

OSVRTI

BOOK REVIEWS

Acta entomologica Slovenica, št. 1., Ljubljana, october 1993, ISSN 1318 - 1998, UDK 595.7, - Izdalo Slovensko entomološko društvo Štefana Michielija, Ljubljana, za izdavača dr. Božidar Drovenik, uredio izvršni odbor SEDŠM, str. 42., naklada 300 primjeraka.

Na 20. obljetnicu Susreta entomologa susjednih država, u Ljubljani 24. listopada 1993. god., predstavljen je novi entomološki časopis Acta entomologica Slovenica. SEDŠM je aktivno pomagalo izdavanje časopisa Acta entomologica Jugoslavica, a izdalo je 1988. i 1989. god. i tri broja internog glasila. Osamostaljenjem Slovenije nastala je potreba nove stručne publikacije. Navodimo članke iz ovog prvog broja, tiskanog na dobrom papiru, uz pomoć Ministarstva za znanost i tehnologiju:

Gomboc, S., Beltinci, Metode prepariranja in konzerviranja genitalnih organov in drugih hitiniziranih delov žuželk, str. 5 - 14.

Furlan, C., Ljubljana, Raziskave o razširjenosti pokalic rod *Zorochrus* (Negasteriinae - Elateridae) v Sloveniji, str. 15 - 20.

Drovenik, B., Ljubljana, Nove vrste in favnistične posebnosti broščev (Coleoptera: Carabidae, Cerambycidae in Curculionidae) v slovenskih Alpah, (Abstr. engl., Summ. njem.), str. 21 - 31.

Kahlen, M., Hall, Austria, Neues zur "bekanten" Tiergeographie von Höhlenkäfern in Alpenraum, (Abstr. slov.), str. 33 - 36.

Gomboc, S., Beltinci, *Melicta britomartis* Assmann 1847 (Nymphalidae) najdena tudi v Prekmurju, (Abstr. njem.), str. 37 - 39.

Gomboc, S., Beltinci, *Apamea sicula syriaca* (Osthelder, 1993) (Lep., Noctuidae), nova vrsta za slovensko favno metuljev, najdena v Prekmurju, (Abstr. njem.), str. 41 - 42.

Slovenska se entomologija može pohvaliti s bogatom tradicijom i brojnim mladim suradnicima koji će novi časopis sigurno iskoristiti. Uz *Biološki vestnik* i muzejski časopis *Scopolia*, koji također donose entomološke priloge, i popularni *Proteus*, dobili smo na slovenskom jeziku gotovo cijelu paletu informacija koje vrijedi pratiti. Sa zanimanjem ćemo pratiti ovaj entomološki časopis i s dobrim željama da se održi i dalje razvija.

Dok je ovaj prikaz bio na tiskanju primili smo i Vol 2 (1994), december 1994, 62 str., naklada 500 primjeraka, sa sedam zanimljivih članaka. Urednik je dr. Andrej Gogala.

Bogomir Milošević, Zagreb

VERTIKALNA DISTRIBUCIJA KOMARACA (DIPT., CULICIDAE) NA PLANINI PAPUK, HRVATSKA

Enrih MERDIĆ

Pedagoški fakultet Sveučilišta "J. J. Strossmayer", Jägerova 9, 54000 Osijek, Hrvatska

Primljeno 3. 5. 1993.

U razdoblju od travnja do listopada, odnosno siječnja 1989. i 1990. godine uhvaćeno je, preparirano i determinirano 1930 jedinki komaraca (1905 imaga i 125 ličinki). Ustanovljeno je prisustvo 12 vrsta komaraca. To su: *Anopheles maculipennis*, *A. plumbeus*, *Culiseta annulata*, *Mansonia richiardii*, *Aedes pulchritarsis*, *A. cantans*, *A. communis*, *A. sticticus*, *A. vexans*, *A. geniculatus*, *A. cinereus* i *Culex pipiens* kompleks. Među navedenim je vrstama i vrsta *Aedes pulchritarsis* Rondani, 1872 koja je prvi put nađena na području Slavonije. Visinska distribucija komaraca istraživana je na četiri postaje: Feričanci (125 m n.v.), Orahovačko jezero (230 m n.v.), Jankovac (475 m n.v.) i Prijevoj (728 m n.v.). Najveći broj jedinki i najveći broj vrsta ustanovljen je na najnižoj postaji (Feričanci), a kako se krećemo prema vrhu Papuka broj komaraca i broj vrsta komaraca se smanjuje. Utvrđene su razlike u vrstama i brojnosti komaraca Sörensenovom metodom. Najveće su sličnosti između postaja koje su bliže jedna drugoj, a razlike su veće ako je visinska razlika među postajama veća. Vrste *Aedes vexans*, *A. geniculatus*, *Culex pipiens* k. i *Anopheles plumbeus* su utvrđene na svim postajama i nisu toliko značajne u visinskoj distribuciji, dok su vrste *Aedes communis* i *Mansonia richiardii* pronađene samo na jednoj postaji, te su značajne vrste za visinsku distribuciju.

