematiku pojedinih vrsta. Najzad, pokušali smo da damo doprinos diskusiji o filogenetskim odnosima pojedinih vrsta unutar roda *Zygaena*.

Napomena: VASIĆ *et al.*, su u okviru svojih proučavanja Heterocera Durmitora, obuhvatili i Zygaenoidea i rezultate tog rada izneli u ovoj svesci. Predusretljivošću autora, mi smo imali prilike da koristimo sakupljen materijal, što je na odgovarajućim mestima i navedeno.

## 2. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

Polazeći od navedenih specifičnosti ove grupe Lepidoptera zauzeli smo stav da je najispravniji pristup izučavanju uporedna analiza populacija. Trudili smo se zato da, kada je god to bilo moguće, na terenu sakupimo što više materijala, iako smo svesni da i prekomerno izolovanje pojedinih vrsta može biti štetno. Pri tome se nisimo ograničili samo na područje Durmitora već smo kao uporedni materijal sakupljali i analizirali primerke sa šireg prostora Jugoslavije. Ustupljen nam je na obradu i materijal kojeg je na Durmitoru sakupio ZEČEVIĆ, M. u periodu 1981–1988, zatim DŽUKIĆ, G., kao i PAVIĆEVIĆ, D. Koristimo priliku da pomenutim kolegama izrazimo zahvalnost na ustupljenom materijalu. Obradili smo, potom, i deo materijala iz zbirke pok. ROGULJE, M. sada u Institutu za zaštitu bilja u Beogradu i Prirodonoaučnog muzeja u Skopju. Deo materijala dobijen je i razmenom sa kolegama SILADEVIM, S. (Sonta), MATIJAŠOM, J. (Maribor) i SUKIĆEM, M. (Šutna). Deo korišćenog materijala za upoređivanje, prvenstveno sa područja Srbije i Makedonije, potiče i iz zbirke samog autora.

Materijal je na Durmitoru sakupljan u periodu 1983–1988. godine tokom organizovanog rada Jugoslovenskog entomološkog društva i Crnogorske akademije nauka i umjetnosti (Titograd). Sakupljeni su odrasli primerci, klasičnim lovom mrežom, budući da su ovo najvećim delom dnevno aktivni organizmi. Materijal familije Limacodidae sakupljan je noćnim lovom na svetlo. Sakupljeno je oko 800 primeraka ove grupe a ukupno je sa šireg područja Jugoslavije sakupljeno i analizirano 3.000 primeraka.

Sakupljanje je obavljeno na širem prostoru Nacionalnog Parka Durmitor. Sistematski su istražena područja rečnih kanjona, durmitorske površi i durmitorskog masiva. Istraživanja smo obavili na sledećim lokalitetima:

### REČNI KANJONI:

Kanjon Tare: Bistrica, 700 - 1.000 m;

Đurđevića Tara, 700 - 1.100 m;

Tepca, 1.100 - 1.200 m;

Komarnica: Kliješćina, 1.400 - 1.500 m.;

Nevidio, 1.100 - 1.200 m;

Sušičko jezero, 1.100 - 1.200 m.

### DURMITORSKI MASIV:

Crno jezero, Čeline, 1.500 - 1.700 m;

Podnožje Međeda, 1.800 - 1.900 m;

Mala Kalica, 1.900 - 2.000 m;

Velika Previja, 2.300 m;

Sedleni do, 2.050 m;

Uvita greda, 2.200 - 2.199 m.

### DURMITORSKA POVRŠ:

Virak, 1.400 - 1.500 m;

Vrelo Bukovice, 1.500 m;

Petrovački potok, 1.450 - 1.500 m;

Crepuljina poljana, 1.700 m;

Mala Crna Gora: Omar, 1.500 m.

Kod determinacije korišćeni su crteži krila i grada genitalnog aparata mužjaka. Primenjena je biometrijska analiza određenih parametara kod nekoliko vrsta, potom i statistička obrada i testiranje rezultata metodom *t-testa* (SNEDECOR, 1946). Naj-

zad, upotreбили smo i LORKOVIĆEVU metodu totalnih i parcijalnih prelaza. Priprema mikroskopskih preparata genitalija vršena je standardnim postupkom: kuvanje u KOH, disekcija pod binokularom i uklapanje u kanada balzam. Precizno merenje parametara na genitalnom aparatu vršeno je binokularom sa ugraviranom milimetarskom skalom na okularu. Najzad, na terenu su posmatrane i neke etološke odlike pojedinih vrsta ove grupe.

Sistematski redosled i nomenklatura su preuzeti iz LERAUT-ovog rada (1980). Određene dopune novijim podacima preuzete su iz radova NAUMANN-a et al. (1984) i drugih dela.

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

#### 3.1. ZYGAENIDAE

##### 3.1.1. PROCRIDINAE

###### 1. *Adscita notata* Z e l l e r, 1847

Vrsta ranije nije zabeležena za područje Durmitora, niti uopšte ima literaturnih podataka o njenom prisustvu u Crnoj Gori. Mi smo je našli na Čelinama, 1 ♂, 2. VII 1983. Vrsta je, dakle, nova i za Durmitor i za Crnu Goru.

U zbirci M. ROGULJE nalaze se 3 primerka ove vrste sa Fruške Gore.

Areal: Na prostoru Zapadnog Mediterana i Srednje Evrope. Holomediteransko raširenje.

###### 2. *Adscita budensis* S p e y e r and S p e y e r, 1858

BREHERTON (1973) je navodi kao čestu za Durmitor (Ćurovac).

Mi je tokom naših istraživanja nismo našli na Durmitoru.

U literaturi je za susedna područja - Paštrik i Čečevo brdo - beleže REBEL und ZERNY (1931).

Areal: Južna Italija, Balkan, centralna i istočna Evropa, centralna Azija do Istočne Azije. Transpalearktička raširenost.

###### 3. *Adscita geryon* H ü b n e r, (1813)

U literaturi je za područje Durmitora beleže jedino REBEL und ZERNY (1931).

Mi smo je utvrdili na više lokaliteta: Uvita greda, 1 ♂, 25. VII 1984; Čeline, 1 ♂, 23. VII 1985; Kliještina, 1 ♂, 1 ♀, 24. VII 1985; Sušičko jezero, 2 ♀♀, 28. VII 1985; Vrelo Bukovice, 1 ♂, 3. VII 1986; Livade oko sela Virak, 10 ♂♂, 6 ♀♀, 16. VII 1987. VASIĆ *et al.* navode ovu vrstu iz kanjona Tare i iz okoline Žabljaka.

Durmitorske populacije su najrodnije makedonskoj podvrsti *orientalis* A l - b e r t i, 1937.

ROGULJA je ovu vrstu našao na Kopaoniku, 1.700 m, 4 ♂♂, 1 ♀, 12. VII 1937. Takođe je i ČINGOVSKI našao 3 ♂♂ na Mavrovu (Prirodonoaučen muzej, Skopje).

Areal: Rasprostranjena je u Evropi i Maloj Aziji. To je ekspanzivna vrsta pontomediteranskog raširenja.

#### 4. *Adscita statices* (L i n n a e u s, 1758)

Za područje Durmitora ovu vrstu prvi beleže REBEL und ZERNY (1931). Kasnije je navodi i ASSELBERGS (1975) za Žabljak, određujući njenu subspecijsku pripadnost: *drenowskyi* A l b e r t i, 1939.

REBEL und ZERNY (1931) ne određuju bliže subspecijsku pripadnost primeraka sa Durmitora. Tokom terenskog rada našli smo samo jedan primerak ove vrste: na Čelinama: 1 ♂, 21. VII 1984. Ipak smo pokušali da na bazi obimnijeg materijala sa susednih područja (oko 200 primeraka i 70 preparata genitalija mužjaka) odredimo bliže subspecijsku pripadnost pojedinih grupa.

TARMANN (1979) je analizirajući taksone grupe *statices* za Balkansko poluostrvo izdvojio samo podvrstu *statices* L., 1758 i podvrstu *drenowskyi* A l b e r t i, 1939. Tipska zapadnoevropska podvrsta *statices* L. bi, prema toj definiciji, imala kontaktnu zonu sa južnom podvrstom *drenowskyi* A l b. u nivou Šar-planine. Podela na dve navedene podvrste se zasniva više na geografskom razgraničenju (alopatrijske podvrste) nego na morfološkim odlikama, koje su nejasne. Autor navodi nalaze brojnih populacija čiji primerci imaju hibridna svojstva (Bugarska: Rodopi, Jugoslavija: Šar-planina).

FAZEKAS (1980a; 1980b; 1983) iz okrilja podvrste *statices* izdvaja još i podvrstu *heuseri* R e i c h e, 1964, definišući je kao ekološku podvrstu. Kao areal ove podvrste određuje delove Mađarske, NE Slovenije, panonski deo Hrvatske i deo Bosne sa južnom granicom areala u liniji Sarajevo-Knin. Pri tome on skraćuje južni deo areala podvrste *statices*, proširujući tako areal podvrste *drenowskyi* na sever.

Na bazi ovih literaturnih podataka evidentno je da pojas između Sarajeva na severu i Šar-planine na jugu, uključujući i područje Durmitora, predstavlja kontaktnu zonu tri navedena taksona grupe *statices*. Od interesa je zato ustanoviti eventualne preciznije linije njihovog razgraničenja, kao i zone kontakta. Predstavljalo je pogodnost što smo imali materijal sa prostora od Slovenije, preko više lokaliteta u Srbiji, do Makedonije - ukupno 20 lokaliteta. Sa tih lokaliteta imali smo čak nekoliko populacija: sa Kopaonika, Šar-planine (Brezovica), Mavrova i sa Koraba. Na tom materijalu smo analizirali građu genitalnog aparata mužjaka: valve i edeagusa. U sklopu edeagusa posebno smo obratili pažnju na njegov unutrašnji sadržaj - cornutus ("Dorn" u nemačkoj terminologiji). Na bazi temeljne analize ovih parametara mogli smo zaključiti sledeće:

- vrsta *alpina* A l b e r t i 1936 čiji je edeagus znatno uži u odnosu na tipičnu podvrstu *statices*, i koja osim oralno postavljenog cornutusa uz ductus ejaculatorius ima i analni sitniji cornutus, nije nađena u materijalu iz Slovenije, gde je potencijalno bilo moguće očekivati je. Ovo je u skladu sa navodima TARMANN-a (1979) i FAZEKAS-a (1980 a).

- takson *heuseri* R e i c h e, 1964 se odlikuje specifičnom formom baze oralnog cornutusa, izraženom u vidu poluotvorenog suncobrana, ili u vidu rozete (TARMANN, 1979). Nijedan analizirani primerak genitalija nije pokazivao ovo svojstvo, pa možemo potvrditi ispravnost areala ovog taksona onako kako ga TARMANN (1979) i FAZEKAS (1980 a) definišu.

- prisustvo samo oralnog cornutusa kao jedna mogućnost, ili prisustvo i oralnog i analnog cornutusa kao druga mogućnost kod analiziranih taksona ne pokazuju specifičnost. Na području od Maribora do Pelistera unutar iste populacije pojedini primerci imaju samo jedan, a pojedini oba cornutusa (TABLA D. Jedan primerak sa Šar-planine ima čak dva analna cornutusa (TABLA I: 5). Biometrijska analiza nije pokazala nikakvu pravilnost u distribuciji: dužina edeagusa se kreće od 2,4 - 3,1 mm dok je dužina oralnog cornutusa iznosila od 1,0 - 1,4 mm. Analiza forme zakrivljenosti cornutusa pokazuje da je on zakrivljen kod podvrste *statices* dok je kod podvrste *drenowskyi* više prav. Podsetimo se da je upravo na bazi ove odlike izvršeno razdvajanje ove dve podvrste (ALBERTI, 1939).

- baza cornutusa, naspram ductus ejaculatorius-a, kod podvrste *statices* ima levkasti otvor a kod podvrste *drenowskyi* taj je otvor oguljen. Na bazi ovog detalja mogli smo razdvojiti analizirani materijal. Severno od Šar-planine, na Korabu, Mavrovu, Pelisteru, Prespi, Delčevu, Madžarima, Karadžici, iz Vratnice i sa Jakupice zastupljena je podvrsta *drenowskyi*. Na Šar-planini (Brezovica, 1.100-1.200 m) su prisutna oba taksona, ali je takson *statices* brojniji.

Najzad, prema FAZEKAS-u (1980b) podvrsta *statices* je zapadnopontomediteranski elemenat (ilirski elemenat), specifičan za severni Balkan, dok je podvrsta *drenowskyi* istočnopontomediteranski elemenat (euksinski elemenat), specifičan za južni Balkan i Malu Aziju.

Na osnovu analiziranog materijala proizilazi da je TARMANN-ova (1979) geografska odrednica areala ove dve podvrste preciznija od FAZEKAS-ove.

Osim dva gore pomenuta literaturna podatka o nalazu ove vrste na Durmitoru pomenuli bismo još i SPRÖNGERTS-ov (1906) navod ove vrste za Hercegovinu (Jablanica).

Areal: Od južnih delova Sovjetskog Saveza i Male Azije, preko istočne Evrope (Karpata) i Balkana do srednje i zapadne Evrope; na severu do južne Skandinavije. To je ekspanzivna vrsta pontomediteranskog raširenja.

