

G O D I Š N J A K

BIOLOŠKOG INSTITUTA UNIVERZITETA U SARAJEVU

ANNUAL
OF THE
INSTITUTE OF BIOLOGY
— UNIVERSITY OF SARAJEVO

Е Ж Е Г О Д Н И К
БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
УНИВЕРСИТЕТА В САРАЕВЕ

ANNUAIRE
DE
L'INSTITUT BIOLOGIQUE
DEL'UNIVERSITÉ A SARAJEVO

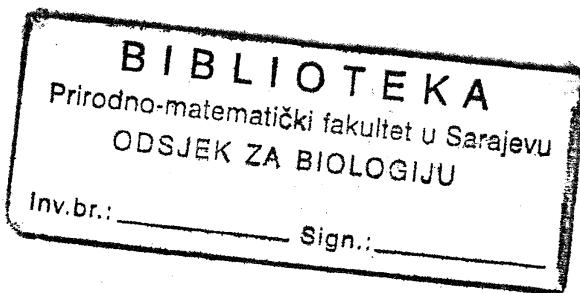
JAHRBUCH
DES
BIOLOGISCHEN INSTITUTES
DER UNIVERSITÄT IN SARAJEVO

ANNUARIO
DELL'
ISTITUTO BIOLOGICO DELL'
UNIVERSITÀ DI SARAJEVO

A NUÁRIO
DEL INSTITUTO BIOLÓGICO DE
LA UNIVERSIDAD DE SARAJEVO

VOL. XVIII — 1965.

Stamparija »A. Paltašić« — Kotor



Glavni i odgovorni urednik:

Prof. dr Tonko Šoljan

Članovi redakcionog odbora:

Prof. dr Smilja Mučibabić, Prof. dr Vojislav Pavlović,

Prof. dr Živko Slavnić, Dr Hilda Riter-Studnička,

Dr Radomir Lakušić

SADRŽAJ: — CONTENU:

Aganović M. — Komparativna istraživanja režima ishrane, rasta, plodnosti i strukture populacija lipljena u rijekama Bosni i Plivi Recherches comparatives du régime d'alimentation de la croissance, de la productivité et de la structure de la population de l'ombre dans les rivières Bosna et Pliva	3
Cvijović M. — Gustina populacija <i>Pterygota</i> u tlu livada i šuma u Lukavici (okolina Sarajeva) — Population density of the <i>Pterygota</i> in forest and meadow soils of Lukavica near Sarajevo	111
Cvitanić A. — Zapažanja na bjelouškama (<i>Natrix natrix</i> L.) sa donjeg toka rijeke Neretve — Observations sur les serpents la couleuvre à collier (<i>Natrix natrix</i> L.) recueillie le long de fleuve Neretva, près de son embouchure	119
Frank F. — Prilog poznavanju oribatida kao prenosioča <i>Moniezia expansa</i> u Narodnoj Republici Bosni i Hercegovini — A contribution to the knowledge of oribatid mites, vectors of <i>Moniezia expansa</i> in Bosna and Herzegovina	129
Kovačević J. — Reljef kao pedogenetski faktor za travnjačke biljne zajednice na području bivših bosanskih srezova Sanski Most, Mrkonjić Grad i Bosanski Petrovac — Das Reljef als pedogenetischer Faktor für Grünlandgesellschaften auf den Gebieten der einstigen Bezirke Sanski Most, Mrkonjić Grad und Bosanski Petrovac	159
Lakušić R. — Ekologija nekih biljnih tercijernih relikata — Die Oekologie einiger Tertiärrelikte	163
Mišić Lj. — Biljnogeografsko rasprostranjenje vrste <i>Gentiana dinarica</i> Beck — Die Pflanzengeographische Verbreitung von <i>Gentiana dinarica</i> Beck	199
Slavnić Ž. — O infraspecijskim oblicima vrste <i>Barbara bosniaca</i> Murb. — Ueber die infraspezifische Gliederung der Art <i>Barbara bosniaca</i> Murb.	209
Slavnić Ž. — <i>Cardamine bulbifera</i> L. u bosansko-hercegovačkoj flori — <i>Cardamine bulbifera</i> L. in der bosnisch-hercegovinischen Flora	217
Švob M., Selimić E. i Kilalić T. — <i>Triturus alpestris</i> Laur. u uvjetima tame i promijenjene temperature — <i>Triturus alpestris</i> Laur. in the dark and in varied temperatures	223
Živadinović J. — Prilog poznavanju faune Collembola na području Neum-Klek i Ston — Zur Kenntnis der Collembolenfauna im Gebiet um Neum-Klek und Ston	233

MAHMUD AGANOVIĆ

Biološki institut Univerziteta, Sarajevo

Komparativna istraživanja režima ishrane, rasta, plodnosti i strukture populacija lipljena u rijekama Bosni i Plivi

RECHERCHES COMPARATIVES DU RÉGIME D'ALIMENTATION, DE LA
CROISSANCE, DE LA PRODUCTIVITÉ ET DE LA STRUCTURE DE LA
POPULATION DE L'OMBRE DANS LES RIVIÈRES BOSNA ET PLIVA

I. — U V O D

Proučavanju populacija životinjskih vrsta, osobito onih koje imaju neki privredni značaj, danas se sve više poklanja veća pažnja. Ova proučavanja obogaćuju saznanja o karakteristikama i kretanjima životinjskih populacija, ali isto tako daju praksi određene smjernice i doprinose rješavanju pojedinih važnih problema.

Brojnost organizama je od osobite važnosti pri ispitivanju populacija. Ovoj pojavi, kao i uzrocima koji utiču na nju, posvećen je niz radova i u ihtiologiji. Međutim, proučavanju bionomije i ekologije lipljena (*Thymallus thymallus* L.) nije obraćana veća pažnja, u našoj literaturi a ni u svjetskoj, premda je lipljen znatno rasprostranjen i ima priličnu ekonomsku, a posebno ekonomsko-sportsko-turističku vrijednost. O ovoj njegovoј trojakoј vrijednosti dosta podataka je dao T a l e r (1944). Sam način života lipljena, njegova ishrana i rast, plodnost, sastav populacija i niz ostalih pitanja iz života ove vrste ribe su kod nas veoma malo istraživani. Nešto više podataka o ovome ima u radovima Š e n k a (1956) i J a n k o v ić e (1960).

O životu lipljena u našoj i inostranoj literaturi ima niz iznesenih podataka koji navode, veoma često, na pogrešne zaključke pa je uslijed nedovoljnih istraživanja kod nekih praktičara lipljen svrstao čak i u štetočinsku vrstu ribe u visinskim vodama. Zbog toga je interesantno navesti mišljenje Bornea (1881), Borgmann (1892), Waltera (1913) i niza drugih autora, koji su preporučivali da je lipljena potrebno što više uništavati, jer je štetan u pastrmskim vodama, s obzirom da uništava ikru. Podaci dosadašnjih istraživanja o lipljenu, koje je vršio Dyk (1938, 1939, 1956, 1958 i 1959), a zatim Hutton (1923), Svetovidov (1936), Probatov (1936), Taler (1944), Gustafson (1949),aganović (1952), Jankovićeva (1960) i drugi, zasnovani su na ispitivanju relativno malog broja primjeraka lipljena i zbog toga oni ne mogu dati potpunu sliku njegovih ekoloških karakteristika. Radovi američkih istraživača (Parker, 1888; Bissela, 1891; Evermann, 1905; Deana, 1912 i drugih) daju samo rješenja sistematske pripadnosti lipljena, ali ne iznose ništa o ekologiji ove vrste ribe. Heckel und Kner (1858), Berg (1908), Bakov (1927) i drugi, takođe, iznose niz podataka o lipljenu, ali su i oni, kao i Dyk, pretežno istraživali njegovu prirodnu ishranu. Znatno više o ekologiji ove vrste ribe dala je Jankovićeva (1960). Nažalost, njeni podaci su zasnovani na relativno malom broju primjeraka lipljena iz niza naših vodotoka u Jugoslaviji.

Rad »Komparativna istraživanja režima ishrane, rasta, plodnosti i strukture populacije lipljena u rijekama Bosni i Pliv« zasnovan je na analizi 1608 jedinki lipljena koje su lovljene u rijekama Bosni i Plivi u periodu od jula 1958 zaključno sa junom 1959. godine. Rad je rađen u Institutu za ribarstvo NR BiH u Sarajevu, a finansirao ga je Republički fond za unapredjenje ribarstva BiH, na čemu Upravnom odboru fonda izražavam posebnu zahvalnost.

Prilikom terenskih radova, laboratorijske obrade i razrade prikupljenog materijala veliku pomoć su mi pružili prof. Dr Tonko Šoljan, redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, prof. Dr. Fahrudin Hrasnica, redovni profesor Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu i Dr. Oskar Šenk, docent Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, na čemu im najsrdačnije zahvalujem.

Dugujem zahvalnost Dr. Dragici Janković na korisnim sugestijama utoku rada a posebno Dr. Tihomiru Vukoviću, docentu sa Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu, jer mi je bio stalni konsultant u radu, posebno kod obrade dinamike rasta upotreboom metoda Monastirskog i Dr. Radovanu Pajanoviću, docentu sa Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu radi pomoći na komentaru biometričke obrade.

II. — KARAKTERISTIKE ISPITIVANOG PODRUČJA

Lipljen (*Thymallus thymallus* L.) za obradu režima prirodne ishrane, dužinskog i težinskog rasta, plodnosti i sastava populacija, lovljen je u rijekama Bosni i Plivi, i to u rijeci Bosni od izvora nizvodno do ušća rijeke Miljacke (Mala Bosna i dio toka Velike Bosne), a u rijeci Plivi također od izvora pa do početka Velikog Plivskog jezera.

Istovremeno sa izlascima na teren radi izlova lipljena prikupljani su i podaci o fizičkim karakteristikama ispitivanih vodotoka, konfiguraciji dna i obala. Voda za kemijske analize radi utvrđivanja količine kisika, pH, karbamatne i ukupne tvrdoće, uzimana je svaki mjesec iz rijeke Bosne, neposredno ispod Rimskog (Tur-skog) mosta, a iz rijeke Plive ispod mosta kod željezničke stanice u Jezeru.

Potrebno je naglasiti da su izvori rijeke Bosne i Plive skoro na istoj nadmorskoj visini i da su istoga porijekla. To su tipični kraški izvori koji dolaze iz velikih podzemnih dubina. Pojava izvora Bosne i Plive vezana je za krečnjačke stijene sa specifičnom i karakterističnom hidrografijom.

Padovi oba toka, u ispitivanim područjima, su vrlo slični tako da se obrađivani vodotoci odlikuju i približno jednakom brzinom. Proticajne količine vode su približno jednake, šta više, oba toka imaju čak i približno jednaki pluvio-nivalni režim.