Diptera-Culicidae, fauna, ekologija, visinska distribucija, planine, Papuk, Hrvatska.

MERDIĆ, E., Faculty of education, 54000 Osijek, Jägerova 9. - Vertical distribution of the mosquitoes (Dipt., Culicidae) in the mountain of Papuk, Croatia. - Entomol. Croat., 1995. Vol. 1.: 25-33. In the period from April to October 1989. and 1990. 1930 specimens (1905 adults and 125 larvae) have been caught. 12 species of mosquitoes has been identified: *Anopheles maculipennis*, *Anopheles plumbeus*, *Culiseta annulata*, *Mansonia richiardii*, *Aedes pulchritarsis*, *A. cantans*, *A. communis*, *A. sticticus*, *A. vexans*, *A. geniculatus*, *A. cinereus* i *Culex pipiens* complex. Among the mentioned species *Aedes pulchritarsis* Rondani 1872. is noted for the first time in Slavonia. The vertical distribution has been researched on four sites: Feričanci (125 m), Orahovačko jezero (230 m), Jankovac (475 m) i Prijevoj (728 m). The number of mosquitoes as well as the number of species decrease as the height increases. The greatest similarity is between sites which are closer to each other and smaller between farer sites, which is shown by coefficient of similarity after Sörensen. The species of *Aedes vexans*, *A. geniculatus*, *Culex pipiens* c. and *Anopheles plumbeus* were noted in all sites and they are not important for vertical distribution, although *Aedes communis* and *Mansonia richiardii* were found only at one site and they are important for vertical distribution.

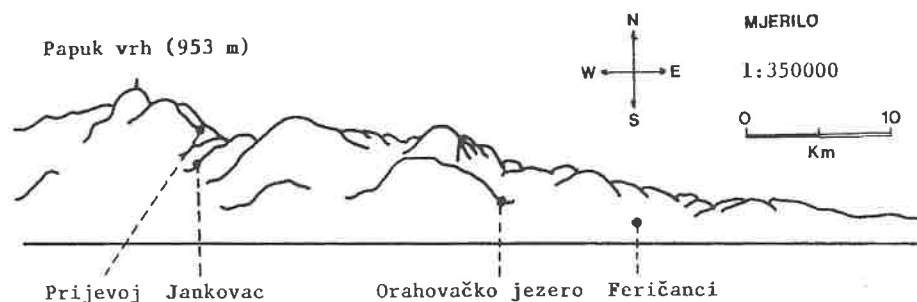
Diptera-Culicidae, faunal studies, ecology, vertical distributions, mountain areas, Papuk, Croatia.

Uvod

Komarci se javljaju u velikom broju u poplavnim područjima velikih ravničarskih rijeka. Razlog manjeg broja komaraca na planinama je prije svega nedostatak vode koja bi mogla poslužiti za leglo, niža temperatura, jaki vjetrovi i velika količina oborina (koje najčešće oteku). I pored takvih uvjeta komaraca na planinama ipak ima. Populacije komaraca su ovdje malobrojne, a malo vrsta komaraca može podnijeti takve uvjete. Istraživanja komaraca planinskih područja u bivšoj Jugoslaviji u posljednje vrijeme su bila intenzivirana. Posljednjih desetak godina proučavane su četiri planine u Srbiji i Crnoj Gori (Fruška gora, Vršacke planine, Kopaonik i Durmitor, B o ž i ć i ć 1987. Iako se posljednjih nekoliko godina fauna komaraca Slavonije sve više istražuje (A d a m o v i ć i P a u l u s 1983, M e r d i ć 1988) u planinskom dijelu Slavonije nisu obavljena nikakva istraživanja komaraca, stoga se ukazala potreba za istraživanjem faune i ekologije komaraca tog dijela Slavonije, zbog dobivanja cjelovite slike faune komaraca te regije.