### 3.1.2. ZYGAENINAE

#### 5. *Zygaena ephialtes* (L i n n a e u s, 1767)

U literaturi je do sada za Durmitor navodi jedino BRETHERTON (1973).

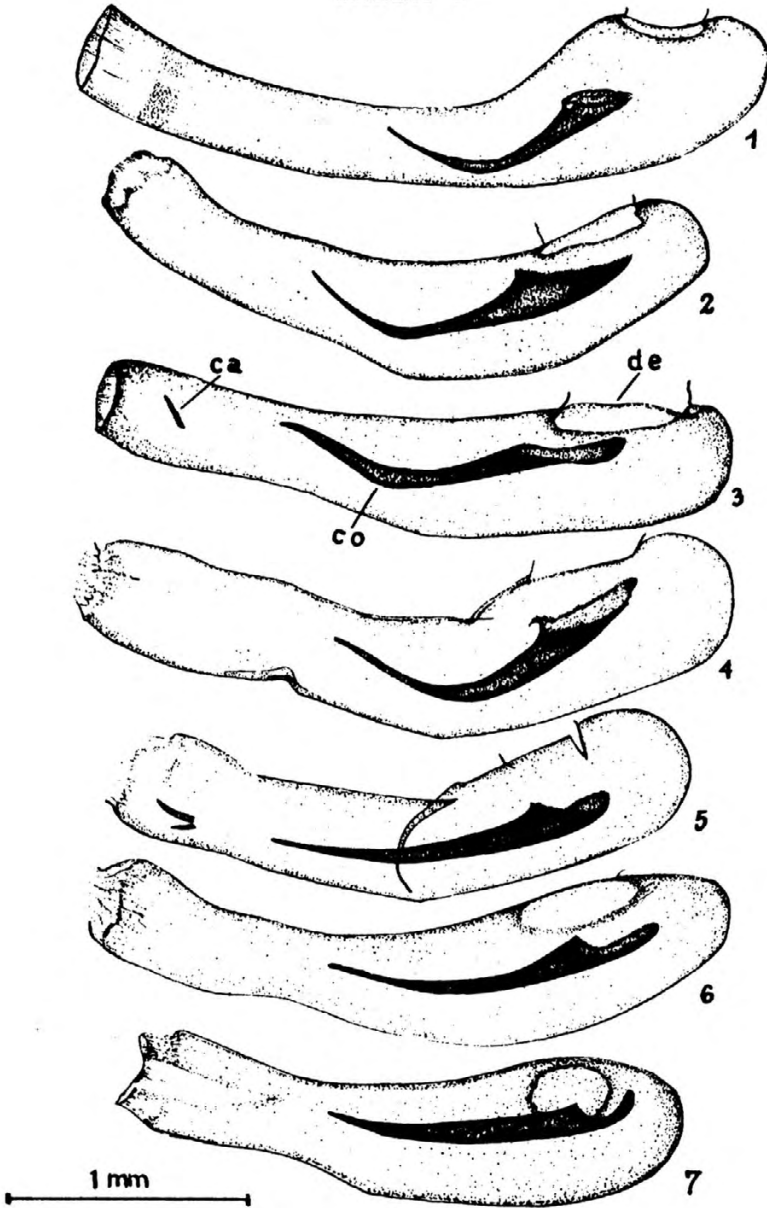
TABLA I - *Procris statices* L i n n a e u s, 1758

Aedeagus (D.E. = ductus ejaculatorius, C.A. = cornutus anale, C.O. = cornutus orale)

1. - <i>statices statices</i>	- Slovenija, Stranje, 21. VI 1982. (leg. M. Sukić)
2. - " "	- Slovenija, Šutna, 6. VI 1982. (leg. M. Sukić)
3. - " "	- Durmitor, Čeline, 1500 m, 21. VII 1984 (leg. P. Jakšić)
4. - " "	- Crna Gora: Rožaje, 1500 m, 18. VII 1984 (leg. P. Jakšić)
5. - <i>statices drenowskii</i>	- Šar planina, Brezovica, 1000 m 22. VII 1987 (leg. P. Jakšić)
6. - " "	- Šar planina, Brezovica, 1200 m, 22. VII 1987 (leg. P. Jakšić)
7. - " "	- Makedonija, Pelister, 4. VII 1966. (leg. J. Čingovski)



TABLA I



Mi smo je na Durmitoru našli samo na dva lokaliteta: Tepca, 2 ♀♀, 4. VIII 1984; 3 ♀♀, 21. VII 1985; Sušičko jezero, 1 ♂, 3 ♀♀, 28. VII 1985. VASIĆ *et alt.* takodje navode ovu vrstu sa Durdevića Tare.

Subspecijska pripadnost durmitorskih primeraka je još uvek neodređena. Prema opštem izgledu i crtežu krila durmitorski primerci su bliži šarplaninskim, koji pripadaju podvrsti *vardarica* D a n i e l, 1957 (Šar-planina je tipski lokalitet), nego dalmatinskim primercima, koji pripadaju podvrsti *corcyrica* R a u c h, 1981 (Korčula je tipski lokalitet). Sa susjednih područja ovu vrstu navode SCHAWERDA (1908) za Bočac, Sutjesku i Suhu, PFITZNER (1915) za Hercegovinu (Jablanica) i MÜTING (1974) za Lovćen.

Areal: Južnoruske stepe, centralna Evropa i zapadna Evropa do Pirineja; Balkan i Apenini, zapadni deo Male Azije. Odsustvuje na Iberijskom poluostrvu.

#### 6. *Zygaena transalpina* (E s p e r, 1782)

U literaturi je ova vrsta već zabeležena za područje Durmitora. Navode je REBEL und ZERNY (1931) a potom i BRETHERTON (1973), koji precizira i njenu subspecijsku pripadnost taksonu *herzegowinensis* R e i s s, 1922.

Mi smo ovu vrstu našli na više lokaliteta: Podnožje Mededa, 6 ♂♂, 5. VIII 1983; Mala Kalica, 1 ♀, 5. VIII 1983; Sušičko jezero, 1 ♂, 28. VII 1985; Tepca, 1 ♀, 26. VI 1985 i 1 ♂, 24. VI 1987; Kliještina, 1 ♀, 24. VII 1985; Čeline, 2 ♂♂, 11. VIII 1986, 2 ♂♂, 1. VIII 1984, 4 ♂♂ i 2 ♀♀, 21. VII 1984. 1 ♂ i ♀ u parenju 23. VII 1985; Bistrica, 1 ♀, 26. VI 1987; Crepuljina poljana, 1 ♂, 11. VII 1987. Takode i VASIĆ *et alt.* beleže ovu vrstu.

Subspecijska pripadnost ove vrste na prostoru Balkana je jedno od vrlo zanimljivih pitanja koje ilustruje složene međudnose i postojanje grupe vrsta unutar roda *Zygaena*. Reiss (1922) je iz Hercegovine (Ubli kod Bileće) opisao podvrstu *herzegowinensis*, dok je iz Bosne (Korična), Hercegovine (Vučja bara) i iz Makedonije (Plaguš planina kod Udova, Babuna, Štip) opisana podvrsta *balcani* B u r g e f f, 1926. Najzad, ranije je takson *angelicae* O c h s e n h e i m e r (1808) bio tretiran kao zasebna vrsta, a sada je pridodat vrsti *transalpina* i tretira se kao njena podvrsta. Prema sadašnjim gledištima (BURGEFF, 1926; DANIEL, 1964; NAUMANN *et alt.*, 1984) *transalpina transalpina* ima areal na prostoru Apenina i Alpa, kod nas u celoj Istri, Sloveniji i Slavoniji, do desne obale Dunava. U preostalom delu Jugoslavije i Balkana, kao i u Istočnoj Evropi, nalazi se podvrsta *angelicae*. Interesantno je i područje centralne Slovenije, južno od Ljubljane, gde se sreće izolovana kolonija podvrste *angelicae*. Prema ovoj podeli, kao i prema građi genitalija (TABELA II: 2, 3) na Durmitoru bi se nalazila podvrsta *transalpina angelicae*.

FORSTER & WOHLFART (1960) tretiraju ova dva taksona kao dve dobre vrste, ali priznaju postojanje hibrida, što je utvrdio ALBERTI, (1956). Očito je da se i u ovome slučaju radi o slabo istraženim sestrinskim vrstama.

Od ostalih literaturnih podataka koji se odnose na Crnu Goru pomenuli bismo samo rad MÜTING-a (1974) u kome se navodi ova vrsta za Lovćen. SCHAWERDA (1908) je navodi za Jablanicu.



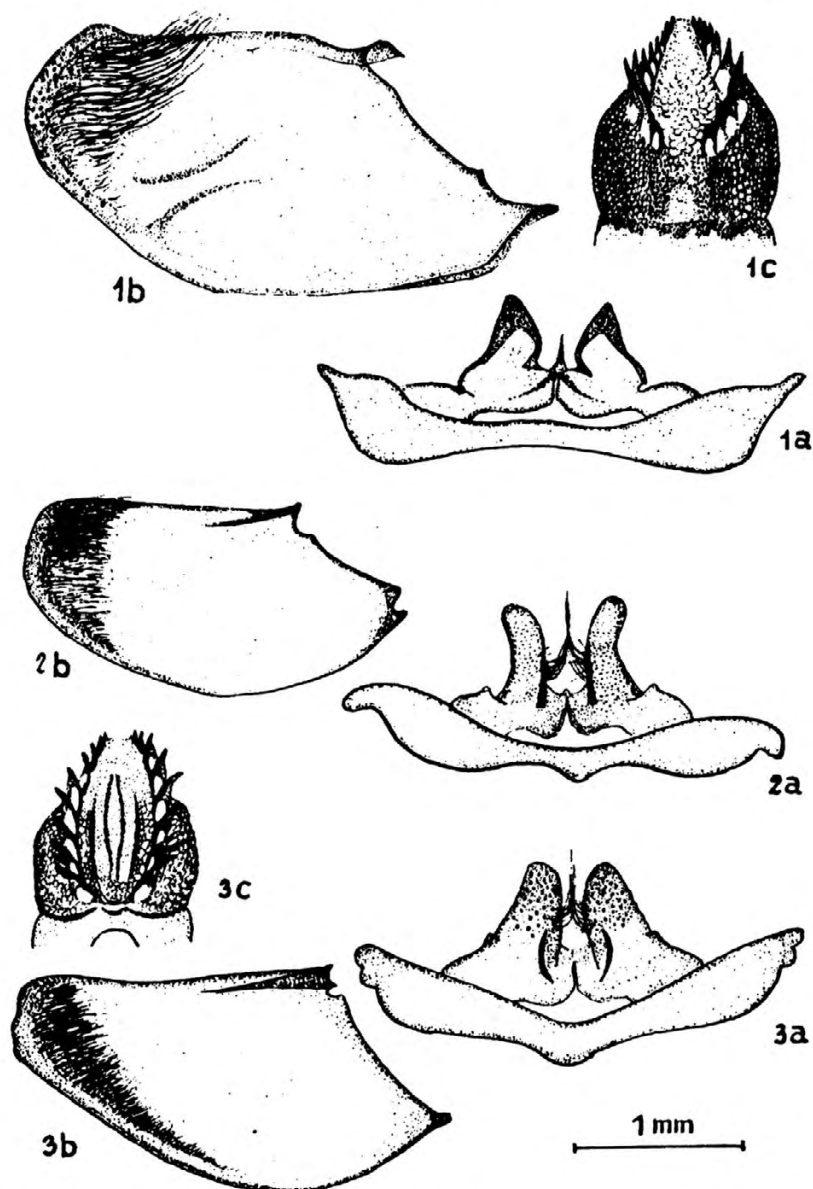


TABLA II - (a = uncus, b = valva, c = lamina dorsalis)

1. *Zygaena lonicerae* - Makedonija, Kanjon Radike: Žirovnica, 900 m, 4. VII 1981. (leg. P. Jakšić)
2. *Zygaena transalpina transalpina* - Slovenija, Maribor: Ž. dom, 13. VII 1987 (leg. P. Prosenjak)
3. *Zygaena transalpina angelicae* - Durmitor: Čeline, 1000 m, 21. VII 1985 (leg. P. Jakšić)

Areal: istočna, centralna i južna Evropa. Odustvuje na delu Iberijskog poluostrva, jugu Apenina, jugu Balkana i Maloj Aziji.

#### 7. *Zygaena osterodensis* Reiss, 1921

U popisu Lepidoptera Crne Gore BRETHERTON (1973) navodi ovu vrstu, ali je propustio da navede i lokalitet na kome je nađena. Tako ne možemo znati da li se radi o durmitorskim primercima, ili o primercima iz Budve – Cetinja ili Kotora. U determinaciju ne treba sumnjati jer ju je proverio za ovu grupu verzirani TREMEWAN.

VASIĆ *et alt.* belež ovu vrstu samo za Dobrilovinu, 24. VI 1982. Međutim, jedini primerak ove vrste iz njihove zbirke na etiketi nosi oznaku: Žabljak, Aluge, 10. VI 1988., Zečević, M. leg.

Jedini durmitorski primerak pripada podvrsti *koricensis* Reiss, 1922 i po habitusu se ne razlikuje od primeraka iz okoline Prištine i sa Pelistera (Jakšić leg.).