Rijeka Bosna

Na prostranu površinu Bjelašnice i Igmana godišnje napada oko 2.000 mm vodenih taloga. Cjelokupna količina ovih taloga iz-čezne u pukotinama mnogobrojnih vrtača i prenosi se u dubinu. Kako na ovoj površini nema ni jednog vodenog toka, pa čak ni potočića, a kako su i izvori veoma rijetki, to je opravdana pretpostavka da se izvori rijeke Bosne hrane ovim padavinama. Ovo tim više što svi ovi izvori izlaze ispod Igman planine na nadmorskoj visini od 494,5 metara. Broj ovih izvora je znatan i on uveliko zavisi od godišnjeg doba, odnosno od rasporeda padavina na ovim površinama.

Odmah po izlasku iz izvora, voda rijeke Bosne teče užim i širim potočićima, čiji je pad znatan. Sva voda iz ovih potočića se poslije 100 do 200 metara slijeva u pravo riječno korito, koje je sada široko oko 20 metara. Samo 500 m nizvodno od izvora Bosna je već prava rijeka, znatno šira, mjestimično dublja i od 1 m sa znat-

nim brojem preljeva i područjima tišaka. Nizvodno, oko 1 km od izvora, rijeka Bosna sa desne strane prima nešto jaču pritoku Večericu, a malo niže i nešto manji Bukulaš. Sljedeća veća pritoka Bosne, koja se u nju ulijeva na oko 5 km od izvora, je Željeznica, a lijeva Zujevina. Ovo područje od izvora do ušća Željeznice i Zujevine bolje je poznato pod imenom Mala Bosna, kao što je i donji dio toka rijeke Bosne, ispod ovih pritoka, nazvan Velika Bosna.

Oko 2 km niže od ušća Željeznice i Zujevine u Veliku Bosnu se sa desne strane ulijeva Dobrinja, a još niže Miljacka, Vogošća i Ljubinja. Lijevih pritoka na ovom dijelu toka rijeke Bosne nema.

Cjelokupno područje Male Bosne ima izrazite karakteristike planinske tekućice. Ovakva karakteristika se može donekle primjeniti i za područje Velike Bosne, ali isključivo do ušća Miljacke u Bosnu, poslije koga se ove karakteristike potpuno gube. Ovome je uzrok rijeka Miljacka koja sa svojom vodom donosi u Bosnu znatne količine otpadnih tvari iz kanalizacije grada i industrije Sarajeva.

Dno korita, područja Male Bosne, je pjeskovito, šljunkovito i obraslo, dok je dno korita Velike Bosne pretežno kamenito, sastavljeno od pločastih škriljaca. Obale u području Male Bosne su niske, desna u znatnoj mjeri obrasla johom i vrbom, a uz lijevu obalu se većinom nalaze obrađena polja i livade.

Prema rasporedu ribljih naselja ispitivano područje rijeke Bosne može se podijeliti na zonu potočne pastrmke (*Salmo trutta m. fario* L.), koja se prostire od izvora do ušća Večerice, zatim zonu lipljena (*Thymallus thymallus* L.), od ušća Večerice do ušća Miljacke i zonu mrene (*Barbus barbus* L.), dalje nizvodno. Međutim, potrebno je naglasiti da jasnih granica rasprostranjenja zona ovih vrsta riba nema, jer jedne prelaze u zone drugih.

R i j e k a P l i v a

Znatne količine padavina koje u toku godine primi prostrana površina Glamočkog i Kupreškog polja, izgube se sa površine i prenose u dubine. Ovdje voda cirkuliše razvijenim sistemom kanala, sifona i sl. i javlja se ispod Plivskih podova u obliku izvora rijeke Plive, na nadmorskoj visini od 483, odnosno 489 metara.

Pojavu izvora Plive predisponirali su tektonski poremećaji u kraškom terenu. Količina vode na izvorištima rijeke Plive prilično je ujednačena, premda se nešto malo više poveća u periodu većih padavina. Za ovaj period povezano je i jače zamućivanje vode.

Izvori rijeke Plive se sastaju nakon 1 km toka i odatle rijeka Pliva, kao veći vodenih tok, teče plitkim koritom blagih strana. Do mosta u Sokocu i od Lekića bara do Šipova pad Plive je znatan.

Ispod ušća rijeke Janja, desne pritoke, u Plivi se pojavljuje sedra koja ima znatnog uticaja na karakter riječnog toka. Odavde, Pliva teče širokom dolinom Šipovačkog polja, koje se kod sela Volara, odnosno, ispod ušća Volarice, suzuje pa se i brzina njenog toka povećava. Sužavanje korita i povećanje pada i brzine vidno se primjećuje i kod željezničke stanice u Jezeru.

Rijeka Pliva, osim desnih pritoka Janja i Volarice, prima sa lijeve strane još Sokošnicu, Trnavicu, Aznu, Peručicu i Jošavku.

Riječni tok Plive, sve do ispod sela Šipova, ima sve karakteristike planinske tekućice. Ovakve karakteristike Pliva posjeduje i u području Volara i Jezera, izuzev ispod ušća Janja i područja oko sela Čerkazovića, čemu su uzrok sedrene barijere koje usporavaju njen tok.

Dio dna gornjeg toka rijeke Plive, do mosta u Sokocu, je kamenit i šljunkovit. Ovakvo dno imaju i ostali dijelovi toka, gdje su pad i brzina veći. Na dnu usporenih dijelova riječnog toka natašložen je mulj. Obraslost obala vrbom i johom je znatnija u izvornom dijelu toka rijeke Plive. Ispod mosta u Sokocu obale su gole i Pliva teče između travnjaka. Slično je i u području Šipovačkog polja. Obraslost obala johom i vrbom je nešto veća u području iznad sela Šipova, oko Volara i Jezera.

Na svom cijelom toku od izvora do Velikog Plivskog jezera Pliva je izrazita salmonidna rijeka i nju naseljavaju isključivo potočna pastrmka (*Salmo trutta m. fario* L.) i lipljen (*Thymallus thymallus* L.). Njen tok se ne može podijeliti na izrazitu zonu potočne pastrmke i zonu lipljena, jer u ovom vodotoku ovih zona i nema. Možda bi dio toka rijeke Plive od izvora do mosta u Sokocu i mogao da se tretira kao izrazito pastrmski, a cijeli donji tok kao izrazitije lipljenski, ali su naselja ovih vrsta riba u cijelom toku skoro podjednako raspoređena.

Geološki sastav tla

Obod sarajevske kotline, ispod koga izvire rijeka Bosna, građen je od uslojenih, rjeđe krhkikh krečnjaka, pretežno trijaske starosti.

Korito rijeke Bosne, u izvornom dijelu, usjećeno je u aluvijalnoj ravni u kojoj preovladava šljunak i pijesak različitih dimenzija. Širu okolinu kotline ispunjavaju tercijerni, oligomiocenski sedimenti. To su uglavnom gline, češće pločasti laporci i škriljci, koji se u koritu rijeke Bosne, ispod ušća Miljacke, vide ogolićeni. Poremećenost trijaskih i oligomiocenskih sedimenta navodi da su tektonski pokreti i uslovili postanak izvornog područja rijeke Bosne.

Teren u kome je rijeka Pliva usjekla svoje korito je veoma raznovrstan. Gornji, izvorni tok rijeke Plive formirao se mahom u trijaskim dolomitima kojima u osnovi leže verfenski škriljci. U srednjem dijelu toka rijeke Plive geološka građa je mnogo složenija. U ovom području se javljaju i eruptivne stijene, porfir, kvarc-diorit, i melafir.

Prema izloženom može se uočiti da je građa sliva rijeke Bosne i Plive u području naših ispitivanja skoro istovjetna. Kod oba toka dominiraju krečnjačke tvorevine, uglavnom trijaske starosti. Stariji trijas pretstavljen je verfenskim naslagama.

Klimatski elementi

Kotlinski karakter izvorišnog dijela rijeke Bosne ima način uticaj u stvaranju inverzionalnih temperaturnih promjena, posebno u zimskoj polovini godine. Srednja vrijednost temperature vazduha za ovo područje iznosi $9,1^{\circ}\text{C}$. Najmanja je u januaru ($-2,6^{\circ}\text{C}$) a najveća u julu ($18,7^{\circ}\text{C}$).

Godišnja količina padavina od 888 mm raspoređena je tako da je primarni maksimum padavina u ovom području u mjesecu oktobru (97 mm) dok je sekundarni maksimum u junu (91 mm). Najmanje padavina ovo područje ima u februaru i julu (61 mm).

Vjetrovi su pretežno sjeverozapadni, jugoistočni i južni.

Uopšte uzevši, može se zaključiti da klima područja Male Bosne ima sve odlike umjerene kontinentalne klime sa nešto jačim maritimnim uticajem (podaci meteorološke stanice Butmir).

Prema podacima meteorološke stanice u Jajcu i u ispitivanom području rijeke Plive temperatura vazduha raste od januara, kada ima najmanju vrijednost ($-2,0^{\circ}\text{C}$), do augusta kada je vrijednost temperature najveća ($18,9^{\circ}\text{C}$). Gotovo istu temperaturu vazduha ima i juli ($18,8^{\circ}\text{C}$). Srednja godišnja temperatura vazduha u području rijeke Plive je također relativno niska i iznosi $9,6^{\circ}\text{C}$.

Količina padavina u vidu kiše i snijega, koja kroz godinu dana padne na ovo područje, iznosi 944 mm. Najviše padavina ima u maju i junu (104 mm). Od juna količina padavina postepeno opada, tako da je najmanje padavina u februaru (49 mm).

Vjetrovi su u ovome području dosta česti. Najčešći vjetrovi dolaze sa sjevera i juga.

Iz analiza osnovnih meteoroloških podataka može se uočiti da se ispitivano područje rijeke Plive odlikuje umjeronom kontinentalnom klimom.

Klimatske prilike u ispitivanom području rijeke Bosne i Plive su istovjetne, premda je konstatovana minimalna razlika u

srednjoj godišnjoj temperaturi vazduha i godišnjem hodu temperature. Ukupna količina padavina je približno ista. U području Male Bosne nešto je jače izražen maritimni uticaj u rasporedu padavina. Vjetrovi su sličnih pravaca i učestalosti.