Opće odlike istraživanog područja

Papuk (953 m) je jedna od najstarijih planina u vijencu slavonskog gorja, koja se proteže preko 50 km od Pšunja na zapadu do Krndije, prema kojoj se spušta ka istoku (sl. 1.). Izgrađena je iz arhajskog gnajsa, škriljevaca i granita koji uz silurske naslage grafitnih i kremenih škriljevaca potvrđuju njezin postanak od prije milijardu godina. Nosi u sebi tragove raznih okamina morskih zvijezdi, školjki i puževa, te kamenja vulkanskog podrijetla. Iz tog vremena potječu i razni morfološki oblici krša, kao što su ponikve, ponori, pećine (B o g n a r et. al. 1978). Mogu se naći brojni izvori pitke vode, a i mnogobrojni potočići. Za brežuljkasti kraj i gorske jezgre u Slavoniji i Baranji u reljefnom smislu najvažniji su procesi spiranja tla i pretaloženja istog u nižim područjima.



Slika 1. Shematski prikaz postaja na Papuku.
Fig. 1. The scheme of sites on the mountain Papuk

Klimatska obilježja. Papuk se nalazi u oblasti umjereno kontinentalne, odnosno srednjeevropske klime, gdje se osjeća utjecaj vlažne atlantske i suhe kontinentalne klime. Količina oborina se ovdje povećava zbog utjecaja slavonskih gora tako da na vrhovima Papuka i Pšunja prelazi 1000 mm godišnje (na Papuku 1250 mm). Određena

količina padalina zadrži se na tlu u obliku lokvica, barica i u dupljama drveća, i mnogobrojnim potocima, čija brzina toka vode ovisi o nagibu terena kojim se voda spušta u nizinu. Slavonsko gorje ističe se raznolikošću šumske vegetacije. Na toplim, sunčanim položajima, obično južne ekspozicije, seže hrast vrlo visoko i dopire do vrha Krndije, a na hladnim sjenovitim položajima spušta se bukva duboko u nizine. Na vršnim predjelima Papuka prevladava zajednica *Fagetum sylvaticae* Horv. 1938, a kako se silazi, osim bukve nailazi se na šume hrasta kitnjaka i graba, *Quercus-Carpinetum illyricum* Horv. 1938., te šume hrasta i kestena, *Quercus-Castanetum* Horv. 1938. Na vlažnim staništima u dolinama su manje površine šume hrasta lužnjaka i crne joha. Tu su se razvile močvarne livade šaševa i busike, *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 1926, a na nešto višim pojasevima su gorske livade pahovke i ovsika, odnosno zajednice *Arrhenatheretum elatioris* Br. - Bl. 1919. i *Bromo-Plantagetum* Ht. 1931/1949 (R a u š et al. 1985).

Materijal i metode

Ovo istraživanje je obavljeno u razdoblju travanj - listopad 1989. i 1990. god. Uzorci su uzimani jedanput mjesečno, CDC klopkom + CO₂. Klopka je dnevno radila 12 h u 1989., a 24 h u 1990. godini. Osim CDC klopke, koja je bila glavna metoda za hvatanje, odrasli komaraci su također sakupljani pojedinačno hvataljkom, a ličinke komaraca uglavnom pojedinačno. U navedenim terminima obrađene su 4 postaje, koje su smještene na različitim nadmorskim visinama na sjevernoj strani Papuka. Postaje koje su izabrane smještene su u usmjerenju istok-zapad i to najviša na zapadu, a niže prema istoku, tj. prema Krndiji. Postaje su bile sljedeće:

1. Feričanci - nadmorska visina 125 m;
2. Orahovačko jezero - nadmorska visina 230 m;
3. Jankovac - nadmorska visina 475 m;
4. Prijevoj - nadmorska visina 728 m.

Ukupno je uhvaćeno i obrađeno 1930 primjeraka komaraca, od toga 1805 odraslih jedinki i 125 ličinki. U tom je materijalu utvrđeno prisustvo 12 vrsta komaraca. Sav preparirani materijal nalazi se u zbirci na Pedagoškom fakultetu u Osijeku. Za utvrđivanje sličnosti između lokaliteta upotrebljena je Sørensenova metoda sličnosti (G a m u l i n 1961). Determinacija komaraca je obavljena po ključu G u t s e v i c h et al. 1974.