Areal: centralna Evropa, jug Švedske i Finske; na zapad fragmentarno do Francuske i na Pirinejima. Odsustvuje na Iberijskom i Apeninskom poluostrvu. Na Balkanu južno od Grčke, odsustvuje u Maloj Aziji. Na Kavkazu i na istoku fragmentarno kroz južnoruske stepe do Mongolije.

#### 8. *Zygaena viciae* Denis und Schiffermüller, 1775

Do sada ova vrsta nije zabeležena ni za područje Durmitora ni za Crnu Goru uopšte. Mi smo tokom terenskih istraživanja našli ovu vrstu na sledećim lokalitetima: Đurđevića Tara, 1 ♂, 22. VI 1985; Sušičko jezero, 2 ♂♂ i 2 ♀♀, 28. VII 1985 (od toga jedan par u parenju); Tepca, 2 ♂♂, 1 ♀, 4. VII 1986. i 6 ♂♂, 3 ♀♀, 17. VII 1987.

Subspecijska pripadnost durmitorskog materijala je još uvek ostala neodređena. Prema odlikama crteža krila durmitorski primerci su najrodniji montanoj podvrsti sa Šar-planine *vardariensis* Holik, 1943.

Za susedna područja SCHAWERDA (1908) ovu vrstu navodi pod starim nazivom *meliloti* Esper, 1793 za Vučju baru u Hercegovini.

Areal: Centralna Azija na jugu do Mongolije, južnoruske stepe, Mala Azija (sever Irana), istočna Evropa, centralna i zapadna Evropa do Pirineja, jug Fenskan-dinavije, Apenini i Balkan.

#### 9. *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758)

Ovo je jedna od najrasprostranjenijih vrsta roda *Zygaena* i postoje brojni literaturni podaci o njenom nalazu i na Durmitoru i na širem prostoru Jugoslavije. Za Durmitor je beleže REBEL und ZERNY (1931). takođe i BRETHERTON (1973).

Mi smo je našli na sledećim lokalitetima: Đurđevića Tara, 3 ♂♂, 22. VI 1985; Kliještina, 3 ♂♂, 1 ♀, 24. VII 1985; Sušičko jezero 1 ♂, 3 ♀♀, 28. VII 1985; Livade oko sela Virak, 3 ♂♂, 1 ♀, 16. VII 1987; Tara, Tepca, 3 ♂♂, 26. VI 1985; ♂ i ♀ u parenju, 4. VII 1986; 7 ♂♂, 3 ♀♀ (od toga ♂ i ♀ u parenju), 17. VII 1987 i 2 ♂♂, 24. VII 1987 (Sl.1. na priloženoj tabli).

Takođe i VASIĆ *et alt.* beleže ovu vrstu sa više lokaliteta.

U okviru ove vrste opisan je za prostor Jugoslavije veći broj podvrsta. Među

njima, na prvom mestu, treba odbaciti staru podvrstu *ochsenheimeri* Z e l l e r, 1847 koja se nalazi u Italiji i južnoj Francuskoj i koja je nekritički navodena u literaturi za naše područje. Dalje, za područje Dalmacije, sa Zadrom kao tipskim lokalitetom, opisana je podvrsta *zarana* B u r g e f f, 1926. Iz Makedonije su opisane podvrste *balcanirosae* H o l i k, 1936–1944 i podvrsta sa Šar-planine *sharensis* D a n i e l, 1957. Najzad, stanovišta smo da možemo prihvatiti da na području Durmitora dolazi podvrsta koju je naveo i BRETHERTON (1973) : *illyrica* H o l i k, 1936–1944.

Kako smo ranije istakli, ova vrsta je poznata prema literaturnim navodima i sa okolnih područja. Tako je SPRÖNGERTS (1906) navodi za Hercegovinu (Jablanica), odakle je beleži i PFITZNER (1915). Dalje CARNELUTTI i MICIELI (1958) je pominju iz Ulcinja, Sutormana i Rijeke Crnojevića. BURGERMEISTER (1964) je navodi za okolinu Dubrovnika (Mlini, dolina Omble) a MÜTING (1974) ju je našao na Lovćenu.

Areal: Najveći deo areala vrste je u Evropi – istočno od Urala, potom u južnim i zapadnim delovima Fenoskandinavije, u Engleskoj, u srednjoj i zapadnoj Evropi, delimično na Pirinejima, na celome Apeninskom i na Balkanskom poluostrvu i u Maloj Aziji do Crnog Mora.

#### 10. *Zygaena loniceræ* (S c h e v e n, 1777)

U literaturi ovu vrstu za područje Durmitora navodi samo BRETHERTON (1973), uz to precizira i subspecijsku pripadnost kao *turneri* H o l i k, 1943.

Mi smo ovu vrstu utvrdili na sledećim lokalitetima: Čeline, 1 ♀, 21. VII 1984; Tepca, 1 ♂, 4. VI 1986; Petrovački potok, 3 ♂♂, 1 ♀, 25. VII 1987.

VASIĆ *et alt.* beleže ovu vrstu sa Durdevića Tare.

Vrsta *loniceræ*, zajedno sa vrstama *transalpina* i *ephialtes* čini kompleks sestrinskih vrsta, ali sa izraženim razlikama na kvalitativnom nivou među njima. Kako se može videti, sva tri parametra u građi genitalija – uncus, valva i lamina dorsalis – su kod *loniceræ* dobro diferencirani u odnosu na druge vrste ove grupe (TABLA II). U habitusu su razlike takođe jasne: crvene mrlje na prednjim krilima odozdo su kod *loniceræ* izolovane a kod *transalpina* su objedinjene.

Tipsku podvrstu *Z. loniceræ loniceræ* susrećemo u zapadnoj Evropi, dok je za područje Balkana opisana ranije pomenata podvrsta iz Makedonije (Karaorman, Petrina planina) : *Z. loniceræ turneri*.

Sa susednih područja SCHAWERDA (1908) je beleži za Jajce, Trebević i Vučju baru.

Areal: Od centralnog dela SSSR (naspram granice sa Mongolijom), preko južnoruskih stepa, između Crnog Mora i Kaspijskog Mora, u severnim delovima Male Azije, na Balkanu i Apeninima i u celoj Evropi, izuzev dela Iberijskog poluostrva, dela Engleske i severnog dela Fenoskandinavije.

#### 11. *Zygaena carniolica* S c o p o l i, 1763

Ovu vrstu za područje Durmitora u literaturi navode REBEL und ZERNY (1931), a kasnije BRETHERTON (1973).

Mi smo je našli na sledećim lokalitetima: Mala Crna Gora, Omar, 1 ♀, 8. VIII

1984; Kliještina, 1 ♀, 24. VII 1985; Đurđevića Tara, 1 ♀, 29. VI 1986; Tepca, 4 ♂♂, 17. VII 1987. te ♂ i ♀ u parenju, 4. VII 1986; Čeline, 4 ♂♂, 2 ♀♀, 1. VIII 1983. te ♂ i ♀ takodje u parenju; 2 ♂♂, 3 ♀♀, 21. VII 1984. i 3 ♀♀, 11. VIII 1986.

VASIĆ *et alt.* navode ovu vrstu sa nekoliko lokaliteta.

Ova vrsta takode pokazuje visok stepen varijabilnosti na infraspecijskom nivo. Iz vremena tipološkog shvatanja vrste ostali su nam opisi brojnih podvrsta ove vrste za područje Jugoslavije. Tako možemo navesti: *onobrychis* D e n. & S c h i f., müller, 1775, *hedysari* H ü b n e r, 1796, *herzegovinae* B u r g e f f, 1926, *onobrychoides* B u r g e f f, 1926, *paoniae* B u r g e f f, 1926, *scopjina* B u r g e f f, 1926, *jadrana* H o l i k, 1943, i druge.

Analizirajući varijabilnost ove vrste na prostoru celokupnog njenog areala, DABROWSKI (1982) je došao do zaključka o postojanju četiri grupe taksona unutar ove vrste. Za centralni prostor areala vrste, gde geografski po njegovom opredeljenju spada i Balkan, on je definisao podvrstu *onobrychis* kao noseću. Durmitorski primerici bi pripadali toj podvrsti.

Na brojnom materijalu iz cele Jugoslavije, koji smo analizirali, evidentna je zavisnost habitusa od nadmorske visine. Primerici sa lokaliteta niže nadmorske visine (ravnice i brda) su svetliji, sa krupnim crvenim mrljama i sa širim belim oreolom koji ih ograničava od tamne baze krila. Suprotno, primerici sa planina su tamniji, sa sitnijim crvenim mrljama i sa krajnje reduciranim belim oreolom koji ih okružuje. Kako spoljašnji faktori utiču na habitus ove vrste lepo je pokazao DABROWSKI (1982) ogledom u kome je dobio adulte žutih krila pošto je pupama inekcijom ubrizgao 2% rastvor volframske kiseline – (H<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>).

Ova je vrsta u literaturi navođena i za područja bliska Durmitoru. Tako je SPRÖNGERTS (1906) i PFITZNER (1915) navode za Hercegovinu (Jablanica), SCHAWERDA (1908) je navodi za Goražde, prevoj Maklen i Vučju baru, CARNELUTTI i MICHIELI (1958) za Sutorman a MÜTING (1974) je beleži za Lovćen.

Areal: Od centralnog Sibira do Mongolije, preko Irana i Palestine, Male Azije, Balkana i Apenina do centralne Francuske, na severu do dela Nemačke i Poljske.

## 12. *Zygacna exulans* H o c h e n w a r t h, 1792

Do sada ova vrsta nije u literaturi zabeležena za područje Durmitora pa bi naš navod bio prvi takav podatak. Mi smo je našli samo na dva lokaliteta, ali u gustoj populaciji, sa velikim brojem primeraka: Velika previja, 75 ♂♂, 24 ♀♀, 25. VII 1984; (od toga 5 ♂♂ i 5 ♀♀ u parenju); Sedleni do, 56 ♂♂, 26 ♀♀, 6. VII 1987 (od toga 2 ♂♂ i 2 ♀♀ u parenju) (SL. 1 na priloženoj tabli).

VASIĆ *et alt.* navode ovu vrstu sa mnogobrojnih lokaliteta.

BURGEFF (1926) je sa Durmitoru bliskog Volujka opisao zasebnu rasu pod imenom *montenegrina*. Nesumnjivo je da durmitorska populacija pripada istom taksonomskom tipu ove vrste koja je po svojim geografsko-ekološkim odlikama tipičan oreotundralni faunistički elemenat. Pokazuje kompleks takvih odlika pa zaslužuje detaljnije istraživanje u sklopu zasebne ekološke studije. Za Durmitor smo ranije već utvrdili veći broj vrsta dnevnih leptira (*Rhopalocera*) toga tipa (SIJARIĆ, *et al.*, 1984). Inače je vrsta *exulans* poznata sa kompleksa balkanskih visokih planina: Vo-

lujka, Žljeba i Paštrika i par lokaliteta na Šar-planini (REBEL und ZERNY, 1931). REBEL (1910) je sa Šar-planine (Ljuboten) opisao podvrstu *apfelbecki*. Uparedjivanjem durmitorskog materijala sa onim sa tipskog lokaliteta (iz zbirke Prirodonaučnog muzeja u Skopju), kao i sa materijalom kojeg je na Šar-planini (Piribeg, 2.000 m) sakupio sam autor, nismo mogli uočiti razliku između ove dve grupe populacija. Možemo, zato, i mi prihvatiti REBEL und ZERNY-ev (1931) stav da BURGEFF-ovu rasu treba tretirati kao sinonim. Tome mišljenju se pridružuje i DANIEL, (1964).

Areal: Vrsta disjunktog areala. Montana područja centralne Azije (Mongolija i dr.), Karpati, Balkan, Alpi, Apenini i Pirineji. Zastupljena je i na severu Engleske i u Fenoskandinaviji.

### 13. *Zygaena loti* Denis et Schiffermüller, 1775

Ovu vrstu sa Durmitora navodi jedino BRETHERTON, (1973), precizirajući istovremeno i podvrstu *balcanica* Reiss, 1922 (tipski lokalitet je: Korična).

Mi smo je našli na sledećim lokalitetima: Mala Crna Gora: Omar, 1 ♀, 8. VIII 1984; Sušičko jezero, 2 ♀♀, 28. VII 1985; Čeline, 3 ♀♀, 2 ♂♂, 2. VIII 1984; Đurđevića Tara, 3 ♂♂, 3 ♀♀, 22. VI 1985. i 1 ♀, 29. VI 1986; Tepca, 4 ♂♂, 2 ♀♀, 26. VI 1985, ♂ i ♀ u parenju, 26. VI 1985. i 4 ♂♂, 1 ♀, 17. VII 1987 (Sl. 1. na priloženoj tabli). VASIĆ *et alt.* je beleže sa tri lokaliteta.

Sa područja Jugoslavije su opisane 4 podvrste: *hafneri* Holik, 1937 (Slovenija: Ljubljana), *balcanica* Reiss, 1922, *winneguthi* Holik, 1937 (Makedonija: Galičica), *macedonica* Burgeff, 1926 (Makedonija: Veles, Plaguš planina, Dojran). Durmitorske populacije pripadaju podvrsti *balcanica*.