FIZIČKO KEMIJSKE KARAKTERISTIKE

Temperatura vode

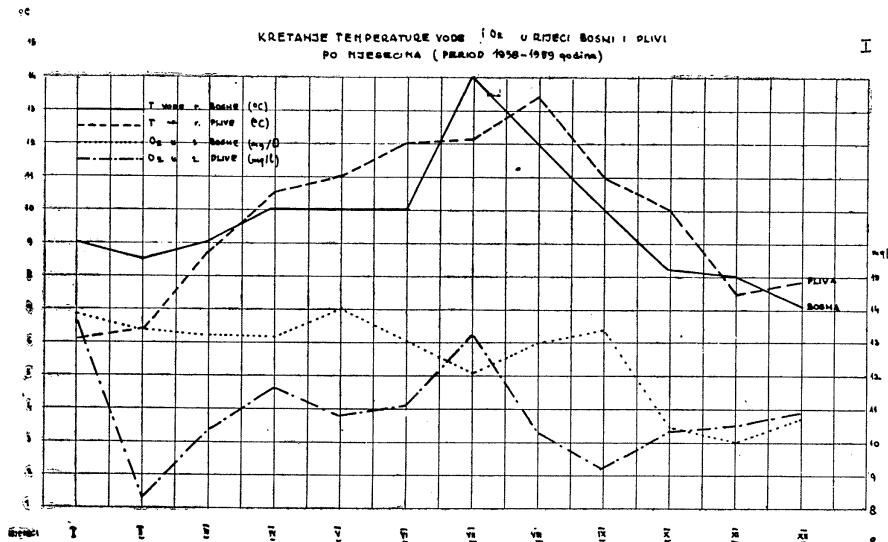
Temperatura vode rijeke Bosne, neposredno poslije izvora, skoro je ujednačena. Ova ujednačenost se u vodi rijeke Bosne, ispod Rimskog (Turškog) mosta, znatno mijenja. Minimalna temperatura vode izvora rijeke Bosne iznosila je u januaru 1958. godine $7,1^{\circ}\text{C}$ pri temperaturi vazduha $7,9^{\circ}\text{C}$, dok je maksimalna bila $8,1^{\circ}\text{C}$ u julu, septembru i oktobru 1958. godine pri temperaturi vazduha od $25,0^{\circ}\text{C}$; $21,5$ i $12,4^{\circ}\text{C}$. Minimalna temperatura vode u području Rimskog (Turškog) mosta iznosila je $7,1^{\circ}\text{C}$ na dan 11. XII 1958. godine, a maksimalna $14,0^{\circ}\text{C}$ i to 17. VII 1958. godine kod temperature vazduha od $8,5$ odnosno $22,0^{\circ}\text{C}$.

U rijeci Plivi kod željezničke stanice u Jezeru minimalna temperatura zabilježena je 19. I 1958. godine $6,0^{\circ}\text{C}$ dok je maksimalna temperatura konstatovana 18. VIII 1958. godine i iznosila je $13,4^{\circ}\text{C}$ kod temperature vazduha od $30,0^{\circ}\text{C}$.

Neujednačenost hoda temperature vode rijeke Plive u odnosu na rijeku Bosnu je posve razumljiva s obzirom da je razdaljina između izvora i Rimskog (Turškog) mosta u rijeci Bosni, znatno manja, nego razdaljina između izvora i željezničke stanice u Jezeru na rijeci Plivi, kao i s obzirom na karakter i dužinu prijelaza na ispitivanim dijelovima tokova.

Koncentracija kisika

Količina rastvorenog kisika u vodi rijeke Bosne je znatna. Provedene analize količine kisika u rijeci Bosni (voda za analize uzeta ispod Rimskog, Turškog mosta) u periodu istraživanja, pokazuju stalnu zasićenost ovog za život riba neophodnog elementa. Najmanju količinu kisika od $10,0\text{ mgr/l}$ imala je voda rijeke Bosne na dan 19. X 1958. godine a najveću od $14,0\text{ mgr/l}$ dana 15. V 1958. godine.



Koncentracija kisika u vodi rijeke Plive je nešto manja, nego u vodi rijeke Bosne. Najmanja nađena količina kisika u rijeci Plivi (voda za analizu uzimana je ispod mosta kod željezničke stanice u Jezeru) konstatovana je 19. III 1958. godine i iznosila je 8,3 mgr/1, a najveća je bila 13,7 mgr/1 i to na dan 25. II 1958. godine.

Kretanje temperature vode i količina kisika u periodu istraživanja u rijeci Bosni i Plivi, najbolje se može sagledati na priloženom dijagramu I.

pH, karbonatna i ukupna tvrdoća

I voda rijeke Bosne i voda rijeke Plive ima slabu alkalnu reakciju.

pH se u rijeci Bosni kreće između minimalnih 7,3 i maksimalnih 8,3. Sličan je odnos i u rijeci Plivi (minimalnih 7,1, a maksimalnih 8,4).

I karbonatna, a i ukupna tvrdoća rijeke Bosne je nešto manja od ovih vrijednosti za rijeku Plivu. Karbonatna tvrdoća u vodi rijeke Bosne kreće se od minimalnih 6,7° nj. tvr. (u maju) do maksimalnih 9,5° nj. tvr. (u februaru). U vodi rijeke Plive ove vrijednosti se kreću između 8,9° (u martu i aprilu) i 10,4° nj. tvr. (u avgustu).

Sličan je odnos i kod razmatranja ukupne tvrdoće. U vodi rijeke Bosne ove razlike se kreću između 7,1 i 11,7^o nj. tvr. a u rijeci Plivi između 9,3 i 14,7^o nj. tvr.

Nađene razlike su potpuno opravdane s obzirom na već nagašeno prisustvo sedre u vodi rijeke Plive.

P o d v o d n o b i l j e

Ispitivano područje rijeke Bosne odlikuje se znatno razvijenim podvodnim biljnim pokrivačem koji u području izvora i još niže, čak do sastavaka Bosne sa Željeznicom i Zujevinom pokriva i preko 50% dna riječnog korita. Znatnije opadanje obraslosti dna korita rijeke Bosne primjećuje se ispod ušća Željeznice. Iza ušća rijeke Miljacke podvodno bilje se nalazi još samo na rijetkim i plitkim preljevima. Prema podacima Šenk a (1956) u ispitivanom području rijeke Bosne dominira *Myriophyllum verticillatum*, *Ranunculus paucistamineus*, *Sium erectum*, *Nasturtium officinalis*, *Cardamine* sp., *Callitricha verna* i *Fontinalis* sp.

Korito rijeke Plive također je veoma bogato podvodnim biljem. Formacije ovog bilja u gornjem dijelu toka pokrivaju skoro 50% dno korita rijeke Plive. U srednjem dijelu toka podvodnog bilja je nešto manje. Raznovrsnost ovog bilja nije velika, a opšta je karakteristika da se pojedine vrste obično javljaju u velikim grupacijama. Najrasprostranjenije su biljke iz rodova *Sium* (Berula), *Carex*, *Nasturtium* i *Potamogeton*. U izvornom području dominiraju rodovi *Nasturtium* i *Veronica*, na kamenju u brzim i plićim djelovima rodovi *Drepanooldadus*, *Hygrohypnum*, *Plagiothecium* i *Myriophyllum*. Dominirajući rodovi u dubljoj i mirnoj vodi (ispod ušća Janja i oko Čerkazovića) su još *Potamogeton*, *Hippuris* i *Equisetum*, a uz obale i po mulju mirne vode nailazi se na velike grupacije roda *Carex*, *Potamogeton* i *Glyceria*.

F a u n a d n a

Izvorni dio i ispitivano područje Male Bosne ima veoma obilno razvijenu faunu dna, što je posve i razumljivo s obzirom na konfiguraciju terena i obala kao i obraslost dna podvodnim biljem.

U fauni ispitivanog dijela Male Bosne najzastupljeniji su gamarusi, a tek poslije njih dolaze još azelusi, larve trihoptera, gastropodi i tendipedidi. U ovom području konstatovana je manja zastupljenost larvi efemeroptera, hirudinea, plekoptera i koleoptera, a najmanje je nađeno oligoheta, odonata i hemiptera. Gamarusi po brojčanoj zastupljenosti predstavljaju više od 50% ukupne biomase faune dna područja Male Bosne. Zbog toga je njihov značaj veliki, a i zbog toga što njihov kvantitet ne pokazuje većih sezonskih promjena. U fauni dna ima ih u toku cijele godine.

I fauna dna rijeke Plive je vrlo brojna. U ovoj fauni se nalaze tipični oblici hladnih voda koji ne podnose zagadživanje. Postojanje velikih površina pokrivenih podvodnim biljem, zatim postojanje stalnih muljevitih nasлага, koje voda rijetko kada otplavljuje, te dugih obala obraslih vrbom i johom, čini da fauna dna u ovoj rijeci za svoj razvoj ima znatne uslove.

U rijeci Plivi osnovnu faunu dna čine hironomidi, a tek poslije njih dolaze po zastupljenosti gamarusi, larve trihoptera, razni puževi, oligohete i plekoptere. Hironomidi u fauni dna rijeke Plive čine ono što gamarusi čine u fauni dna rijeke Bosne.

Kako u dostupnoj nam literaturi nismo mogli naći podatke o brojnom i težinskom procentualnom učešću pojedinih elemenata faune dna u Bosni i Plivi, to detaljnije poređenje ovih elemenata nije bilo moguće ni provesti.

III. — ANALIZA REŽIMA PRIRODNE ISHRANE LIPLJENA U ISPITIVANIM LOKALITETIMA

Materijal i metodika

Analiza režima prirodne ishrane lipljena iz ispitivanih lokaliteta (rijeka Bosna i Pliva) razrađena je na osnovu:

- a) sastava i sezonalnih promjena u ishrani lipljena u rijekama Bosni i Plivi;
- b) promjena u ishrani lipljena u ovisnosti od uzrasnih klasa (godina starosti) i
- c) promjena u ishrani lipljena u ovisnosti od dužinskih grupa.

Analiza sastava i sezonalnih promjena u ishrani lipljena iz rijeka Bosne i Plive radena je na osnovu znatnog broja jedinki ove

vrste ribe (1.552 primjeraka) od čega je 777 jedinki (399 ženki i 378 mužjaka) poticalo iz ulova u rijeci Bosni, a 775 jedinki iz ulova u rijeci Plivi (372 ženke i 403 mužjaka).

Razmatranje promjena u ishrani lipljena u ispitivanim lokalitetima, u odnosu na uzrasne klase (godine starosti) zasnovano je na pregledu želudca od ukupno 1.553 jedinki, od čega 777 primjeraka (399 ženki i 378 mužjaka) iz rijeke Bosne, a 776 primjeraka (363 ženke i 413 mužjaka) iz rijeke Plive.

Ishrana lipljena u ovisnosti od dužinskih klasa analizirana je također na znatnom broju jedinki ove vrste ribe (1.554 primjerka). U ulovima iz rijeke Bosne imali smo ukupno 777 primjeraka lipljena (od čega 399 ženki a 378 mužjaka), dok je iz rijeke Plive analizirano također 777 primjeraka lipljena (363 ženke i 414 mužjaka).