Rezultati

Tijekom 1989. i 1990. godine proučavana je fauna komaraca na Papuku. Na tom, do sada neistraženom području ustanovljeno je 12 vrsta komaraca. To su:

1. *Anopheles maculipennis* M e i g e n, 1818.
2. *Anopheles plumbeus* S t e p h a n u s, 1828.
3. *Culiseta annulata* S c h r a n k, 1776.
4. *Mansonia richiardii* F i c a l b i, 1889.

5. *Aedes pulchritarsis* Rondani, 1872.
6. *Aedes cantans* Meigen, 1818.
7. *Aedes communis* DeGeer 1776.
8. *Aedes sticticus* Meigen, 1838.
9. *Aedes vexans* Meigen, 1830.
10. *Aedes geniculatus* Olivier, 1791.
11. *Aedes cinereus* Meigen, 1830.
12. *Culex pipiens* kompleks Linnaeus, 1758.

Među determiniranim vrstama jedna vrsta, *Aedes pulchritarsis*, novo je ustanovljena vrsta za područje Slavonije.

U tablici 1. stoji 12 vrsta jer vrste *Culex pipiens* kompleksa nisu razdvojene iako su utvrđene obje vrste (*Culex pipiens* i *Culex molestus*) koje su determinirane na osnovi ličinaka. Budući da se vrste ne mogu odijeliti na osnovi ženki, a njih je uhvaćeno 267, u tablici 1. navedeno je (kao i dalje u tekstu) *Culex pipiens* kompleks.

Tablica 1. Vrste komaraca uhvaćenih na svim postajama na Papuku te njihov broj i postotak od ukupno uhvaćenih komaraca

Table 1. The list of caught on Papuk mosquito species with number and percentage.

VRSTA	UHVAĆENO				
	ŽENKI	MUŽJAKA	LIČINKI	UKUPNO	%
<i>Anopheles maculipennis</i> k.	62	9	16	87	4.51
<i>Anopheles plumbeus</i>	63	1	5	69	3.58
<i>Culiseta annulata</i>	14	4	9	27	1.40
<i>Mansonia richiardii</i>	27	-	-	27	1.40
<i>Aedes pulchritarsis</i>	7	-	-	7	0.36
<i>Aedes cantans</i>	12	2	5	19	0.98
<i>Aedes communis</i>	2	-	-	2	0.10
<i>Aedes sticticus</i>	47	-	-	47	2.44
<i>Aedes vexans</i>	928	1	-	929	48.13
<i>Aedes geniculatus</i>	220	8	20	248	12.85
<i>Aedes cinereus</i>	1	-	2	3	0.16
<i>Culex pipiens</i> k.	267	130	68	465	24.09
UKUPNO 12 vrsta	1650	+ 155	+ 125	= 1930	100.00%

Zastupljenost pojedinih vrsta komaraca po istraživanim postajama i broj uhvaćenih jedinki prikazani su u tablici 2.

Tablica 2. Vrste i broj komaraca uhvaćenih na istraživanim postajama.
 Table 2. Species and number of cached mosquitoes on investigates sites.

POSTAJA VRSTA	FERIČANCI	ORAHOVAČKO J.	JANKOVAC	PRIJEVOJ
<i>Anopheles maculipennis</i> k.	37	1	49	-
<i>Anopheles plumbeus</i>	5	20	42	2
<i>Culiseta annulata</i>	21	4	2	-
<i>Mansonia richiardii</i>	27	-	-	-
<i>Aedes pulchritarsis</i>	-	6	1	-
<i>Aedes cantans</i>	11	8	-	-
<i>Aedes communis</i>	-	-	-	1
<i>Aedes sticticus</i>	44	3	-	-
<i>Aedes vexans</i>	685	227	11	6
<i>Aedes geniculatus</i> .	65	100	47	36
<i>Aedes cinereus</i>	3	-	-	-
<i>Culex pipiens</i> k.	407	19	4	35
UKUPNO 12 vrsta	1305	388	157	80