Sa područja bliskog Durmitoru ovu vrstu pod starim nazivom *achilleae* Esper, 1781 beleži SCHAWERDA (1908) za Bočac i Vučju baru. Za okolinu Dubrovnika (Mlini, dolina Omble) navodi je BURGERMEISTER (1964).

Areal: rasprostranjena je u centralnoj Aziji, južnom Sibiru, Iranu, Maloj Aziji, južnoj Evropi (izuzev dela Iberijskog poluostrva) i na severu do Fenoskandinavije.

### 14. *Zygaena purpuralis* Brunnich, 1763

REBEL und ZERNY (1931) navode ovu vrstu za kompleks balkanskih visokih planina: Durmitor, Vlašić, Vunsaj (=Vusanje), Žljeb, Rikavac i Šar-planinu (Ljuboten). Takođe je SCHAWERDA (1910) navodi za Hercegovinu (Vučja bara, 1.200 m).

Mi smo je na Durmitoru našli na sledećim lokalitetima: Čeline, ♂ i ♀ u parenju, 3. VII 1981, 4 ♂♂, 23. VII 1985; Sušičko jezero, 8 ♂♂, 3 ♀♀, 28. VII 1985 (među njima ♂ i ♀ u parenju); Kliještina, 3 ♂♂, 2 ♀♀, 24. VII 1985 (među njima ♂ i ♀ u parenju); Komarnica, Nevidio, 1 ♀, 6. VIII 1986; Petrovački potok, 3 ♀♀, 25. VII 1987; Tara, Tepca, 17 ♂♂, 8 ♀♀, 26. VI 1985., 13 ♂♂, 9 ♀♀, 17. VII 1987. i 1 ♂, 3 ♀♀, 4. VII 1986 (Sl. 1. na proloženoj tabli)

VASIĆ *et alt.* je navode sa više lokaliteta.

U proteklom periodu ova je vrsta bila intenzivno analizirana i opisane su brojne podvrste sa područja Jugoslavije. Među njima možemo navesti sledeće: *bosniaca*

B u r g e f f, 1914 (LT: Bosna, Vlašić, 1800 m); *doiranica* B u r g e f f, 1926 (LT: Makedonija: Dojran i Nikolić); *bukuwkyi* H o l i k, 1936 (LT: Makedonija: Petrina planina), *slavonica* H o l i k und K o c h, 1937. i druge.

Međutim, NAUMANN et al. (1983) u opširnoj monografiji posvećenoj ovoj vrsti, na bazi rezultata statističke analize genitalija i drugih parametara, predlažu za celo područje Balkana postojanje samo jedne podvrste podvrste - *lathyri* B o i d., 1928.

Budući da smo tokom naših terenskih istraživanja sakupili brojni materijal ove vrste kako sa Durmitora, tako i sa drugih područja (Fruška Gora, Kopaonik, Šar-planina, Pletvar), mogli smo bliže analizirati taksonomske odnose između ovih populacija. Sproveli smo biometrijska merenja prednjeg krila mužjaka. Mereni su sledeći parametri (TABLA III/2):

A - dužina prednjeg krila od baze do apeksa, izraženo u mm;

B - dužina medijalne mrlje prednjeg krila, izražena u mm, i

C - dužina aksijalne mrlje prednjeg krila, izražena u mm. U daljoj analizi nismo uzeli vrednost "C" jer se njeno variranje pokazalo zavisnim. Uzeli smo proporciju prva dva parametra jer je u statistici poznato da su proporcije pogodnije od dužinskih parametara zbog svoje stabilnosti, što je važno pri proceni varijabiliteta:

M - odnos dužine prednjeg krila (A) prema dužini medijalne mrlje (B), dobijen deljenjem vrednosti:  $M = A/B$ . Rezultati biometrijske analize prikazani su u tabelarnom vidu (Tabla 1). Varijabilnost navedenih oznaka prikazana je primenom klasičnih statističkih metoda varijaciono-statističke analize. Kvadrat odstupanja od aritmetičke sredine dobijen je oduzimanjem srednje vrednosti od pojedinačnih vrednosti, razlike su potom kvadrirane i rezultati sabirani. U imenitelju standardne devijacije izraz  $n-1$  je broj stepeni slobode.

Za određivanje statističkog značaja razlika između srednjih vrednosti analiziranih morfoloških parametara primenjen je Studentov test (*t-test*) (SNEDECOR, 1946). Na ovaj način izvršeno je poredenje razlika između parova svih uzoraka, te su vrednosti prikazane na tabeli (Tabela 2) a kao statistički značajne razlike označene su one kod kojih je vrednost  $t$  odgovarala nivou verovatnoće  $p < 0,05$ . Prema tablici Studentove  $t$  raspodele kritična vrednost je 2,042.

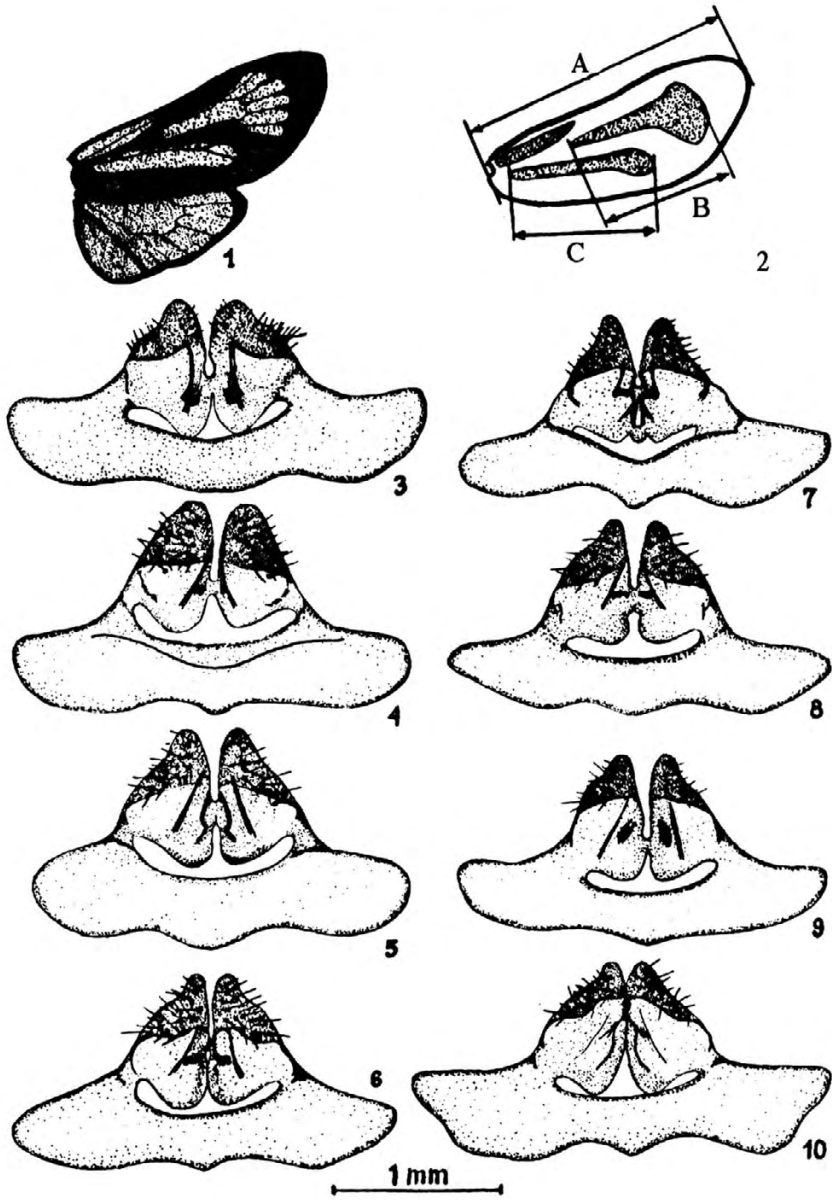
Ako postavimo hipotezu da između analiziranih populacija nema statistički signifikantnih razlika, budući da sve pripadaju istome tipu (*lathyri* Bsd., 1828) onda prema dobijenim rezultatima testa imamo samo delimičnu potvrdu takve hipoteze. Kako se sa Tabele 2 može videti 50% rezultata *t-testa* govore da se radi o jedinstve-

TABLA III - *Zygaena purpuralis* B r ü n n i c h, 1763

1. - Crtež krila; 3. - 10. = uncus
2. - Istražene odlike: A = dužina prednjeg krila, B = dužina medialne mrlje, C = dužina aksijalne mrlje
3. - Crna Gora, Durmitor: Crno Jezero, Čeline, 1500 m, 6. VII 1981. (leg. P. Jakšić)
4. - Crna Gora, Durmitor: Tepca, 1500 m, 17. VII 1987. (leg. P. Jakšić)
5. - Srbija, Tara pl, 25. VII 1966. (leg. D. Čubrilović)
6. - Crna Gora, Rožaje, 1500 m, 18. VII 1984. (leg. P. Jakšić)
7. - Slovenija, Stranje, 650 m, 21. VI 1987. (leg. M. Sukić)
8. - Srbija, Kopaonik: Jaram, 1750 m, 8. VII 1988. (leg. P. Jakšić)
9. - Kosovo, Šar planina: Brezovica, 1100 m, 11. VI 1988. (leg. P. Jakšić)
10. - Vojvodina, Fruška Gora, 450 m, 20. VI 1932. (leg. M. Rogulja)



TABLA III



noj taksonomskoj grupi, dok drugih 50% rezultata dopušta mogućnost postojanja najmanje dve taksonomske grupe. Ali, tih 50% nije koncentrisano na jednu taksonomsku grupu, tj. na populaciju sa jednog lokaliteta. Pri proceni rezultata *t-testa* moramo imati u vidu i druge specifičnosti ove grupe o čemu će biti reči u poglavlju u kome razmatramo rezultate.

U crtežu krila (TABLA III: 1) kod durmitorske populacije prevladava snažno izražena aksijalna mrlja dok je kostalna mrlja slabo izražena i retko svojim vrhom premašuje bazu medijalne mrlje. Populacija sa Šar-planine (Brezovica), nasuprot tome, ima izraženu kostalnu mrlju čiji vrh premašuje bazu medijalne mrlje. Aksijalna mrlja je ovde normalno izražena. Glavna specifičnost crteža krila populacije sa Kopaonika (Jaram) je fragmentacija medijalne mrlje na dva dela, što je opšta tendencija vrsta roda *Zygaena* i o čemu će biti još reči u gore pomenutom poglavlju. Ta je fragmentacija zabeležena kod 25% analiziranih mužjaka. Nasuprot ovome, sve tri mrlje na primercima iz Slovenije (Stranje) su dobro izražene sa jedinom napomenom da je medijalna mrlja kraća, pa zbog toga ima oblik trougla.

Za potpunije rasvetljavanje taksonomskih međuodnosa između analiziranih populacija činila nam se adekvatna primena Lorkovićeve metode totalnih i parcijalnih prelaza (SIJARIĆ, 1980). Dajemo ovde njenu nešto uprošćenu verziju (Tabela 3) iz koje se ipak jasno vide međuodnosi analiziranih populacija sa Tepca, Fruške Gore, Brezovice i Pletvara. Analizom grafika je evidentno da su sve populacije sa zajedničkim jezgrom, ali da je svaka "divergirala" od zajedničkog jezgra ka nekom svom specifičnom pravcu. Najudaljenije međusobno su populacije sa Tepaca i sa Pletvara, iako se to nije videlo iz rezultata *t-testa*. Budući da za sve analizirane populacije postoji zajedničko jezgro, tj. područje totalnih prelaza, to znači da su one na nivou totalnih prelaza. Iz toga sledi nedvosmisleni zaključak da je diferencijacija između analiziranih populacija na infraspecijskom nivou, tj. da se ovde radi o podvrstama.

Najzad, izvršili smo analizu odlike građe genitalne armature mužjaka radi eventualnog nalaska u postojećem materijalu srodne sestrične vrste *Z. minos* D e n. und S c h i f., 1775. Analizirali smo materijal sa šireg prostora (od Slovenije, preko Bosne i Hercegovine i preko Srbije do Makedonije) ali ova druga vrsta nije nađena u ispitanom materijalu. Specifični morfološko-anatomski parametri u građi genitalija vrste *purpuralis* bitni za determinaciju, prikazani su na TABLI III.

Od interesa je bilo da analiziramo i ekološke odlike staništa na kojima smo nalazili analizirane populacije ove vrste. Populaciju sa Tepaca (1.100 – 1.200 m) susrećemo u pojasu reliktnih borovih šuma Balkanskog poluostrva (LAKUŠIĆ, 1984). Ove šume su komponente provincije tipične za klisure i kanjone i u njoj se susreću tercijarni relikti i endemorelikti. Mi smo ovu vrstu nalazili u fragmentarnoj crnoborovoj šumi (*Pinetum nigrae* B l e č i ć). Na Kopaoniku (Jaram, 1750 m) smo ovu vrstu našli na visokoplaninskim livadama u pojasu montanih šuma *Abieti - Piceetum* M i š i ć et P o p., 1954. Šarplaninska populacija (Brezovica, 1.100 – 1.200 m), međutim, je zastupljena na planinskim livadama u području montanih šuma bukve (*Fagetum montanum* s. lat.). Populacija sa Pletvara (950 m) se susreće na livadama u pojasu šuma hrasta medunca i belograbića (*Quercus-Carpinetum orientalis* s. lat.) i po tome je donekle slična populaciji sa Fruške Gore (450 m) koja se susreće na

livadama u pojasu šuma hrasta kitnjaka i graba (*Quercus-Carpinetum* s. lat.) (JOVANOVIĆ, et all., 1986).