Sezonalne promjene u ishrani praćene su po svim mjesecima u periodu od jedne godine (od januara zaključno sa decembrom). Prirodna ishrana lipljena iz ispitivanih vodotoka u ovisnosti od uzrasnih klasa analizirana je na svim jedinkama pojedinih uzrasnih klasa (0 + do 9 + u rijeci Bosni, a od 1 + do 8 + u rijeci Plivi). Radi razmatranja ishrane u ovisnosti od dužinskih klasa sve jedinice iz pojedinog lokaliteta svrstane su u određene dužinske klase prema njihovim totalnim dužinama tijela, praktično na razmaku od po 10 cm (od 0,01 do 10,0 cm; od 10,01 do 20,00 cm; od 20,01 do 30,00 cm; od 30,01 do 40,00 cm i preko 40,01 cm).

Prilikom razmatranja ishrane konstatovan je broj i procenat jedinki koje su imale pun želudac hrane, polupun i potpuno prazan (tj. bez ikakve hrane u njemu).

Elementi ishrane, nađeni u želucima ispitivanih lipljenova, razvrstavani su grupno po sistematskim kategorijama, brojani i vagani.

Potreбно је naglasiti да су осnovни елементи ishrane lipljena i iz rijeke Bosne i iz rijeke Plive bili vodenii организми, али је у желцима нађен и znatan broj egzogenih insekata.

Uhranjenost ispitivanih populacija lipljena razmatrana je na osnovu stepena masnoće po skali Taler (1954).

A. — Sezonski ciklus prirodne ishrane

Rijeka Bosna

Januar. Ishrana lipljena iz rijeke Bosne u januaru analizirana je na osnovu detaljnog pregleda 65 primjeraka ove vrste ribe raznih uzrasnih klasa, dužina i težina (23 ženke i 42 mužjaka). Prilikom otvaranja želuca konstatovano je da je želudac bio pun

hrane kod 30 jedinki (46,15%), polupun kod 22 jedinke (33,85%), a prazan kod 13 primjeraka (20,00%).

Osnovnu hranu lipljena u rijeci Bosni u ovom mjesecu čine vrste roda *Gammarus*, jer njihov brojčani udio, u odnosu na ukupan broj svih ostalih elemenata ishrane nađenih u želucima lipljena u januaru, iznosi čak 94,95%. Brojčani udio ostalih elemenata ishrane je bez posebnog značaja.

Ne samo po brojčanoj već i po težinskoj zastupljenosti gamarusi zauzimaju u ishrani lipljena u rijeci Bosni u ovom mjesecu, prvo mjesto (69,50%). Težinski udio svih ostalih elemenata, izuzev larvi trihoptera sa 18,37%, je beznačajan.

F e b r u a r. Analiza ishrane lipljena iz rijeke Bosne u ovome mjesecu zasniva se na pregledu želuca od 63 jedinke ove vrste ribe, od čega 37 ženki i 26 mužjaka.

28 jedinki (44,44%) imalo je želudac pun hrane, kod 29 jedinki (46,03%) želuci su bili polupuni, a kod 6 primjeraka lipljena želudac je bio potpuno prazan, bez hrane (9,53%).

I u ovom mjesecu su i brojno i težinski najviše zastupljeni gamarusi (81,24, odnosno 54,43%) i oni su ustvari osnovna hrana lipljena iz rijeke Bosne u ovom mjesecu. Sva ostala hrana se može smatrati kao dodatna. U ovom mjesecu se, u odnosu na predhodni, neznatno povećao brojni udio simulida (za 7,24%) i larvi trihoptera (za 3,84%).

Kao i brojni tako i težinski udio gamarusa opada, ali se na račun njih povećava težinski udio larvi trihoptera (od 18,37% u januaru na 32,11% u ovom mjesecu).

M a r t. Za analiziranje ishrane lipljena u mjesecu martu imali smo na raspolaganju 55 jedinki ove vrste ribe (27 ženki i 28 mužjaka). Interesantno je navesti da ni jedan primjerak nije imao prazan želudac — bez hrane u njemu. Najviše primjeraka (44, odnosno 80,00%), imalo je polupun želudac, dok je 11 primjeraka lipljena (20,00%) bilo sa želucem punim hrane.

Režim martovske ishrane lipljena u rijeci Bosni veoma je sličan režimu ishrane u mjesecu februaru. I u ovom mjesecu je brojni udio gamusara najveći (67,41%). U odnosu na predhodne mjesece u martovskoj ishrani ima više elemenata čiji brojni udio prelazi 1%

(Simulide 5,24%, efemeroptere 5,82%, larve trihoptera 8,26%, hironomide 8,82% itd).

Za razliku od brojnog težinski udio larvi trihoptera je najveći u odnosu na težinu svih ostalih elemenata ishrane (68,25%) i one čine osnovnu težinsku masu u želucima analiziranih lipljenova. Još samo gamarusi imaju, u odnosu na težinu, neki značaj u ishrani populacije lipljena iz rijeke Bosne u ovom mjesecu (17,57%).

A p r i l. U ovom mjesecu ishrana lipljena je analizirana na osnovu svega 46 jedinki ove vrste ribe raznih uzrasnih klasa, dužina i težina. Za razmatranje smo imali na raspolaganju 27 jedinki ženskog i 19 primjeraka muškog spola.

Kod 32 jedinke (69,57%) konstatovano je da su želuci bili puni hrane, 13 jedinki (28,26%) imalo je polupune želuce, a svega 2 lipljena (2,17%) prazne.

U ovom mjesecu brojni udio gamarusa znatno opada (na 41,38%), ali se uveliko povećava udio hironomida (od 8,82% u martu na 51,99% u aprilu). Brojni udio ostalih 11 elemenata koje je lipljen koristio u svojoj ishrani u ovom mjesecu, izuzev larvi trihoptera sa 2,67%, je ispod 1%.

Za razliku od brojnog, težinski udio pojedinih elemenata ishrane lipljena u aprilu je posve drugačiji. Najveću težinsku zastupljenost u aprilskoj ishrani imaju larve trihoptera (47,83%) dok su gamarusi zastupljeni sa 29,99%, a hironomide dolaze tek na treće mjesto sa svega 8,13%. Težinski udio ostalih elemenata je bez značaja.

M a j. Na osnovu detaljnog pregleda 79 jedinki (48 ženskih i 31 mužjaka) data je analiza ishrane lipljena iz rijeke Bosne za mjesec maj.

Prilikom otvaranja želudaca konstatovano je da je 70 jedinki (88,61%) imalo želuce pune hrane, a da je svega 9 jedinki (11,39%) bilo sa polupunim želucem. Jedinki lipljena sa praznim želucima u ovom mjesecu nije bilo.

U majskoj ishrani lipljena iz rijeke Bosne najveće brojno učešće su imale hironomide (19.901 komad odnosno 84,26%) pa su prema tome one osnovna hrana lipljena iz ovoga vodotoka u ovom mjesecu. Brojni udio gamarusa je, u odnosu na predhodni mjesec, znatno opao — za 29,68%. Ostali elementi u ishrani lipljena u ovom mjesecu su skoro bez ikakvog značaja i njihov brojni udio je sljedeći: larve trihoptera 1,76%, efemeroptere 1,25%, a zatim ispod 1% slijede azelusi, plekoptere, leteći diptere, koleoptere, simulide, hidrakarina i gastropodi.

Najveći težinski udio i u ovom mjesecu imaju larve trihoptera (26,30%), a zatim hironomide (19,82%) i gamarusi (16,47%). Ostalih osam elemenata je bez nekog posebnog značaja. Nedeterminisani te kašasti i mineralni ostatak u ovom mjesecu je znatan i on iznosi čak 33,11% u odnosu na ukupnu težinu svih ostalih elemenata ishrane u ovom mjesecu.

Juni. U ovom mjesecu ishrana lipljena je analizirana na osnovu pregleda želuca kod 58 jedinki ove vrste ribe iz rijeke Bosne. 32 primjerka lipljena bile su ženke a 26 jedinki mužjaci.

Od ukupnog broja svih analiziranih jedinki 37 primjeraka (63,79%) imalo je želuce pune hrane, 20 jedinki (34,48%) imale su želuce polupune, a samo 1 primjerak lipljena u ovom mjesecu imao je potpuno prazan želudac, bez hrane (1,73%).

Detaljnom analizom želučanog sadržaja konstatovano je da je u ovom mjesecu nastupio nagli pad brojnog udjela hironomida (od 84,26% u maju na 3,63% u julu), a da se na račun ovog elemenata ishrane povećao brojni udio gamarusa (od 11,70% u maju na 68,07% u ovom mjesecu). Isto tako je povećano i brojno učešće larvi trihoptera, azelusa i simulida. Brojni udio ostalih elemenata ishrane koji su nađeni u želucima analiziranih primjeraka lipljena je ispod 1% i u junskoj ishrani ove vrste ribe nemaju nekog značaja.

U odnosu na ukupnu težinu svih elemenata ishrane, najveći težinski udio imaju i u ovom mjesecu larve trihoptera (39,66%), a tek poslije njih gamarusi (24,46%). Nedeterminisani ostatak, neprovarene kućice larvi trihoptera i sitni kamenčići u junskoj ishrani lipljena su znatni (29,36%).

Juli. Analiza želučanog sadržaja, radi određivanja sezonskih promjena u ishrani lipljena u rijeci Bosni u mjesecu julu zasniva se na pregledu želuca kod 38 jedinki (26 ženki i 12 mužjaka). 19 jedinki odnosno 50% imalo je želudac pun hrane dok je 17 primjeraka lipljena (44,74%) bilo sa polupunim želucima. Svega 2 jedinke (5,26%) nisu u želucima imali nikakve hrane.

Kao i u prethodnim, i u ovom mjesecu, glavne elemente ishrane lipljena iz rijeke Bosne čine gamarusi i hironomide. Brojni udio hironomida u ovom mjesecu iznosio je 34,33% i on je veći od brojnog udjela gamarusa (23,74%). Znatniji brojni udio u ishrani lipljena u ovom mjesecu imaju i diptere (15,79%), a zatim efemeroptere (13,58%), leteći insekti (8,69%) i koleoptere (2,12%). Brojni udio ostalih elemenata nađenih u želucima lipljena u ovom mjesecu je ispod 1%.

I u ovom mjesecu je težinski udio gamarusa sa 21,96% i larvi trihoptera sa 10,93% najveći. Nešto manji je udio efemeroptera, svega 9,36%. Nedeterminisani i neprovareni ostatak skupa sa ku-

ćicama larvi trihoptera iznosi 42,61% i on je u ovom mjesecu najveći.