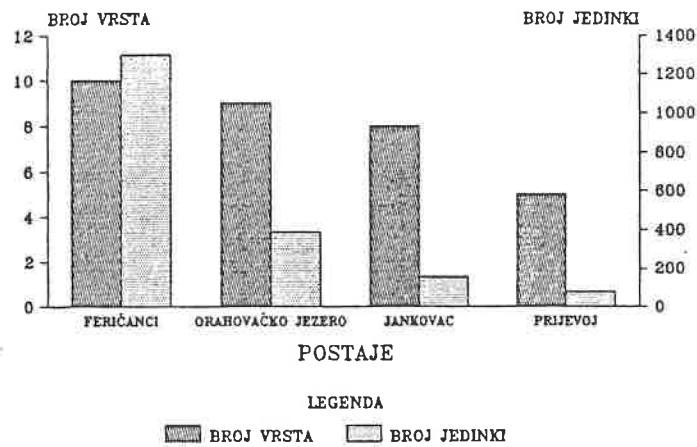
Na postaji Feričanci utvrđeno je 11 vrsta komaraca, jer su na ovoj postaji zabilježene obje vrste *Culex pipiens* kompleksa. Dominantne vrste su *Aedes vexans* i *Culex pipiens* k., a rijetke *Anopheles plumbeus* i *Aedes cinereus*. Za postaju Orahovačko jezero utvrđeno je 9 vrsta. Dominantne vrste su *Aedes vexans* i *Aedes geniculatus*, a rijetka je vrsta *Anopheles maculipennis* k. Na postaji Jankovac utvrđeno je prisustvo 8 vrsta komaraca, od kojih su češće vrste *Anopheles maculipennis*, *Aedes geniculatus* i *Anopheles plumbeus*. Za postaju Prijevoj zabilježeno je najmanje vrsta (5), no treba napomenuti da su u 1989. godini izostavljena 2 hvatanja (travanj i svibanj), no kontrolna hvatanja u 1990. godini u ovom razdoblju pokazuju da je za ovu postaju to vrlo rano i da tada ondje još nema komaraca. Na ovoj postaji za vrijeme dvogodišnjeg istraživanja uhvaćeno je vrlo malo komaraca, većina je uhvaćena u stadiju ličinke (63 jedinke), a ostatak drugim metodama. U nekoliko navrata pronađeno je leglo *Aedes geniculatus* u dupljama bukve, a leglo *Culex pipiens* k., koje je bilo prilično brojno, nađeno je nešto malo niže od nadmorske visine postaje Prijevoj.

Analizom broja vrsta i broja jedinki uočavamo da se broj uhvaćenih komaraca smanjuje idući prema vrhu Papuka. Isto to vrijedi i za broj vrsta. Na slici 2. prikazano je smanjenje broja vrsta i broja jedinki na postajama koje su na višoj nadmorskoj visini.

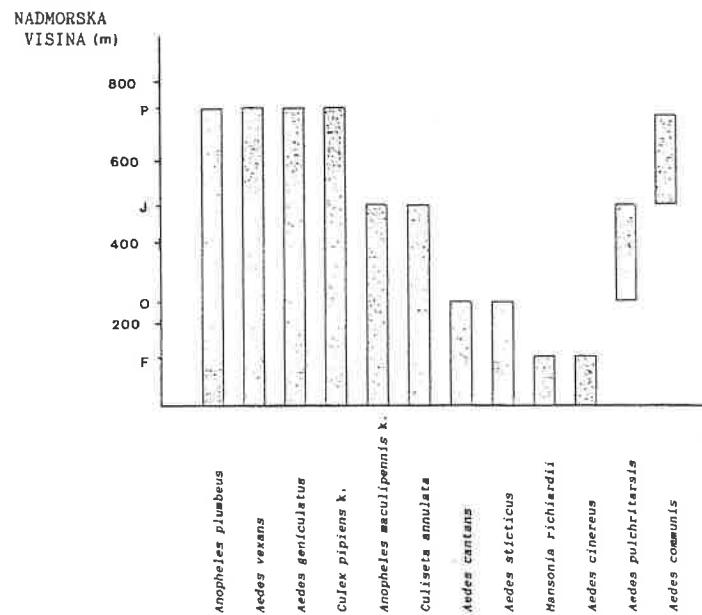
Od pronađenih vrsta samo su četiri prisutne na svim postajama. To su *Anopheles plumbeus*, *Aedes vexans*, *A. geniculatus* i *Culex pipiens* k. Druge vrste sežu samo do ili od određene visine. Na slici 3. prikazana je visinska distribucija komaraca na Papuku.

Usporedba sličnosti između pojedinih postaja s obzirom na vrste komaraca je

obavljena Sörensenovom metodom. Na osnovi broja vrsta koje su zajedničke kod uspoređivanih postaja izračunat je koeficijent sličnosti QS po Sörensensu.