Široka zastupljenost ove vrste na različitim staništima na prostoru Balkana i u različitim visinskim zonama govori o velikoj adaptivnoj vrednosti ove vrste. Unutar svake od ovih grupa populacija shodno lokalnim specifičnostima razvijaju se odlike koje povećavaju adaptivne osobine date grupe. Jedan od najboljih pokazatelja adaptivne uspešnosti populacije je njena reproduktivna sposobnost. S obzirom na znatnu brojnost, čak i veliku masovnost, ove vrste na svim istraženim lokalitetima možemo samo potvrditi tu adaptivnost populacija. Rezultat je evoluciona plastičnost vrste sa postojanjem različitih genotipova unutar njenih populacija, a svaki od njih ima specifičnu normu reakcije izraženu kroz fenotipsku plastičnost. Imajući ovo u vidu, lako možemo objasniti rezultate *t-testa* i rezultate Lorkovićeve metode totalnih i parcijalnih prelaza.

Na osnovu gore iznetih činjenica, koje su međusobno saglasne, smatramo da se ne možemo pridružiti NAUMANN-ovom stanovištu da balkanske populacije pripadaju podvrsti *lathyri* B s d., 1828. Sve analizirane činjenice govore o postojanju grupe *purpuralis* (u engleskoj terminologiji: *purpuralis* – species group; u nemačkoj terminologiji: "Artenkreis"; stoga je nepravilan nemački izraz "*purpuralis* – Komplex"). U prilog ovakvog našeg stanovišta idu rezultati još nekih istraživanja sprovedenih na populacijama ove vrste u Italiji. Naime, CESARONI et all. (1987/1988) su sprovedli komparativnu multivarijantnu analizu nekoliko parametara (biohemija i genitalije) na populacijama centralnog i južnog dela Apenina. Dobijeni rezultati govore da se u istraženom materijalu javljaju najmanje dve vrste. Slično tome i mi bismo u tome svetlu mogli posmatrati rezultate naših istraživanja, naročito međuodnose populacija iz Pletvara i sa Tepaca. Ova vrsta zato zaslužuje da joj se u budućnosti posveti pažnja u tome smislu.

Osim literaturnih podataka za područje Durmitora koje smo naveli, ovu vrstu navodi i SCHAWERDA (1908, 1910) za Hercegovinu (Vučja bara, 1.200 m).

Areal: Vrsta je rasprostranjena u centralnoj i južnoj Evropi, izuzev na Iberiskom poluostrvu, Maloj Aziji i južnoj Rusiji do Mongolije.

### 3.2. LIMACODIDAE

#### 15. *Apoda limacodes* H u f n a g e l, 1766

Vrsta do sada nije bila zabeležena u literaturi na području Durmitora. Prema tome, naš bi nalaz bio prvi doprinos u tome smislu. Utvrdili smo je lovom na svetlo na sledećim lokalitetima: Tara, Premčani, 620 m, 1 ♂, 22. VII 1985; Đurđevića Tara, 1 ♂, 22. VI 1985; Komarnica, Nevidio, 1.100 m, 2 ♀♀, 6. VII 1986.

VASIĆ *et alt.* navode ovu vrstu sa više lokaliteta na području Durmitora, kao i sa Bistrice.

Areal: Od južne Švedske, preko srednje i južne Evrope na istok do Volge (područje Ponta, Armenije i Taurusa).

Tabela 1.

## Osnovni statistički podaci - Elementary statistical data

Dužina prednjeg krila mužjaka (A) i odnos dužine prednjeg krila prema dužini medijalne mrlje (B);

$$M = A/B$$

The length of the male forewing (A) and the relation of the length of the forewing to the length of the median spot (B);  $M = A/B$

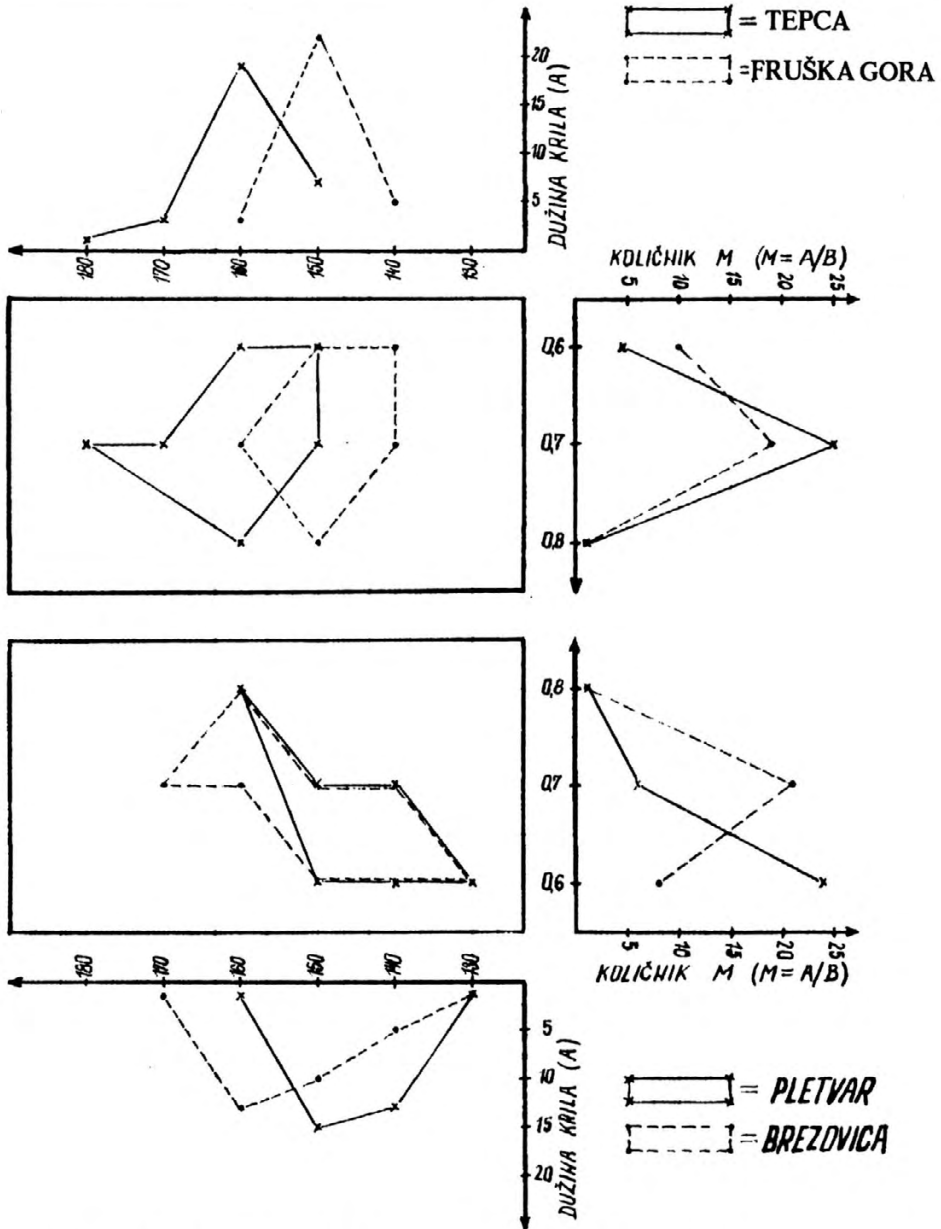
Broj primeraka - Number of specimens = 30

Lokalitet	Dužina prednjeg krila X	Dužina medijalne mrlje $\bar{X}$	Zbir kvadrata odstupanja (za M): $(X - \bar{X})^2$	Standardna devijacija (za M): s	Standardna greška S - x	Koeficijent varijacije (za M): v
Fruška Gora	1,48	2,23	0,632	0,1476	0,026983	6,618
Kopaonik:						
Jaram, 1750 m	1,48	2,40	1,528	0,2295	0,041995	9,562
Durmitor:						
Tepca, 1100 m	1,59	2,32	0,830	0,1691	0,030914	7,288
Šar planina:						
Brezovica, 1200	1,47	2,25	0,454	0,1251	0,022870	5,560
Pletvar	1,45	2,34	0,822	0,1683	0,030767	7,192

Tabela 2.

Rezultati *t - testa* - Results of the *t-test*

	Pletvar	Šar planina	Durmitor	Kopaonik
Fruška Gora	2,688	0,565	2,193	3,405
Kopaonik	1,152	4,066	1,534	
Durmitor	0,458	1,820		
Šar planina	2,347			



**Tabla 3** - Grafički prikaz analize Lorkovićevom metodom totalnih i parcijalnih prelaza 4 populacije vrste *Zygaena purpuralis*.

### 3.3. HETEROGYNIDAE

#### 16. *Heterogynis penella* Hübner, 1818

Ovu vrstu navodimo kao potencijalnog člana durmitorske faune. Naime, REBEL und ZERNY (1931) je beleže za susedni Volujak, pa nije isključeno da će u daljim terenskim istraživanjima biti zabeležena i na Durmitoru.

Areal: centralna Evropa, Balkan, deo Iberijskog poluostrva.

## 4. RAZMATRANJE REZULTATA

### 4.1. ZOOGEOGRAFSKA ANALIZA

Zoogeografska klasifikacija ove grupe Lepidoptera je radena na bazi teoretskih postavki DE LATTIN-a (1967) koje je za Lepidoptera konkretizovao VARGA (1977). Veći broj autora je klasifikovao Zygaenidae prema njihovoj zoogeografskoj pripadnosti; među njima možemo pomenuti sledeće autore: ALBERTI (1954, 1965, 1971, 1981), FAZEKAS (1980b), NAUMANN et al. (1984) i dr. Zaključeno je da se, izuzev nekoliko primera, radi o vrstama monocentričnog tipa (porekla). Ali, činjenica da je u pojedinim regionima (anatolijsko-iransko područje) rasprostranjen ekstremno visok broj vrsta, ukazuje na to da može postojati i više disperznih centara. Kao potvrda ovom služi i podatak da su vrste ove grupe zastupljene na svim kontinentima i na izolovanim okeanskim ostrvima, što govori o velikoj starosti grupe.

Uprkos dobre istraženosti areala, poznavanja ekološkog tipa i drugih podataka, za pojedine vrste još uvek nije potpuno definisan njihov status. Zato i naš pregled ne može biti potpun. Možemo istaći da dominiraju sibirske vrste: *budensis* S p e y., *viciae* D. und S., *osterodensis* R e i s s., *loniceriae* S c h e v., *carniolica* S c o p., *loti* D. und S., kao i *purpuralis* B r u n n. Sledeću grupu po brojnosti čine pontomediteranske vrste: *geryon* H b n., *statices* L., *epialtes* L. Zapadnomediteranska je vrsta *penella* H b n. a holomediteranska vrsta je *notata* Zell. Jedina oreotundralna vrsta je *exulans* H o c h. Diskutabilnog zoogeografskog statusa su vrste *transalpina* E s p., *fili-pendulae* L. i *limacodes* H u f n.

Preovladavanje sibirskih vrsta se podudara sa onim iste zoogeografske grupe među dnevnim leptirima. Unutar roda *Zygaena* nedostaju u fauni Durmitora pontomediteranske vrste *laeta* H b n., *punctum* O c h s., *brizae* E s p. i *minos* D. und S., a jedina vrsta ove grupe (*epialtes* L.) javlja se samo na odgovarajućim staništima u kanjonima. Možemo pretpostaviti da će baš iz ove grupe i na ovakvim staništima tokom budućih istraživanja biti nadene i neke od navedenih vrsta koje još nedostaju.

### 4.2. FILOGENETSKI ODNOSI UNUTAR RODA *ZYGAENA*.

Vrste su specifično integrisani genetički sistemi adaptirani datim uslovima sredine. Izolacionim mehanizmima se sprečava rušenje takvih sistema i redukcija neskladnih tipova. Eventualni hibridi se odbacuju kroz selekciju a ta selekcija govori o efikasnosti izolacionih mehanizama. Ali, ima i nesavršenih izolacionih mehanizama, kada dolazi do hibridizacije i introgresije gena.



Rod *Zygaena* je poznat po ovakvim primerima. U literaturi ima obilje podataka o takvim slučajevima. Neophodno je ovde da se malo bliže upoznamo sa nekim od njih. Radove posvećene isključivo hibridizaciji unutar roda *Zygaena* susrećemo vrlo rano. Tako su o ovom pitanju pisali ONSLOW (1918), PRZEGENDZA (1926), HOLIK (1933), ALBERTI (1939) i drugi autori. Pre njih susrećemo u literaturi posvećenju drugim temama i pojedinačne zabeleške o nalazima vrsta ovog roda u hibridizaciji. Tako SPULER (1910) navodi čak pet primera takve hibridizacije. Dalje, STAUDER (1915) daje podatak o hibridizaciji vrste *transalpina* Esp. X *carniolica* Scop. Ove, kao i druge primere, koje smo našli u literaturi, prikazujemo u sažetoj preglednoj formi:

Tabela 4.