A u g u s t. U ovom mjesecu pregledano je 67 želudaca lipljena, koji potiču od 38 ženki i 29 mužjaka. Jedinki sa punim želucem bilo je 18, odnosno 26,87% dok je najviše jedinki lipljena imalo polupun želudac (48 primjeraka odnosno 71,64%). I u ovom mjesecu je svega 1 primjerak imao potpuno prazan želudac (1,49%), bez ikakve hrane u njemu.

Po brojčanom udjelu u ishrani gamarusi sa 53,78% čine osnovnu hranu lipljena u rijeci Bosni u mjesecu avgustu. U ovom mjesecu se povećava i brojno učešće larvi trihoptera (8,68%), a također i simulida (6,16%). U odnosu na predhodni mjesec brojčani udio letećih diptera je smanjen čak za 13,81%. Brojčani udio koleoptera je nešto povećan, ako ga uporedimo sa udjelom u predhodnom mjesecu.

Težinska zastupljenost pojedinih elemenata ishrane u ovom mjesecu nešto otstupa od brojčane zastupljenosti. Težinski udio gamarusa iznosi svega 11,45%, efemeroptera 2,62% a larvi trihoptera 46,14%. Ostatak je i u ovom mjesecu znatan (32,04%) premda je nešto manji nego u predhodnom mjesecu.

S e p t e m b a r. Za razmatranje ishrane lipljena u ovom mjesecu imali smo na raspolaganju ulov od 77 jedinki ove vrste ribe od čega 38 ženki i 39 mužjaka. Primjeraka, koji su imali pun želudac hrane bilo je 36, odnosno 46,75%, sa polupunim želucem analizirano je 37 jedinki (48,05%), dok su svega 4 jedinke lipljena imale prazan želudac — bez ikakve hrane u njemu (5,20%).

U septembru je brojčani udio gamarusa, u odnosu na ostale elemente ishrane u ovom mjesecu, najveći (58,25%) i oni su u stvari osnovna lipljenska hrana. Kao dodatna hrana uz gamaruse po brojnom udjelu slijede efemeroptere sa 19,53%, a zatim larve trihoptera sa 6,70%, hironomide 5,23%, simulide 4,25%, ostale diptere sa 2,29%, koleoptere sa 1,14% i najzad gastropode 1,06%. Brojni udio preostala tri elementa koji su nađeni u želucima lipljena u ovom mjesecu je ispod 1%.

Najveću težinsku zastupljenost u ishrani populacije lipljena iz rijeke Bosne u ovom mjesecu imaju, kao i u prethodnom, larve trihoptera (45,63%), a tek poslije njih gamarusi (25,14%). Težinski udio ostalih elemenata ishrane, izuzev efemeroptera (1,68%), je ispod 1%. Nedeterminisani, kaštasti i mineralni ostatak i u ovom mjesecu je konstatovan i on iznosi 24,74% u odnosu na ukupnu težinsku masu svih ostalih elemenata ishrane.

O k t o b a r. Pregledom želuca kod 69 jedinki lipljena izlovljenih u mjesecu oktobru u rijeci Bosni (35 ženki i 34 mužjaka) moglo se zaključiti da je najveći broj primjeraka (43, odnosno

62,32%) imalo želuce polupune hrane, 24 primjerka (34,78%) imali su potpuno pun želudac, dok su svega 2 jedinke (2,90%) imale potpuno prazan želudac — bez ikakve hrane u njemu.

U ovom mjesecu, u odnosu na tri prethodna, brojni udio gamarusa u ishrani lipljena iz rijeke Bosne se povećava i iznosi 66,36% dok se istovremeno brojni udio ostalih elemenata ishrane smanjuje. U odnosu na septembar u oktobru se povećava i brojni udio hironomida za 14,86% a smanjenje efemeroptera i to od 19,53 na 6,86%. U oktobarskoj ishrani lipljena, u odnosu na broj ostalih elemenata ishrane, larve trihoptera učestvuju sa 3,86%, simulide sa 1,67%, gastropoda sa 1,67% i koleoptera sa 1%. Brojni udio plekoptera i ostalih diptera iznosi svega 1,2%.

Od svih elemenata ishrane i u ovom mjesecu je najveća težinska zastupljenost larvi trihoptera (35,60%) a zatim gamarusa (21,39%) i donekle još i gastropoda (2,13%). Težinski udio hironomida iznosi svega 0,22% a nedeterminisani i ostali ostatak 37,66%.

N o v e m b a r. Za razmatranje ishrane lipljena u ovom mjesecu imali smo na raspolaganju najveći broj želudaca ove vrste ribe (85) od bilo koga mjeseca. Od ukupnog broja 34 primjerka bile su ženke, a 51 mužjak. Najveći broj jedinki lipljena u ovom mjesecu (49, odnosno 57,65%) imale su želudac potpuno pun hrane, sa polupunim želucem bilo je 35 primjeraka (41,18%) dok je sa praznim želucem bila samo 1 jedinka (1,17%).

Kao što je već istaknuto i kod razmatranja ishrane lipljena u mjesecu oktobru i u ovom mjesecu se konstatiše vidno povećanje i brojnog i težinskog udjela gamarusa (86,59%), koji u stvari čine osnovnu hranu lipljena u rijeci Bosni u ovom mjesecu. Brojna zastupljenost ostalih elemenata ishrane, što je posve razumljivo, opada na račun povećanog brojnog udjela gamarusa pa je tako procentualna zastupljenost ostalih elemenata ishrane sljedeća: azelusi (3,76%), larve trihoptera (2,77%), hironomide (2,62%), efemeroptera (1,48%) i ostalih diptera (1,14%). To se isto odnosi i na ostale elemente ishrane u ovom mjesecu koji su ispod 1%.

Nasuprot prethodnom mjesecu težinska zastupljenost je najveća kod gamarusa i oni čine 32,97% od ukupne mase hrane nađene u ispitivanim želucima. Gamarusi skupa sa larvama trihoptera (29,77%), gastropodama (5,09%) i anelidima (2,25%) sačinjavaju osnovnu težinsku masu hrane nađene u želucima kod 85 jedinki lipljena u mjesecu novembru.

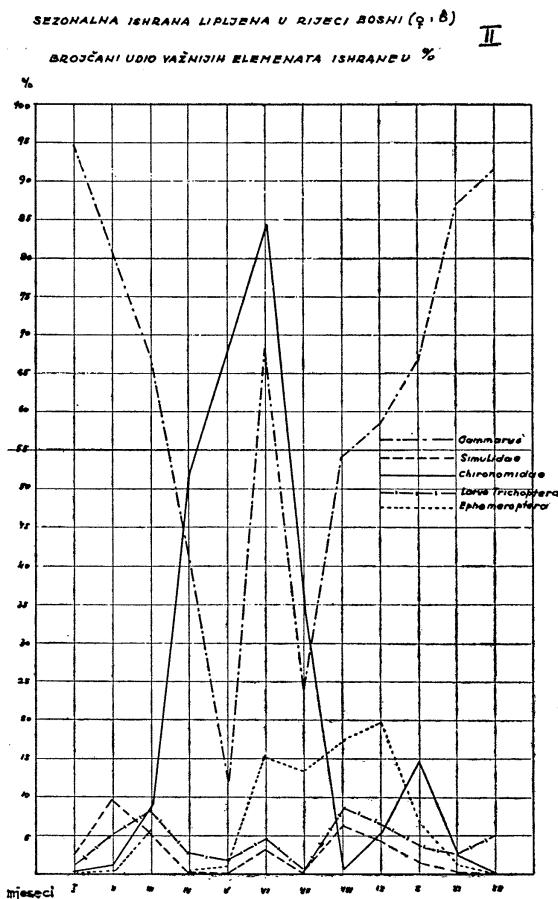
D e c e m b a r. Analiza ishrane lipljena u mjesecu decembru izvršena je na osnovu pregleda želuca kod 75 jedinki ove vrste ribe izlovljenih u ovom mjesecu u rijeci Bosni (34 ženke i 41 mužjak). Analizom želudaca konstatovano je da je 26 jedinki (34,67%) imalo želuce pune hrane, kod 48 primjeraka (64,00) nađeni su polupuni želuci dok je svega jedna jedinka (1,33%) imala potpuno prazan želudac.

Najveći brojčani udio u ishrani populacije lipljena u ovom mjesecu imali su gamarusi i to čak 91,42%. Brojčani udio ostalih 10 elemenata u ishrani populacije lipljena iz rijeke Bosne u mjesecu decembru nema skoro nikakvog značaja. Konstatovano je da su samo larve trihoptera sa 5,48% i gestropodi sa 1,03% bili iznad 1,00.

Nasuprot brojčanoj, slika težinske zastupljenosti pojedinih elemenata ishrane je nešto drugačija. Umjesto očekivanih gamarusa najveću težinsku zastupljenost imaju larve trihoptera (45,72%), a tek poslije njih dolaze gamarusi i to sa svega 34,50%.

Neprovareni i nedeterminisani ostatak skupa sa kamenčićima i kućicama larvi trihoptera ima težinski udio, u odnosu na ukupnu težinsku masu, 18,62%.

U priloženom diagramu (diagram II) dat je brojčani udio elemenata ishrane po mjesecima.



R i j e k a P l i v a

J a n u a r . Analiza ishrane lipljena iz rijeke Plive u mjesecu januaru bazira se na pregledu želuca kod 31 primjerka lipljena (14 ženki i 17 mužjaka) raznih uzrasnih klasa, dužina i težina. Od ukupnog broja analiziranih jedinki kod 13 primjeraka (41,94%) su želuci bili puni hrane, dok je 12 lipljenova (38,71%) imalo polupune želuce, a 6 jedinki (19,35%) potpuno prazne — bez ikakve hrane u njima.

U ishrani populacije lipljena iz rijeke Plive u ovom mjesecu učestvuje svega 8 elemenata, iz čega se može zaključiti da je ona kvalitativno siromašna. Od svih elemenata ishrane najveći brojčani udio imaju gamarusi (85,80%). Brojčani udio ostalih elemenata je znatno manji. Tako gastropode učestvuju, u odnosu na ukupni broj svih ostalih elemenata u ishrani, sa svega 7,87%, plekoptere sa 1,63%, larve trihoptera sa svega 1,25%, efemeroptere i hironomide sa po 1,15%, ikra pastrmki sa 1,06% a anelide sa svega 0,09%.