Slika 2. Broj zabilježenih vrsta i jedinki komaraca na četiri postaje na Papuku.
 Fig. 2. The number of species and the number of specimens of mosquitoes on four sites on Papuk.



Slika 3. Grafički prikaz prisutnosti utvrđenih vrsta komaraca na različitim visinama na Papuku.
 Fig. 3. The presence of noted mosquito species on different level on Papuk.

Tablica 3. Sličnost u sastavu vrsta registriranih na istraživanim postajama (koeficijent po Sörensensu). F - Feričanci; O - Orahovačko jezero; J - Jankovac; P - Prijevoj.
 Table 3. Coefficient of similarity between sites after Sörensen.

	F	O	J	P
F		X	+	+
O	84.2		X	+
J	66.6	82.4		X
P	53.3	57.1	76.9	

+ - 50-69 %
 X - 70-89 %

Rasprava

U 1989. i 1990. godini obavljena su faunističko-ekološka istraživanja porodice *Culicidae* na području Papuka. Na četiri postaje, koje se razlikuju u nadmorskim visinama, a time i po ekološkim uvjetima života, ustanovljene su određene razlike u broju vrsta i brojnosti komaraca.

Da bi se bolje proučio zapadni dio Slavonije, tj. srednje visoki planinski dio, odabran je Papuk za detaljnija istraživanja. Da komaraca ima svugdje, pokazalo je i ovo istraživanje, ali isto tako da im je u višim dijelovima planina brojnost znatno manja. Broj od 12 vrsta pokazuje da je fauna komaraca i u tom području šarolika. Slične podatke sa sličnih planina daju Božić i Marović 1983. i 1987, Božić i Marović 1987, Božić i Marović 1988. i navode 14 vrsta i jednu podvrstu za Frušku goru i 21 vrstu za Vršacke planine. Osim što je fauna komaraca Papuka slična po broju vrsta fauni Fruške gore, gotovo da je identična po sastavu. U fauni Fruške gore navedene su još dvije vrste koje na Papuku nisam pronašao, a nije isključeno da ih na Papuku nema. To su vrste *Aedes rusticus* i *Ortopodomyia pulchripalpis*.

Analizom faune pronađenih vrsta utvrđeno je da pravih planinskih vrsta ovdje nema. Jedina vrsta koja je sklona višim predjelima je *Aedes communis*. Od ukupnog broja sakupljenih komaraca najbrojnija je vrsta *Aedes vexans* (48.13%). Osim što u nižim područjima ima legla, ova vrsta je vrlo pokretljiva i aktivno leti prema vrhu Papuka, te ju i tamo možemo naći. Vrsta *Culex pipiens* k. je kozmopolit u svijetu i pronađen na nadmorskim visinama više od 2500 m (Knižević i Stojanović 1977). Ove relativno male nadmorske visine ovoj vrsti ne predstavljaju velik problem da si nađu pogodno mjesto za svoje leglo. Relativno brojna je i vrsta *Aedes geniculatus* (12.85%). Budući da ova vrsta ima legla u vodi nakupljenoj u dupljama drveća, nije teško pronaći legla na Papuku, koji je gotovo cijeli pokriven šumom. Ostale vrste su znatno manje zastupljene. U malo povišenom nizinskom području (Feričanci, 125 m) postoji dosta različitih vrsta legala te je fauna komaraca ovdje raznolika, a najbrojnije su vrste *Aedes vexans* i *Culex pipiens* k. Kako idemo prema vrhu, raznolikost legala se smanjuje, te se smanjuje i broj jedinki i broj vrsta. Budući da vrsta *Aedes vexans* nema (ili uglavnom nema) legla na višim položajima, dominantnost ove vrste se smanjuje. Brojnije su one vrste koje trebaju manje vode za svoja legla. Tako su već na postaji Jankovac

najbrojnije vrste *Aedes geniculatus*, *Anopheles plumbeus* i *Anopheles maculipennis* k. Prve su dvije vezane za legla u dupljama drveća, dok je treća ovdje vezana za jezero. Jezero na Jankovcu je prilično hladno, ali je voda izrazito bistra i obrasla vodenom vegetacijom, što predstavlja pogodno mjesto za leglo te vrste. Vrsta *Aedes pulchritarsis*, koja je prvi put zabilježena za faunu Slavonije, vezana je također za duplje drveća. Jedinke te vrste su prilično malobrojne, iako imaju velik izbor za legla na Papuku, te se i ovdje može potvrditi da je to naš najrjeđi dendrotelni komarac (P a v i š i ć 1949). Posebno je važan nalaz vrste *Aedes communis* jer je to vrsta koja je glacijalnog porijekla, a kod nas je specifična za više predjele (B o ž i ć i ć 1987). Upravo zbog prisustva te vrste, za Papuk možemo reći da postoje tragovi prave planinske faune komaraca.