Autor	Vrste koje stupaju u hibridizaciju		
Spuler (1910)	<i>filipendulae</i> L.	x	<i>loti</i> D. und S.
Spuler (1910)	<i>exulans</i> Hoch.	x	<i>purpuralis</i> Brun.
Spuler (1910)	"		"
Onslow (1918)	<i>trifolii</i> Esp.	x	<i>lonicerae</i> Sch.
Tremewan (1980)	"		"
Spuler (1910)	<i>transalpina</i> Esp.	x	<i>ephialtes</i> L.
Spuler (1910)	<i>transalpina</i> Esp.	x	<i>fausta</i> L.
Stauder (1915)	<i>transalpina</i> Esp.	x	<i>carniolica</i> Scop.
Onslow (1918)	<i>filipendulae</i> L.	x	<i>lonicerae</i> Sch.
Alberti (1939)	"		"
Burgeff (1936)	<i>elegans</i> Bgff.	x	<i>transalpina</i> Esp.
Holik (1933)	<i>filipendulae</i> L.	x	<i>ephialtes</i> L.
Haaf (1952)	<i>lonicerae</i> Sch.	x	<i>filipendulae</i> L.
Dabrowski (1974)	<i>trifolii</i> Esp.	x	<i>transalpina</i> Esp.

Sakupljajući entomološki materijal na području Durmitora PAVIĆEVIĆ i INGRISCH su 30. VII 1988. u kanjonu reke Sušice našli u parenju 1 ♂ vrste *filipendulae* L. X 1 ♀ vrste *ephialtes* L. Materijal zajedno sa slajdom načinjenim na terenu su nam ljubazno stavili na raspolaganje, na čemu im se najlepše zahvaljujemo. Kako se vidi iz gornje tabele, par ove dve vrste u hibridizaciji već je zabeležio HOLIK (1933) (Sl. 1. na priloženoj tabli).

Jedno od najvažnijih pitanja, na koje ovde treba odgovoriti, jeste da li se radi o hibridizaciji individua ili o hibridizaciji populacija. Nažalost, u tome smislu je vršeno malo istraživanja i podaci su još uvek nepotpuni. Dobro je pručen slučaj hibridizacije populacija između dve podvrste - *angelicae* O. X *transalpina* Esp. (ALBARTI, 1956; FORSTER und WOHLFART, 1960). Ali, ovde se radi o hibridizaciji kod populacija dve podvrste iste vrste u zoni njihovog kontakta, a ne o hibridizaciji populacija dve vrste.

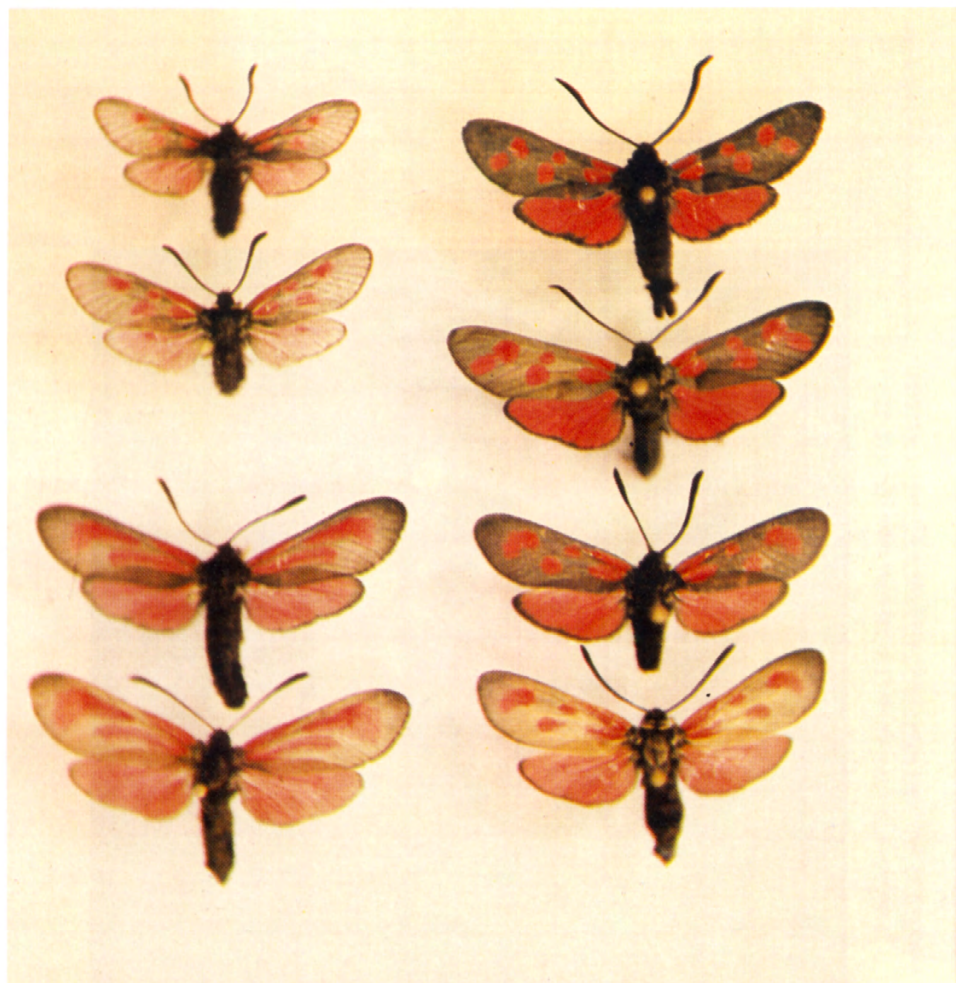
U daljnjem analiziranju ovoga pitanja želeli smo da vidimo da li se radi o hi-

bridizaciji vrsta dvojnica (=sestrinske vrste, engl.= sibling species). One su definisane kao morfološki slične ili istovetne prirodne populacije koje su reproduktivno izolovane (MAYR, 1942), inače su vrlo česte kod insekata. Mi možemo ovde da zauzemo stav da vrste dvojnice posmatramo kao vrste u nastajanju (engl.: incipient species), dakle: morfološki dobro definisane vrste su udaljenije jedne od drugih nego vrste dvojnice. Potvrdu ovakvog stanovišta imamo u opštem dijalektičkom zakonu da se proces razvitka izražava u vidu kvantitativnih i u vidu kvalitativnih izmena. Kvantitativne promene izražavaju neprekidnost, postepenost i one su u okvirima date kvalitativne određenosti. Prelazak kvantitativnih izmena u kvalitativne odigrava se ne postepeno već u vidu skoka (RASPOPOVIĆ, 1985). Dalje, o još jednom bitnom momentu. U definiciji vrsta dvojnica upotrebljen je termin "slične". U biologiji treba praviti razliku na relaciji termina slično – srodno. Sa stanovišta filogenetske sistematike smatra se da sličnost, istina, može biti uslovljena bliskom srodnošću, ali isto tako do nje može doći putem konvergencije i paralelizma, dakle sekundarno. Nasuprot tome, homologni organi su primer da srodni organi i ne moraju biti slični (ŠTEVČIĆ, 1975).

Polazeći od iznetih stavova, čini nam se da postojeći taksonomski sistem roda *Zygaena* ne zadovoljava sa aspekta filogenetskog pristupa. Sistematika koju daje LERAUT (1980) bazirana je na podeli roda *Zygaena* na podrodove *Zygaena* F., *Agrumenia* H b n. i *Mesembrynus* H b n. U osnovi istovetnu klasifikaciju zastupa i NAUMANN et al. (1984), ali razlike ipak postoje. Naime, LERAUT vrste *exulans* H o c h. i *loti* D. und S. svrstava u podrod *Agrumenia* H b n., dok NAUMANN et al. svrstava ove dve vrste u podrod *Zygaena* F.

Pokušali smo zato da uradimo filogenetsko stablo balkanskih vrsta roda *Zygaena*. Nismo se u tome mogli osloniti na broj hromozoma (i eventualne poliploidne serije) jer je LARSEN (1976) pokazao da vrste ovog roda uglavnom imaju  $n = 30$  hromozoma (*cynarae* E s p., *filipendulae* L., *lonicerae* S c h e v., *philates* L., *brizae* E s p., i *purpuralis* B r u n n.) izuzev vrste *carniolica* S c o p., koja ima  $n = 30-31$  hromozoma i vrste *loti* D. und S. koja ima  $2n = 54-55$  hromozoma. Takođe su areali većine evropskih vrsta skoro istovetni (od Mongolije do Fenoskandinavije i juga Evrope i delimično u Maloj Aziji), dakle simpatrične su. Uz to su ove vrste uglavnom i sinhronne i jednogeneracijske.

Pri definisanju našeg stanovišta oslonili smo se na građu genitalija, crtež krila i prezentirane podatke o prirodnim hibridizacijama. U građi genitalija možemo razlikovati dva osnovna tipa, prema građi uncusa, pa bilo koju vrstu roda možemo svrstati u jedan od datih tipova, označimo ih ovde kao "*carniolica* – tip" (TABLA IV). Kada je u pitanju crtež krila i tu možemo razlikovati dva osnovna tipa: "*purpuralis* – tip" ima kontinuirano izražene kostalnu, medijalnu i aksijalnu mrlju (TABLA III:1, TABLA IV), dok "*carniolica* – tip" ima ova polja raščlanjena na 5 – 6 tačaka (TABLA IV). Pri tome se među vrstama prvog tipa (sa kontinuiranim mrljama) uočava tendencija fragmentacije tih mrlja. To smo utvrdili za 25% vrste *purpuralis* B r u n n. (sa Kopaonika, Jaram). Isto to smo utvrdili i za pelisterske primerke vrste *osterodensis* R e i s s. I u literaturi je FAZEKAS (1984) dao lep primer ove pojave za vrstu *osterodensis* R e i s s. Fragmentacija ide dotle da se tri osnovne mrlje dele na 5 mrlja



Sl. 1.

*Zygaena exulans* Hohenwarth, 1792. Durmitor: Sedleni do, 2000 m; 6.VII 1986 (leg. P. Jakšić);

♂ & ♀ nadeni in copula, gore levo -- above on the left.

*Zygaena filipendula* (Linnaeus, 1758). Durmitor; Tepca, 1000 m; 17. VII 1987 (leg. P. Jakšić);

♂ & ♀ nadeni in copula, gore desno -- above on the right.

*Zygaena purpuralis* (Brunnich, 1763), Tara: Kaluderske bare, 1000 m; 6. VII 1985 (leg. P. Jakšić);

♂ & ♀ nadeni in copula, dole levo -- below on the left.

*Zygaena loti* D. & S., 1775. Durmitor: Tepca, 1000 m, 26.VI 1985 (leg. P. Jakšić);

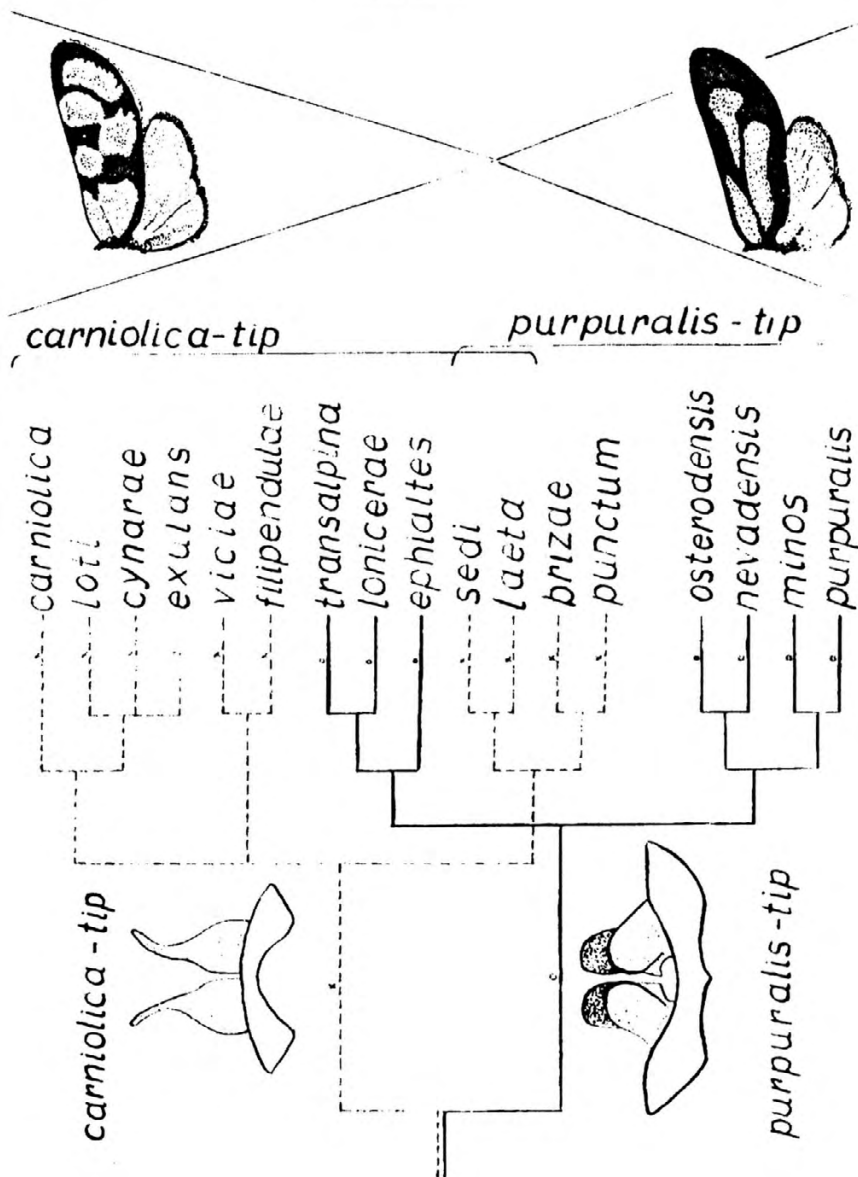
♂ & ♀ nadeni in copula, dole desno -- below on the right.