Najveći težinski udio u ishrani populacije lipljena u ovom vodenom toku, u januaru, ima također *Gammarus* (37,20%), a zatim *Gastropoda* (18,65%), ikra pastrmki (18,72%) i *Annelida* (7,15%). Težinski udio ostalih elemenata ishrane je od znatno manjeg značaja. Nedeterminisani, kaštasti i mineralni ostatak ima znatnu vrijednost u odnosu na ukupnu težinsku masu svih elemenata ishrane (13,13%).

F e b r u a r . Od ukupno pregledana 68 želuca lipljena u ovom mjesecu 22 primjerka su poticala od ženskih individua a 45 od muških. Potpuno pun želudac hrane imalo je svega 17 jedinki (25,00%), a polupun 18 primjeraka (26,47%). 33 lipljena (48,53%) imala su potpuno prazan želudac — bez hrane.

U februarskoj ishrani lipljena iz rijeke Plive nađeni su isti elementi ishrane kao i u januarskoj sa izuzetkom pojave simulida i to svega 0,15%. U odnosu na januar u ovom mjesecu izostaje *Annelida*.

I u ovom mjesecu je brojčani udio gamarusa najveći, u odnosu na ostale elemente koji učestvuju u ishrani, i oni prelaze 50% (53,99%). Po svom brojčanom udjelu, poslije gamarusa, dolaze larve trihoptera sa 33,44%, a zatim slijede *Ephemeroptera* (5,37%), *Plecoptera* (3,22%), *Chironomidae* (2,15%), *Gastropoda* (1,53%), *Simuliidae* i pastrmska ikra sa po 0,15%.

Težinski udio ima nešto drugačiji raspored elemenata ishrane. Po težinskoj zastupljenosti u ishrani populacije lipljena iz rijeke Plive u februaru na prvo mjesto dolaze larve *Trihoptera* (69,36%), a tek zatim *Gammarus* (8,32%) i donekle i *Plecoptera* (1,02%). Preostali elementi ishrane su bez nekog značaja. Ljuštire, kamenčići i nedeterminisani dijelovi pojedinih elemenata koji učestvuju u ishrani lipljena čine 19,57% od ukupne težine svih nađenih elemenata.

M a r t. U ovom mjesecu analizirana je ishrana lipljena na bazi izlova 74 jedinke ove vrste ribe iz rijeke Plive (31 ženka i 43 mužjaka). Razmatranjem želučanog sadržaja konstatovano je da je kod 49 jedinki (66,22%) želudac bio pun hrane, kod 12 jedinki nađeni su želuci polupuni (16,22%), a kod 13 lipljenova (17,56%) želuci su bili potpuno prazni.

Po brojčanom udjelu u martovskoj ishrani populacije lipljena iz rijeke Plive na prvo mjesto dolaze larve trioptera (37,72%). U ovom mjesecu je brojčani udio gamarusa znatno opao (19,37%), ali se zato povećao udio ostalih elemenata ishrane. Ovo se posebno odnosi na efemeroptere (12,83%), a zatim hironomide (9,26%) gastropode (9,18%), plekoptere (7,99%) i simulide (2,72%). Brojčani udio ostalih elemenata ishrane (ostale diptere, koleoptere i ikra) je ispod 1% i u ishrani lipljena u ovom mjesecu nemaju poseban značaj.

Kao i u prethodnom tako i u ovom mjesecu larve trioptera imaju najveći težinski udio u odnosu na ostale elemente u ishrani (69,48%). Težinski udio ostalih elemenata ishrane je od znatno manjeg značaja izuzev donekle gastropoda (8,06%), efemeroptera (5,45%) i plekoptera (3,80%).

A p r i l. Analiza ishrane lipljena u rijeci Plivi u mjesecu aprilu zasniva se na pregledu želudaca 61 jedinke ove vrste ribe. Od 34 želudaca ženki i 27 mužjaka, koji su pregledani nakon izlova iz rijeke Plive, konstatovano je da je 49 jedinki (79,03%) imalo želuce potpuno nabijene hranom — pune, 11 jedinki (17,74%) imalo je polupun želudac dok je svega 1 primjerak (3,23%) imao potpuno prazan želudac.

Od ukupnog broja svih elemenata ishrane, nađenih u želuci-ma populacije lipljena iz rijeke Plive u aprilu, najveći brojčani udio imaju larve trioptera (1.433 komada odnosno 52,84%). Po brojčanoj zastupljenosti i u ovom mjesecu poslije larvi trioptera dolaze gamarusi (20,33%), a tek poslije njih ostali elementi (gastropode sa 10,88%, efemeroptere sa 9,37%, plekoptere sa 1,99% i hironomide sa 1,22%).

U odnosu na ukupni težinski udio ostalih elemenata u ishrani, i u ovom mjesecu je najveće težinsko učešće larvi trioptera (74,38%) dok je udio ostalih elemenata relativno mali. Iznad 1% zastupljeni su jedino gastropodi, gamarusi i efemeroptere.

M a j. Ishrana populacije lipljena iz rijeke Plive u mjesecu maju analizirana je na osnovu pregleda želudaca od 70 jedinki, od čega je bilo 35 ženki i 35 mužjaka. I u ovom mjesecu, kao i u aprilu, zapaža se veoma mali broj potpuno praznih želudaca, bez hrane u njima — svega 1. Najveći broj jedinki imao je potpuno pune želuce (60,00%) dok je 27 jedinki (38,57%) imalo polupune želuce.

Brojčani udio larvi trihoptera je i u ovom mjesecu najveći (53,15%). Tek poslije njih dolaze gamarusi sa 20,33%, a zatim slijede efemeroptere (13,17%), gastropode (5,13%), plekoptere (4,51%), hironomide (1,44%) itd.

Najveći težinski udio, u odnosu na ukupnu težinu svih ostalih elemenata u ishrani, imaju i u ovom mjesecu larve trihoptera i to čak 80,32%. Težinski udio preostalih 9 elemenata ishrane, izuzev nedeterminisanog, kašastog i mineralnog ostatka, iznosi svega 13,59%.

J u n i. Za razmatranje ishrane lipljena u ovom mjesecu imali smo na raspolaganju želuce od ukupno 50 jedinki ove vrste ribe od čega 28 ženki i 22 mužjaka. Najveći broj jedinki lipljena (29 primjeraka, odnosno 58,00%) imao je želuce pune hrane dok je 21 primjerak (42,00%) bio sa polupunim želucima. Sa potpuno praznim želucem — bez ikakve hrane u njemu, u ovom mjesecu nije registrovan nijedan primjerak.

U odnosu na prethodni mjesec, brojčani udio larvi trihoptera je u ovom mjesecu nešto smanjen (od 53,15 na 41,56%). No i pored toga larve trihoptera čine osnovnu hranu populaciji lipljena iz rijeke Plive u ovom mjesecu. Zapaža se i nagli pad brojčanog udjela gamarusa (od 20,33 na 5,48%), a istovremeno i znatno povećanje hironomida (od 1,44 na 21,67%), kao i efemeroptera (za 13,69%). Brojčani udio ostalih elemenata u ishrani lipljena u ovom mjesecu je skoro bez ikakvog značaja.

Najveći procentualni težinski udio u ishrani i u mjesecu junu imaju larve trihoptera (72,05), a poslije njih još i efemeroptere (10,12%). Težinski udio ostalih elemenata ishrane je bez značaja. Neprovareni i nedeterminisani dijelovi hrane, kamenčići i prazne kućice larvi trihoptera učestvuju, u odnosu na ukupnu težinu svih elemenata ishrane, sa 11,37%.

J u l i. Analiza sezonske ishrane lipljena za mjesec juli rađena je na osnovu pregleda 66 želudaca lipljena od čega je bilo 36 ženki i 30 mužjaka. Od ukupnog broja analiziranih želudaca 55 ih je bilo puno hrane (83,33%), a svega 11 polupunih (16,67%). Jedinki sa praznim želucima bez ikakve hrane u njima u ovom mjesecu nije bilo.

U ishrani populacije lipljena iz rijeke Plive u julu učestvuje 13 elemenata. Iz toga proizlazi da im je ishrana vrlo raznovrsna. Interesantno je iznijeti da je brojčani udio gamarusa u ovom mjesecu veoma mali — svega 0,87%. Također je, u odnosu na prethodni mjesec, znatno opao i brojčani udio larvi trihoptera (od 41,56 na 10,04%). Po brojčanom udjelu u ishrani lipljena u ovom mjesecu na prvo mjesto dolaze hironomide i to čak sa 35,93% i one čine osnovnu hranu populacije lipljena u mjesecu julu. Znatan brojčani udio imaju i efemeroptere (15,86%), a sem njih još i simulide (14,54%).

Brojčani udio letećih elemenata iznosi 6,62%, gastropoda 5,04%, diptera 1,89%. U ovom mjesecu je u ishrani konstatovano i prisustvo azelusa (1,72%) i hidrakarina (6,20%), kojih u ranijim mjesecima nije bilo.

Prema težinskim vrijednostima najveću zastupljenost ipak imaju larve trihoptera (50,85%), a zatim hidrakarine (22,28%) i gastropode (14,38%). Ostali elementi ishrane, izuzev efemeroptera (4,34%), nemaju nekog značenja.

A ug u s t. U ovom mjesecu je ishrana populacije lipljena iz rijeke Plive razmatrana na osnovu detaljne analize 69 želudaca koji potiču od jedinki raznih uzrasnih klasa, dužina i težina. Od ukupno pregledanih 69 želudaca, 31 je poticao od ženskih individua a 38 od muških. 32 jedinke lipljena (46,38%) imale su želuce pune hrane dok su 35 jedinki (50,72%) imale polupune želuce. Svega 2 lipljena (2,90%) nisu u želucima imali nikakvu hranu.

Po brojčanom udjelu u augustovskoj ishrani lipljena efemeroptere sa 28,99% zauzimaju prvo mjesto. Poslije efemeroptera brojčani udio ostalih elemenata ishrane raspoređen je kako slijedi: *Chironomidae* 19,39%, *Simulidae* 12,98%, larve *Trichoptera* 10,88%, *Gastropoda* 10,62%, *Coleoptera* 7,18%, *Hydracarina* 6,88%, *Plecoptera* 1,95%, ostale *Dipterae* 0,82% i na kraju *Gammarus* sa svega 0,31%.

I u augustu najveći težinski udio, u odnosu na težinski udio svih ostalih elemenata ishrane, imaju larve trihoptera (38,54%), koje sa efemeropterama (22,77%) i sa gastropodama (16,79%) čine osnovnu težinsku masu hrane. Ljuštture puževa i kućice lavri trihoptera sa ostacima nedeterminisanih elemenata čine 15,10% od ukupne težinske mase hrane nađene u želucima lipljena u ovom mjesecu.