Interesantan je nalaz 24. kolovoza 1989. na postaji Jankovc, gdje su u panju hrasta, (voda je bila bazična i tamna zbog tanina i organskih sastojaka, temperature 15 °C), pronađene ličinke dviju vrsta komaraca kod kojih inače nije zabilježeno da dolaze zajedno. To su vrste *Anopheles plumbeus* i *Culex pipiens*. Taj panj nalazi se u blizini šume, ali i pokraj planinarskog doma, odnosno ljudi, te je moguća pojava i jedne i druge vrste, pa čak i zajedno.

Usporedbom faune komaraca istraživanih postaja uočava se da su sličnije postaje koje su bliže jedna drugoj, a različitiije one koje su međusobno dalje. Povećanjem nadmorske visine sve više se gubi nizinska fauna komaraca i polako prelazi u planinsku (iako je planinska fauna na Papuku prisutna samo u tragovima). Taj prijelaz je polagan, što uzrokuje navedenu sličnost postaja.

Zaključak

Vertikalna distribucija komaraca pokazuje da abundantnost i raznolikost faune komaraca opada od podnožja do vrha Papuka. Idući prema vrhu smanjuje se broj legala jer se otežava mogućnost njihova nastanka. Na Papuku prevladavaju uglavnom nizinske vrste komaraca. Jedino je vrsta *Aedes communis* pokazatelj da u višim dijelovima Papuka postoje i planinski uvjeti tj. uvjeti za njen opstanak.

Literatura

- Adamović, Ž. & Paulus, R., 1983, Anophelinae mosquitoes (Diptera, Culicidae) in Podravina, Croatia. Acta entomol. Jugosl 19. 1-2: 9 - 17.
- Bognar, A., Crkvenčić, I., Pepeonik, Z. et al., 1975, Geografija SR Hrvatske - Istočna Hrvatska. Školska knjiga, Zagreb, str. 242.
- Božičić, B., 1983, Culicidae Fruške gore. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu. Novi Sad, str. 181.
- Božičić, B., 1987, Mountain fauna and zoogeographical analysis of mosquitoes (Diptera, Culicidae) inhabiting the area from Pannonian depression to the Adriatic sea (Yugoslavia), Biologia Gallo-hellenica 13:141 - 144.
- Božičić, B. & Morović, M., 1987, Fauna Durmitora. Culicidae (Insecta, Diptera), 2:173 - 200.
- Božičić, B., 1988, Komarci vršačkih planina (Diptera, Culicidae), Matica srpska, Novi Sad, str. 5 - 49.
- Gamulin, N., 1961, Primjena Sørensenove metode sličnosti. Biol. glasnik. Periodicum biologorum, 13: 21-41.
- Gutsevich, A. V., Monchadskii, A. S. & Shtakelberg, A. A., 1974, Fauna of the USSR. Diptera. III. 4, Jerusalem, pp 381.
- Knight, L. L. & Stone, A. V., 1977, A catalog of the mosquitoes of the World. 2., Tomas Say Foundation, pp 611.

- Merdić, E., 1988, Faunističko-ekološka istraživanja komaraca (Diptera, Culicidae) na širem području Osijeka, Magistarski rad, Prirodoslovno matematički fakultet Zagreb, str. 1 - 107.
- Paulus, R. & Adamović, Ž., 1984, An examination of the Anophelinae mosquitoes (Diptera, Culicidae) in Slavonia, Yugoslavia, Glasnik prirodn. muzeja 39: 71 - 76.
- Pavičić, V., 1940, Beiträge zur Fauna Kroatiens. Die Dendrotelmenfauna von Požega und seiner Umgebung, Archiv Hydrobiologie 37, 3: 471 - 476.
- Rauš, Đ., Šegulja, N., & Topić, J., 1985, Vegetacija sjeveroistočne Hrvatske. Šumarski fakultet, Zagreb, str. 223 - 243.