Sl. 2. -- *Zygacna filipendula* L. ♂ (desno) i *Z. ephialtes* L. ♀ (levo)  
Nadene u parenju u kanjonu Sušice 30.08.1988. (leg. D. Pavićević i Ingrid)



TABLA IV



(tačaka). Ova je pojava svedena u granice individualne varijabilnosti. Klasifikacija postojećih vrsta bi bila lako sprovedena i logična kada bi "*purpuralis* - tipu" po građi uncusa odgovarao i "*purpuralis* - tip" po crtežu krila. Međutim, 7 vrsta (*transalpina* E s p. i dr., vidi na TABLI IV) su kombinovanih svojstava.

Polazeći od ranije iznetih teoretskih postavki, možemo smatrati da se ovde radi o divergenciji dva osnovna tipa vrsta (prema građi uncusa) a potom o paralelnoj evoluciji (u odnosu na crtež krila). Sa priložene table hibridizacije jasno je da u hibridizacije odnose stupaju udaljene vrste, dobro međusobno raščlanjene i kvalitativno i kvantitativno (na primer *purpuralis* B r u n n. X *exulans* H o c h.), ali ne i najbliži srodnici - vrste dvojnice. Ovo nam se čini logičnim jer je nužno da između srodnika postoje bolje izraženi izolacioni mehanizmi budući da i potencijalno između njih pre može doći do ukrštanja. Nasuprot tome, kod udaljenih vrsta nije neophodno postojanje dobrih izolacionih mehanizama, jer one imaju i manje šansi da stupe u hibridizaciju. Napravili bismo poređenje i sa ljudskom vrstom, gde moralne norme služe kao dodatna barijera za sprečavanje bliskih rodaka da stupe u reproduktivne veze. U svakom slučaju čini nam se da ovde hibridizacija (zabeleženi primeri u literaturi i naš primer iz kanjona Sušice), može poslužiti kao mera srodnosti, na način kako smo pokušali da je protumačimo.

Konačni rezultati ovih razmatranja su dati na priloženoj šemi filogenetskih odnosa balkanskih vrsta roda *Zygaena* (TABLA IV). Ne pretendujemo na njenu savršenost, već je samo smatramo doprinosom diskusiji o tome pitanju. Stanovište koje smo pri tome izneli je različito od dosadašnjih shvatanja vodećih stručnjaka za ovu grupu pa zato očekujemo kritiku, kroz koju će se izneti pretpostavke i stavovi kristalirati. Ograničenje u šemi samo na balkanske vrste nije manjkavost, jer je Balkan jedan od refugijalnih centara i kao takav mogao je da posluži kao nosioc mikroevolucije u prostornom smislu. Sa druge strane, vrlo je lako ovoj šemi priključiti i ostale vrste roda. Mi to nismo uradili jer bi to prevazilazilo koncepciju ovog rada.

## 5. ZAKLJUČAK

U radu su izloženi i analizirani podaci o vrstama nadfamilije Zygaenoidea (Insecta: Lepidoptera) sakupljenim na teritoriji Nacionalnog Parka Durmitor u Crnoj Gori. Tokom organizovanog istraživanja faune Zygaenoidea Durmitora, sprovedenog u periodu 1983-1988. godine na oko 20 istraženih lokaliteta je utvrđeno 16 vrsta ove grupe. Od tog broja 5 vrsta je novih za faunu Durmitora, to su: *Adscita notata* Z e l l., *Zygaena osterodensis* R e i s s., *Z. vicia* D. und S., *Z. exulans* H o c h. i *Apoda limacoides* H u f n.

U Jugoslaviji je fauna Zygaenoidea zastupljena sa 33 vrste. Prema tome, na Durmitoru smo utvrdili 48% vrsta koje se susreću kod nas. S obzirom na ovu brojku možemo smatrati da je ova grupa faunistički relativno dobro istražena. Nalaženje novih vrsta za faunu ovoga područja je moguće, prvenstveno na termofilnim staništima durmitorskih kanjona, gde se mogu očekivati nalazi pontomediteranskih vrsta.

U fauni dominiraju sibirske vrste, što je slučaj i u grupi dnevnih leptira. Pažnju zaslužuje i jedina oreotundralna vrsta ove grupe - *exulans* H o c h. Tako dominacija visokoplaninskih elemenata ne postoji, kao što je to bio slučaj u fauni dnevnih



leptira Durmitora. Jedini pomenuti član oreotundralne faune po svojoj subspecijskoj osobenosti je istovetan sa ostalim populacijama te vrste sa kompleksa balkanskih visokih planina. Iznenaduje visoko procentualno učešće pontomediteranskih vrsta ove grupe, što ukazuje na razvijene puteve komunikacije (rečnim dolinama i kanjonima) ovoga sa okolnim područjima. To bi inače bila i najizraženija specifičnost ove grupe jer do sada u nijednoj grupi insekata istraženoj na Durmitoru to nije zabeleženo. Na osnovu sastava ove grupe najverovatnije je da je najvećim svojim delom ona oformljena u postglacijalu.

Subspecijska pripadnost članova durmitorske faune ove grupe leptira odlikuje se odsustvom specifičnosti. Durmitorske podvrste kod čitavog niza vrsta se susreću i na širem prostoru Balkana, ili na nekom njegovom užem delu. Detaljno izvršeno upoređivanje morfološko-anatomskih parametara i njihova statistička obrada, sprovedeni kod nekoliko vrsta, pokazali su odsustvo te specifičnosti. Jedini slučaj koji odstupa od gornjeg zaključka našli smo kod grupe *purpuralis* koja stoga zaslužuje detaljniju analizu. Vrstu *Heterogynis penella* H b n. beležimo samo kao potencijalnog člana durmitorske faune.

Šire razmatrajući slučaj dve vrste nađene u hibridizaciji (*Filipendulae* L. X *ephiates* L.) došli smo do zaključka da analizom te pojave, kao i nekih drugih parametara, možemo doneti sud o filogenetskim odnosima unutar roda *Zygaena*. Ta su razmatranja rezultirala postavljanjem nove, originalne, šeme koju prikazujemo na TABLI IV.

## 6. SPISAK ZABELEŽENIH TAKSONA

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <i>achilleae</i> Esper 3.1.2.13           | <i>filipendulae</i> L. 3.1.2.9       |
| <i>Adscita</i> 3.1.1.1                    | <i>geryon</i> Hübner 3.1.1.3         |
| <i>alpina</i> Veriti 3.1.1.4              | <i>hafneri</i> Holik 3.1.2.13        |
| <i>angelicae</i> O. 3.1.2.6               | <i>hedysari</i> Hübner 3.1.2.12      |
| <i>apfelbecki</i> Rebel 3.1.2.12          | <i>herzegovinae</i> Burgeff 3.1.2.11 |
| <i>Apoda</i> 3.2.15                       | <i>herzegowinensis</i> Reiss 3.1.2.6 |
| <i>balcani</i> Burgeff 3.1.2.6            | Heterogynidae 3.3                    |
| <i>balcanica</i> Reiss 3.1.2.13           | <i>Heterogynis</i> 3.3.16            |
| <i>balcanirosae</i> Holik 3.1.2.9         | <i>heuseri</i> Reiche 3.1.1.4        |
| <i>bosniaca</i> Burgeff 3.1.2.14          | <i>illyrica</i> Holik 3.1.2.9        |
| <i>budensis</i> Speyer and Speyer 3.1.1.2 | <i>jadrana</i> Holik 3.1.2.11        |
| <i>bukuwkyi</i> Holik 3.1.2.14            | <i>koricensis</i> Reiss 3.1.2.7      |
| <i>carniolica</i> Scopoli 3.1.2.11        | <i>lathyri</i> Boisduval 3.1.2.14    |
| <i>corcyrica</i> Rauch 3.1.2.5            | <i>limacodes</i> Hufn. 3.2.15        |
| <i>doiranica</i> Burgeff 3.1.2.14         | Limacodidae 3.2                      |
| <i>drenowskyi</i> Alberti 3.1.1.4         | <i>lonicerae</i> Scheven 3.1.2.10    |
| <i>ephiates</i> L. 3.1.2.5                | <i>loti</i> D. un S. 3.1.2.13        |
| <i>exulans</i> Hoch. 3.1.2.12             | <i>macedonica</i> Burgeff 3.1.2.13   |

<i>melliloti</i> Esper 3.1.2.8	<i>sharensis</i> Daniel 3.1.2.9
<i>minos</i> D. un S. 3.1.2.14	<i>slavonica</i> Holik 3.1.2.13
<i>montenegrina</i> Burgeff 3.1.2.12	<i>statices</i> L. 3.1.1.4
<i>notata</i> Zeller 3.1.1.1	<i>thurneri</i> Holik 3.1.2.10
<i>ochsenheimeri</i> Zeller 3.1.2.9	<i>transalpina</i> Esper 3.1.2.6
<i>onobrychis</i> D. un S. 3.1.2.11	<i>vardarica</i> Daniel 3.1.2.5
<i>onobrychoides</i> Burgeff 3.1.2.11	<i>vardariensis</i> Holik 3.1.2.8
<i>orientalis</i> Alberti 3.1.1.3	<i>viciae</i> D. un S. 3.1.2.8
<i>osterodensis</i> Reiss 3.1.2.7	<i>zarana</i> Burgeff 3.1.2.9
<i>paeonia</i> Burgeff 3.1.2.11	<i>Zygaena</i> 3.1.2.5
<i>penella</i> Hübner 3.3.16	Zygaenidae 3.1
Procrinae 3.1.1	Zygaeninae 3.1.2
<i>purpuralis</i> Brunnich 3.1.2.14	Zygaenoidea 3
<i>scopjina</i> Burgeff 3.1.2.11	<i>winneguthi</i> Holik 3.1.2.13

## 7. LITERATURA

- Alberti, B. (1939): Eine neue Schmetterlingsart - *Procris drenowskyi* nov. spec. - aus Bulgarien. - Izv. tsarsk. prirodonauch. Inst. Sofia, 12 : 43 - 47.
- Alberti, B. (1954): Über die stammesgeschichtliche Gliederung der Zygaenidae nebst Revision einiger Gruppen (Insecta, Lepidoptera). - Mitt. Zool. Mus. Berlin. 30 (2): 115 - 481.
- Alberti, B. (1956): Zur Frage der Bastardierung zwischen *Zygaena angelicae* O. und *transalpina* Es p. (Lep., Zygaenidae). - Zeit. Wien. ent. Ges., 41 : 231 - 239. + 2 Taf.
- Alberti, B. (1981): Über Wesen und Aussagegrenzen der "Phylogenetischen Systematik" von Henning, untersucht am Beispiel der Zygaenidae. - Mitt. Münch. Ent. Ges. 71 : 1 - 31.
- Asselbergs, J. E. F. (1975): Lepidoptera verzameld tijdens een reis naar Ohrid (Jugoslavisch Macedonie) en tijdens het verblijf aldaar. - Entomologische Berichten, 35 : 20 - 26.
- Bartol, B., Bartol, V. und Michieli, Š. (1964): Beitrag zur Kenntnis der Makrolepidopterenfauna der adriatischen Insel Krk (Veglia). - Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, 13 (4) : 33 - 59.
- Bartol, V., Carnelutti, J. i Michieli, Š. (1965): III Prispevk k favni Lepidopteroov Slovenije. - Biološki Vestnik, 13 : 69 - 76.
- Bretherton, R.F. (1973): Montenegro, July 1972. - The Entomologists's Record, 85: 1 - 12.
- Burgeff, H. (1926): Kommentar zum paläarktischen Teil der Gattung des früher von Ch. Aurivillius und H. Wagner, jetzt von E. Strand herausgegebenen Catalogus Lepidopterorum. - Mitt. Münch. Ent. Ges. 16: 1 - 86.
- Burgermeister, F. (1964): Makrolepidopteren aus dem Raume Dubrovnik. - Zeitschr. Wien. Entomol. Gesellsch. 49: 137 - 152.
- Carnelutti, J. und Michieli, Š. (1958): Beitrag zur Lepidopterenfauna der Crna Gora.- Fragmenta Balcanica, Skopje, Tom II, no. 10 (44): 67 - 81.