S e p t e m b a r. Za analizu ishrane lipljena iz rijeke Plive u ovom mjesecu imali smo na raspolaganju 72 želuca, koji su poticali od 33 ženke i 39 mužjaka. I u ovom mjesecu je konstatovano da su svega 2 jedinke imale potpuno prazan želudac bez ikakve hrane u njemu. Želuce pune hrane u njima imalo je 39 (54,17%) jedinki, dok je polupunih želudaca nađeno kod 31 primjerka odnosno 43,06%.

U ishrani lipljena u ovom mjesecu, od ukupno 1.864 jedinke raznih elemenata, sa 680 komada odnosno 36,48% učestvuju larve trihoptera i one čine njihovu osnovnu hranu. Brojčani udio ostalih elemenata ishrane je znatno manji. Po ovome iza larvi trihoptera slijede efemeroptere sa 13,30%, gastropode sa 12,29% i dalje hironomide, simulide, gamarusi, koleoptere, plekoptere i na kraju leteći insekti.

Kako brojni tako i najveći težinski udio u ishrani populacije lipljena iz rijeke Plive u ovom mjesecu imaju larve trihoptera, koje sa 87,25% čine osnovnu težinsku masu hrane nađene u želucima

lipljena u ovom mjesecu. Težinski udio ostalih 9 elemenata je bez posebnog značaja.

Oktobar. Od analiziranih želudaca ukupno 71 primjerka lipljena u ovom mjesecu (33 ženke i 38 mužjaka) najveći broj primjeraka (38 odnosno 52,11%) imalo je želudac pun hrane, dok su 22 primjerka (40,85%) imala polupune želuce. Kod 7 jedinki lipljena (7,04%) u želucima nije nađena hrana — bili su prazni.

U oktobarskoj ishrani populacije lipljena iz rijeke Plive najveći brojčani udio, u odnosu na sve ostale elemente imaju efemeroptere (34,02%), dok je brojčani udio larvi trihoptera (25,00%) nešto smanjen u odnosu na prethodni mjesec, a gastropoda povećan na 19,63%. Također je smanjen i brojčani udio hironomida na 8,60%, kao i letećih diptera (6,44%).

Težinski udio larvi trihoptera, premda je njihov brojni udio znatno manji, je u ishrani populacije lipljena u ovom mjesecu najveći i iznosi 64,33%. Tek iza njih po težinskom udjelu, dolaze efemeroptere sa 15,55% i gastropode sa 11,63%. Težinski udio ostalih elemenata je ispod 1%. Neznatan je i udio nedeterminisanog, kašastog i mineralnog ostatka (6,97%).

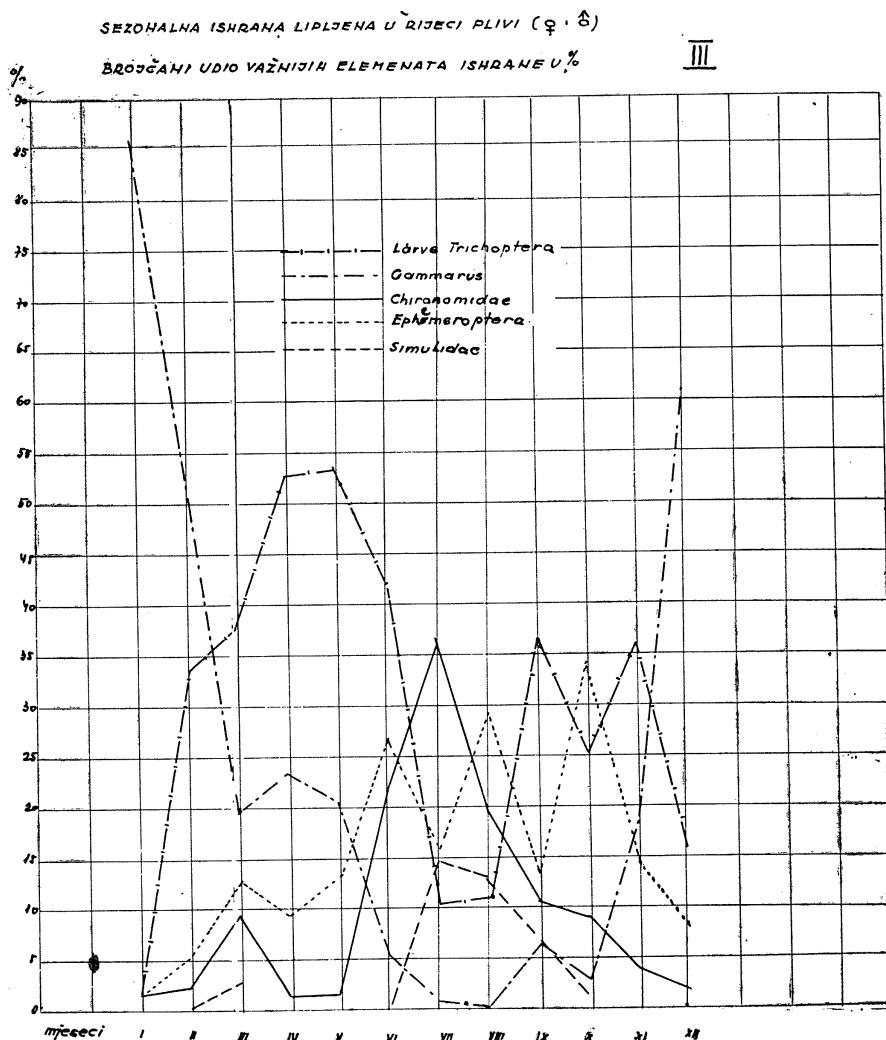
Novembar. Razmatranje ishrane populacije lipljena iz rijeke Plive u mjesecu novembru izvršeno je na osnovu pregleda 74 želuca ove vrste ribe, od čega su 33 jedinke bile ženke, a 41 mužjaci. Sa želucima punim hrane imali smo na raspolaganju 28 jedinki (37,84%), dok je najviše jedinki imalo polupun želudac (40, odnosno 54,05%). Svega 6 lipljenova (8,11%) imala su potpuno prazan želudac.

Po količini pojedinih elemenata ishrane izraženoj u brojčanim vrijednostima, a nađenim u želucima lipljenova u mjesecu novembru, na prvo mjesto dolaze larve trihoptera (35,98%), a zatim gastropode sa 20,23%, gamarusi sa 18,88% i efemeroptere sa 14,27%. Brojčani udio ostalih elemenata je znatno manji.

Larve trihoptera imaju i najveći težinski udio (67,35%). Znatno manji težinski udio u ishrani lipljena u ovom mjesecu imaju gastropode (6,97%) i efemeroptere (5,98%). Ostatak, u koji su svrstani svi nedeterminisani dijelovi pojedinih elemenata ishrane, kućice i ostalo, čini 15,15% od sveukupne mase hrane nađene u želucima lipljena u ovom mjesecu.

Decembar. Analiza režima prirodne ishrane lipljena iz rijeke Plive u mjesecu decembru izvršena je na osnovu pregleda želudaca od 70 jedinki ove vrste ribe (42 ženke i 28 mužjaka). Prilikom analize konstatovano je da je 31 primjerak lipljena (44,29%) imao želudac pun hrane dok je 30 jedinki (42,86%) bilo sa polupunim želucima. Od ukupnog broja svega 9 riba (12,86%) imalo je potpuno prazne želuce — bez ikakve hrane u njima.

Za razliku od svih ostalih mjeseci, izuzev januara i donekle februara, i u ovom mjesecu — po brojčanom udjelu u odnosu na ukupan broj svih ostalih elemenata ishrane, osnovnu hranu čine gamarusi (61,41%). Brojčani udio larvi trihoptera je, u odnosu na poslednja tri mjeseca, opao. Pa ipak larve trihoptera imaju vidan značaj u ishrani populacije lipljena iz rijeke Plive u ovom mjesecu. Također je opao i brojčani udio efemeroptera na 7,97% i gastro-poda na 10,52%. U odnosu na ukupan broj svih elemenata ishrane lipljena, brojčani udio ostalih elemenata je bez značaja.



I u ovom mjesecu najveću težinsku zastupljenost, u odnosu na težinsku zastupljenost ostalih elemenata, imaju također larve trihoptera (34,03%), a tek poslije njih dolaze gamarusi (28,53%), gastropode (15,46%), anelide (4,71%), efemeroptere (3,80%), plekoptere itd. U odnosu na sveukupnu masu svih nađenih elemenata ostatak iznosi 11,11%.

Brojčani udio pojedinih elemenata ishrane lipljena iz rijeke Plive može se najbolje uočiti na priloženom diagramu (Diagram III).

B. — Prirodna ishrana u ovisnosti od uzrasnih klasa

Rijeka Bosna

Uzrasna klasa 0 +

Analiza elemenata koji učestvuju u ishrani lipljena u prvoj godini starosti (uzrasna klasa 0+) zasniva se na pregledu svega 5 želudaca ove vrste ribe. Kod 2 jedinke (40,00%) želuci su bili puni hrane, a kod 3 (60,00%) polupuni. Praznih želudaca nije bilo u ovoj uzrasnoj klasi (0,0%).

Osnovnu hranu lipljena u ovoj najmlađoj uzrasnoj klasi čine hironomide (57,65%). Poslije hironomida najveće brojčano učešće imaju gamarusi, čiji brojčani udio iznosi 36,47%. Po brojčanom udjelu iza navedena dva elementa dolaze larve trihoptera sa 2,35% a zatim diptera sa svega 1,17%. Brojčani udio ostalih elemenata ishrane je ispod 1%.

I težinski udio pojedinih elemenata ishrane daje sličnu sliku zastupljenosti. Poslije hironomida (59,79%) i gamarusa (7,20%) još jedino plekoptere sa 6,95% imaju neki značaj. Težinski ostatak iznosi 25,20% od ukupne mase hrane nađene u želucima lipljena ove uzrasne klase. Napominjemo da je ovaj ostatak sastavljen od svega onoga što nije bilo moguće determinisati.

Uzrasna klasa 1 +

Analiza ishrane lipljena iz rijeke Bosne uzrasne klase 1+ vršena je na osnovu pregleda želučanog sadržaja od 133 jedinke, od čega su 53 primjerka (39,85%) imala želuce pune hrane dok je 75 lipljenova imalo polupune želuce (56,39%). Sa potpuno praznim želucima — bez ikakve hrane u njima u ovoj uzrasnoj klasi imali smo na raspolaganju svega 5 primjeraka (3,76%).