- C e s a r o n i, D., A l l e g r u c c i, G., A n g e l i c i, C. and S b o r d o n i, V.: Allozymic and morphometric analysis of populations in the *Zygaena purpuralis* Complex (Lepidoptera, Zygaenidae). - (u štampi).
- D a b r o w s k i, J. (1982): Studien an den Kriterien zur infraspezifischen Systematik am Beispiel der Art *Zygaena (Agrumenia) carniolica* (S c o p o l i, 1763). - Atalanta, 13(4): 301 - 309.
- D a n i e l, F. (1964): Die Lepidopterenfauna Jugoslawisch Mazedoniens. - Prirodonaučni muzej, Skopje, Posebno izdanje, No. 2.
- F a z e k a s, I. (1980 a): Bausteine zur Kenntnis der Zygaenidae - Fauna Ungarns. I. Die grünzygaenen des SW - Transdanubien (Lep., Zygaenidae, Procridae). - Janus Pannonius Muzeum Ekvonyve (1979) 24: 45 - 62, Pécs.
- F a z e k a s, I. (1980 b): Contribution à la connaissance des populations de *Procris (Procris) statures* Linné, 1758 - superspecies (Lepid., Zygaenidae). - Linnæa Belgica, VIII (1): 2 - 14.
- F a z e k a s, I. (1983): Liste systématique des lépidoptères Zygaenidae Leach de Hongrie. - Nota lepidopterologica, 6 (2 - 3): 85 - 87.
- F a z e k a s, I. (1984): Daten zur Kenntnis der Zygaeniden-Fauna Ungarns V. *Zygaena osterodensis matrana* B u r g e f f, 1926 (Lepidoptera: Zygaenidae). - Folia ent. Hungarica, 45 (1): 33 - 39.
- F o r s t e r, W. und W o h l f a h r t, Th. (1960): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Spinner und Schwärmer (Bombyces und Sphinges).- Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- G e r m a r, E.F. (1817/1818): Reise nach Dalmatien und in das Gebiet von Ragusa. - Mag. Ent. Germar. (F.A. Brockhaus ed., Leipzig und Altenburg).
- G a l v a g n i, E. (1909): Die zoologische Reise des Naturwissenschaftlichen Vereines nach Dalmatien im April 1906. - Mitt. Nat. Ver. Univ. Wien, 7 (7 - 9): 177 - 234.
- G a l v a g n i, E. (1916): Eine Ausbeute von Lussin und den benachbarten Inseln (Scoglieni).- Verhandl. zool. - botan. Gesel. Wien, 67: (141)-(147).
- H a a f, E. (1952): Über die Genitalmorphologie der Zygaenen (Lep.).- Veröff. Zool. Staatssamml. München, 2: 125 - 160.
- H e w e r, O. (1933): Studies in *Zygaena* (Lepidoptera). - Part I. (A) The Female genitalia; (B) The Male genitalia. - Proc. Zool. Soc. London. 33 - 75.
- H o l i k, O. ((1933): Über Zygaenenbastardierung im allgemeinen und die Kreuzung *Z. filipendulae* X *ephiates* im besonderen. - Iris, 47.
- H o l i k, O. (1936-1944): Beiträge zur Kenntnis der Zygaenen Südosteuropas. - Mitt. Münch. Ent. Ges. 26 - 34.
- J o v a n o v i ć, B., J o v a n o v i ć, R a j n a i Z u p a n č i ć, M. (1986): Prirodna potencijalna vegetacija Jugoslavije. - Naučno veće Vegetacijske karte Jugoslavije. Ljubljana.
- K a t u r i ć, M. (1892): Jaram mlat (*Zygaena malleus* R i s s o) iz zadarske okolice. - Glasnik Prir. Društ. 7: 319.
- L a r s e n, B.T. (1976): Chromosome numbers in the *Zygaena* F. (Lepidoptera: Zygaenidae). - Entomologist's Gazette, 27: 157 - 160.
- L a k u š i ć, R. (1984): Flora i ekosistemi planine Durmitora. Fauna Durmitora, Sveska 1. CANU, Titograd, p. 63 - 92.
- L e r a u t, P. (1980): Liste systématique et synonymique des lépidoptères de France, Belgique et Corse. - Alexanor et Société entomologique de France.

- M ü t i n g, D. (1974): Entomologische Eindrücke aus Montenegro (Juli, 1973). - Ent. Z. Frankf. a. M., 84: 71 - 73.
- N a u m a n n, C. M., R i c h t e r, G. und W e b e r, U. (1983): Spezifität und Variabilität im *Zygaena purpuralis* - Komplex (Lepidoptera: Zygaenidae). - Theses Zoologicae, Volume 2.
- N a u m a n n, C. M. et all. (1984): Verbreitungsatlas der Gattung *Zygaena* F a b., 1775 (Lepidoptera, Zygaenidae). - Theses Zoologicae, Volume 5.
- O n s l o w, H. (1918): Hybrids of *Zygaena filipendulae* and of *Z. Ionicerae*. - The Entomologists's Record. 30: 148-149.
- P f i t z n e r, R. (1915): Sammeltage in der Herzegowina. - Entomologische Rundschau, 32 (2) : 7 - 17.
- P r z e g e n d z a, A. (1926): Über Zygaenenbastardierung. - Ent. Ztschr. 40.
- R a s p o p o v i ć, M. (1985): Determinizam u nauci i filozofiji. - Stručna knjiga. Beograd.
- R a u c h, H. (1981): Ein Beitrag zur Zygaenen-Fauna der Insel Korčula in Dalmatien (Jugoslavien) (Lepidoptera, Zygaenidae). - Atalanta, 12 (1) : 64 - 71.
- R e b e l, H. (1910): Zwei neue Lepidopterenformen. - Verh. zool. - botan. Gesel. Wien, 61 : (4) - (6).
- R e b e l, H. (1914): Lepidopteren aus dem nordalbanisch-montenegrinischen Grenzgebiete. - Sitzung. der Kaiser. Akad. der Wissen. in Wien. Bd. CXXIII, Abt. I: 1 - 18.
- R e b e l, H. und Z e r n y, H. (1931): Die Lepidopterenfauna Albaniens. - Denkschriften der Mathem. - naturw. Klasse, 103: 37-165.
- S c h a w e r d a, K. (1908): Bericht über lepidopterologische Sammelreisen in Bosnien und in der Herzegowina. - XIX Jahres-Bericht des Wiener entomologischen Vereines. p: 85-126.
- S c h a w e r d a, K. (1910): Lepidopterenfauna Bosniens und der Herzegowina. - Verhandl. zool. - botan. Gesel. Wien, 60: (250) - (258).
- S c h w i n g e n s c h u s s, L. und W a g n e r, F. (1925 - 1927): Beitrag zur Macrolepidopteren Fauna Süddalmatiens, insbesondere der Umgebung von Gravosa. - Zeitschrift des Österreich. Ent. Vereines, Jahr. X - XII.
- S i j a r i ć, R. (1980): Lorković's method of the total and partial transitions in biosystematic investigations. - Acta entomologica Jugoslavica, 16 (1-2): 19 - 28.
- S i j a r i ć, R., L o r k o v i ć, Z., C a r n e l u t t i, J. i J a k š i ć, P. (1984): Rhopalocera (Insecta, Lepidoptera). - Fauna Durmitora, Sveska 1, CANU, Titograd, p. 95 - 184.
- S p r ö n g e r t s, J.R. (1906): Über Dalmatien nach der Herzegowina und Bosnien. - Iris, 19: 6 - 37.
- S p u l e r, A. (1910): Die Schmetterlinge Europas. II Band. - Stuttgart. E. Schweizerbart'sche Verlag.
- S t a u d e r, H. (1915): Neue mediterrane Lepidopterenformen.- Deutsche Entom. Zeitschrift, Iris. Dresden. 29: 21 - 34.
- Š t e v ě ě, Z. (1975): Strujanja u savremenoj sistematici.- Biosistematika. 1(1) : 1 - 13.
- T a r m a n n, G. (1979): Die *statices*-Gruppe des Genus *Procris* F. (Lepidoptera, Zygaenidae).- Mitt. Münch. Ent. Gesel. 68: 45 - 108.
- T a r m a n n, G. (1983): Ein einfacher Schlüssel zur Bestimmung von *Procris (Lucasiterna) subsolana* (S t a u d i n g e r, 1862), *Procris (Jordanita) globulariae* (H ü b n e r, 1793) und *Procris (Roccia) notata* (Z e l l e r, 1847) (Lepidoptera, Zygaenidae). - Atalanta, 14 (1) : 9 - 12.
- V a s i ć, K., T o m i ć, D., C a r n e l u t t i, J., Z e ě v i ć, M. i K r a n j č e v R. (1999): Heterocera: I. Bombyces et Sphinges, in FAUNA DURMITORA, 3: 99 - 157.

**ZYGAENOIDEA**

(INSECTA, LEPIDOPTERA)

Predrag JAKŠIĆ

**Summary**

This work includes a faunistic and zoogeographical survey of the Zygaenoidea fauna in the areal of Durmitor National Park (D.N.P.) in comparison with the corresponding group from surrounding areals.

The presence of 16 species is proved, among them five new for D.N.P.: *A. notata* Zell., *Z. osterodensis* Reiss., *Z. viciae* D. und S., *Z. exulans* Hoch. and *Apoda limacodes* Hufn. Siberian species are dominant in the fauna of D.N.P.: *A. budensis* Spey., *Z. viciae* D. und S., *Z. osterodensis* Reiss., *Z. loniceriae* Schv., *Z. carnioica* Scop., *Z. loti* D. und S. and *Z. purpuralis* Brun. Pontomediteranean species are also well represented: *A. geryon* Hbn., *A. statices* L., *Z. ephialtes* L. There is only westmediterranean species *penella* Hbn., a holomediterranean *A. notata* Zell. and a oreotundral one: *Z. exulans* Hoch. Of questionable zoogeographical status are the following species: *Z. transalpina* Esp., *lilipendulae* L. and *A. limacodes* Hufn.

Besides the faunistic analyses we have also considered the systematical status of several species. For example, for the species *A. statices* L. 70 genitalia slides were analyzed (TABLA I), from the areal spanning the whole Yugoslavia, thus TARMANN's (1979) findings concerning the distributions of the species were proved. The presence of an oral cornutus (germ.: "Dorn") in the edeagus was not a feature of specific indication. Contrary, a curved form of the basal cornutus (within the ductus ejaculatorius) was a feature of specific indication, as defined by ALBERTI (1939). Šara-mountain is a bordering line between the two subspecies: ssp. *drenowskyi* Alb. is found in the south and ssp. *statices* L. in the north of it.

As concerns *Z. transalpina* Esp. we accepted NAUMANN's (1984) attitude about the subspecies existence in the Balkan's population; consequently Durmitor's population would belong to the subspecies *Z. transalpina angelicae* Ochs. (TABLA II: 2, 3). The species *Z. loniceriae thurneri* Holik was also found and separated from the sibling species *Z. transalpina* and *Z. ephialtes* in Durmitor's material, according to their genitalia (TABLA II).

*Z. purpuralis* Brun. represent a species complex. In this Balkan area there were described 4 subspecies, while NAUMANN (1983) only accepts *lathyri* Bsd. for the whole Balkan area. We carried out statistical analyses of five different populations from the following localities: Fruška Gora, Šar-planina, Kopaonik, Pletvar and Durmitor. The results of the analyses are given on the Tab. 1 and Tab. 2. Test results (*t-test*) do not show that they represent a unique taxonomic group. The analyses conducted using Lorković's method of the total and partial transition (SIJARIĆ, 1980) (Tab. 3) has shown that the difference between the analyzed populations is obvious on infraspecific level. Genitalia analyses (TABLA III) has shown that there were no *Z. minos* D. und S. species in the analyzed materials. Analyses of the area's ecological features of the five analyzed populations has shown that they actually exist in different areas: Durmitor's (Tepeca) in the region of relict pinus forest (*Pinetum nigrae* Blčić); Šara mountains in the meadows regions with mountain's beech forests (*Fagetum montanum*

s. lat.); from Pletvar in the meadows of the oak tree region (*Quercus-Carpinetum orientalis*. lat.). All the analyzed facts show the existence of the *purpuralis*-species group. This is a solid basis for possible further research.

During the field researches the hybridization of two species was confirmed: *filipendulae* L. X *ephiates* L. . The same and similar examples are already known in literature (Tab. 4). Beginning with these cases as well as with their genitalia anatomy and wing drawing line, we have established a phylogenetic tree (genealogy) of the Balkan species of the genus *Zygaena*. From Tab 4 is quiet obvious that sibling species do not stride into hybridization, but contrary, remotty related species, qualitatively and quantitatively mutually well deviated. It is quite logical since there should always be better isolation mechanism between related species where chances for hybridization among them are much greater. According to the genitalia anatomy (uncus) we have separated "*carniolica* - type" and "*purpuralis* - type" (TABLA IV -left). Also, this time according to wing drawing we distinguish these two types (TABLA IV - right). Among the Balkan species 7 of them (*transalpina* etc.) are of combined features. As a conclusion based on the above mentioned facts we concluded that this is a case of divergency, on two main types of uncus and then we also have a parallel evolution in the wing drawing features (TABLA IV). Limitation of the scheme only on Balkan species is not of any kind of omission since the Balkan represent one of the refugial centers. It is very simple to add other species of *Zygaena* genus in the scheme. We expect a critical analyses of our approach.

(Primljeno u redakciji: 10. 02. 1989.)