Lipljen iz rijeke Bosne u drugoj godini starosti u svojoj ishrani najviše koristi gamaruse (1.803 komada, odnosno 42,17% od ukupnog broja nađenih elemenata), a zatim hironomide (1.492 komada, odnosno 34,89%). To znači da prelazi na intenzivnije hranjenje gamarusima, što nije slučaj u prethodnoj uzrasnoj klasi. Broj-

čani udio ostalih elemenata u ishrani lipljena ove uzrasne klase ima manji značaj. Efemeroptere su zastupljene sa 7,11%, simulide sa 7,72%, larve trihoptera sa 3,58% i leteci diptera sa 1,03%. Brojčani udio svih ostalih 7 elemenata čini ukupno 3,5%.

Težinski udio pojedinih elemenata u ishrani lipljena ove uzrasne klase daje posve drugačiju sliku. U ovoj uzrasnoj klasi najveći je težinski udio larvi trihoptera (47,56%). Težinski udio gamarusa iznosi 22,12%, a hironomida svega 2,69%. Ostatak čini 14,91% od ukupne težine svih elemenata ishrane nađenih u želucima 133 jedinke lipljena ove uzrasne klase.

Uzrasna klasa 2+

Ishrana lipljena ove uzrasne klase razrađena je na osnovu pregleda želučanog sadržaja od znatnog broja jedinki (365). Od navedenog broja 167 primjeraka (46,91%) imalo je želudac pun hrane, sa polupunim želucem analizirali smo 173 jedinke (48,60%), dok je svega 16 jedinki (4,49%) imalo potpuno prazan želudac — bez ikakve hrane u njemu.

Osnovnu hranu populacije lipljena iz rijeke Bosne u ovoj uzrasnoj klasi čine gamarusi. Njihov ukupni broj od 9.325 (48,04%) to riječito i dokazuje. Osim gamarusa vidnog učešća u ishrani imaju i hironomide sa 7.642 komada odnosno 39,37% od ukupnog broja svih elemenata ishrane lipljena ove uzrasne klase. Ostali elementi u ishrani lipljena su skoro bez značaja. Nešto veći brojčani udio imaju efemeroptere sa 624 komada, larve trihoptera sa 550 komada ili 2,83%, simulidi i nedeterminisani dipteri.

Najveće težinsko učešće i u ovoj uzrasnoj klasi imaju larve trihoptera, jer one čine skoro polovicu težine svih ostalih elemenata u ishrani (43,16%). Težinski udio gamarusa iznosi 20,58%, hironomida 14,62%. I u ovoj uzrasnoj klasi ostatak je znatan i on iznosi 19,26% u odnosu na ukupnu težinu svih ostalih elemenata.

Uzrasna klasa 3+

Za razmatranje ishrane lipljena iz rijeke Bosne u četvrtoj godini (uzrasna klasa 3+) imali smo na raspolaganju želuce od 141 primjerka ove vrste ribe. Najveći broj jedinki lipljena ove uzrasne klase (90 jedinki odnosno 63,83%) imalo je želudac pun hrane, 47 primjeraka (33,33%) polupun, a svega 4 jedinke (2,84%) potpuno prazan.

Najveći brojčani udio u ovoj uzrasnoj klasi imaju hironomide koje sa 11.552 komada čine 70,44% od ukupnog broja svih ostalih elemenata hrane nađenih u svim ispitivanim primjercima. Tek poslije hironomida dolaze gamarusi sa 3.810 komada (23,23%), pa se može zaključiti da su ova dva elementa ustvari osnovna hrana lipljena ove uzrasne klase. Ostalih 11 elemenata nemaju skoro nikakav

udio u ishrani. Jedino lavre trihoptera sa 1,83% učestvuju iznad 1%, dok su svi ostali elementi ispod te vrijednosti.

U ishrani lipljena ove uzrasne klase najveći težinski udio imaju lavre trihoptera (43,16%), a zatim gamarusi (20,58) i tek poslije njih hironomidi sa 14,62%. Neprovareni elementi hrane i ostalo čine 19,26% od ukupne težine svih elemenata ishrane nađenih u želucima lipljena ove uzrasne klase.

Uzrasna klasa 4 +

Ishrana lipljena iz rijeke Bosne u petoj godini starosti (uzrasna klasa 4+) analizirana je na bazi pregleda želuca 62 jedinke, od čega je najveći broj (44 primjerka, odnosno 70,97%) imao želuce pune hrane. Želudaca polupunih bilo je 14 (22,58%), a potpuno praznih 4 (6,45%).

U želucima analiziranih jedinki lipljena nađen je najveći broj hironomida (64,76%), a zatim gamarusa (27,05%). Brojčani udio ostalih 10 elemenata je minimalan. Jedino lavre trihoptera i efemeroptera čine 2,82, odnosno 2,88% od ukupnog broja svih ostalih elemenata.

Prema težinskim vrijednostima najveću zastupljenost imaju lavre trihoptera i gamarusa (28,69 i 22,07%). Jedino još hironomidi imaju neki veći težinski udio (8,20%), dok je udio svih ostalih elemenata ispod 1%. Potrebno je naglasiti da je ostatak kod ove uzrasne klase relativno znatan, jer je njegov težinski udio u ishrani 38,87%.

Uzrasna klasa 5 +

Od trideset sedam jedinki lipljena analiziranih u ovoj uzrasnoj klasi najveći broj (28 primjeraka, odnosno 75,68%) imalo je želuce pune hrane dok je 9 jedinki (24,32%) imalo polupun želudac. Sa praznim želucima nije nađena nijedna jedinka lipljena u ovoj uzrasnoj klasi.

Prema brojčanim odnosima nađenih elemenata ishrane, najveći udio imaju hironomidi i gamarusi (61,80, odnosno 33,51%). Znatno je i brojni udio larvi trihoptera (1,94%), iako ne u onoj mjeri kao udio hironomida i gamarusa. Ostali elementi su bez posebnog značaja.

Najveći težinski udio u ishrani populacije lipljena iz rijeke Bosne u uzrasnoj klasi 5+ imaju lavre trihoptera (38,15%) i gamarusa (30,79%), dok je udio hironomida nešto manji (13,54%). Ostali elementi ishrane, izuzev efemeroptera (1,12%) i azelusa (1,38%), učestvuju ispod 1%. Ostatak i kod ove uzrasne klase ima znatnu vrijednost u odnosu na težinski udio svih elemenata ishrane (13,74%), premda manju nego u prethodnoj uzrasnoj klasi.

Uzrasna klasa 6 +

Za razmatranje ishrane lipljena u sedmoj godini starosti imali smo na raspolaganju 22 jedinke. Najveći broj jedinki imao je želuce pune hrane (16, odnosno 72,73%) dok je 5 primjeraka (22,73%) bilo sa polupunim želucem, a svega 1 primjerak (4,54%) prazan.

Osnovnu hranu lipljenova u ovoj uzrasnoj klasi čine gamarusi, jer njihov brojčani udio iznosi 87,39%. Brojčani udio ostalih elemenata ishrane je znatno manji. Iznad 1% zastupljene su još jedino lavre trioptera (1,60%), efemeroptere (2,12%), hironomide (3,39%) i azelusi (4,29%).

I u ovoj uzrasnoj klasi kako brojčani tako i težinski najveći udio u ishrani imaju gamarusi (47,06%). Tek poslije njih dolaze lavre trioptera sa 19,16% dok je težinska zastupljenost ostalih elemenata ishrane bez posebnog značaja. Nedeterminisani ostatak raznih elemenata ishrane, sitni kamenčići, kućice puževa i neprovarene kućice larvi trioptera čine 31,15% od ukupne mase hrane nađene u želucima lipljena iz rijeke Bosne u ovoj uzrasnoj klasi.

Uzrasna klasa 7 +

U ovoj uzrasnoj klasi za analizu prirodne ishrane lipljena iz rijeke Bosne imali smo na raspolaganju svega 8 jedinke, od čega je 6 primjeraka (75,00%) imalo potpuno pun želudac, a 2 jedinke su bile sa polupunim želucem (25,00%). Primjeraka sa praznim želucem u ovoj uzrasnoj klasi nismo imali.

U odnosu na ostale elemente brojčani udio gamarusa u ishrani populacije lipljena ove uzrasne klase je nešto manji nego kod prethodne. On je i pored toga znatan, jer iznosi 77,60% od ukupnog broja svih ostalih elemenata. Brojčane vrijednosti ostalih elemenata su znatno manje nego one gamarusa. Poslije gamarusa najveći je udio efemeroptera (12,35%), a zatim larvi trioptera (4,25%) i azelusa (3,09%).

Prema odnosima nađenih težinskih vrijednosti gamarusi imaju najveći udio (32,62%), a zatim larve trioptera (27,81%), dok svi ostali elementi ishrane skupa učestvuju sa svega 3,53%. Nedeterminisani ostatak i ostalo, što je sve svrstano u njega, ima znatan procentualni težinski udio u ishrani populacije lipljena iz rijeke Bosne u ovoj uzrasnoj klasi (36,04%). Ovaj ostatak je nešto manji nego kod analiziranih jedinki lipljena uzrasne klase 4 + (za 2,83%), a veći je od ostatka ostalih uzrasnih klasa.

Uzrasna klasa 8 +

Analiza prirodne ishrane u devetoj godini starosti izvršena je na osnovu pregleda želuca kod 6 jedinki lipljena ove uzrasne klase. Tri jedinke lipljena uzrasne klase 8 + (50,00%) imale su želuce pune

hrane, kod 2 primjerka (33,33%) želuci su bili polupuni, a jedan primjerak (16,67%) bio je sa praznim želucem — bez ikakve hrane u njemu.

I kod jedinki iz populacije lipljena u ovoj uzrasnoj klasi osnovnu hranu čine gamarusi, jer je njihov brojčani udio, u odnosu na sve ostale elemente ishrane, 59,14%. Brojčani udio hironomida je nešto manji (33,43%), dok je udio larvi trihoptera 4,25%, efemeroptera i azelusa po 1,29%, plekoptera 0,40%, simulida i letećih insekata sa po 0,10%, skoro bez značaja.

Masa prirodne hrane nađene u želucima analiziranih jedinki lipljena, izražena u težinskim vrijednostima, pokazuje da je najveći udio larvi trihoptera (47,83%) dok tek poslije njih dolaze gamarusi (38,83%). Također i hironomide imaju značajan težinski udio, jer je njihovo učeće, u odnosu na ukupnu težinu svih ostalih elemenata ishrane, 5,47%. Ostalo i ostatak iznosi svega 5,34%.

Uzrasna klasa 9 +

Razmatranje režima prirodne ishrane lipljena iz rijeke Bosne u desetoj godini starosti (uzrasna klasa 9 +) bazira se na analizi želučanog sadržaja 7 jedinki ove vrste ribe od čega je 4 primjerka (57,14%) imalo želudac pun hrane, dok su dvije jedinke (28,57%) imale polupun želudac, a jedna jedinka (14,29%) potpuno prazan — bez ikakve hrane u njemu.

Gamarusi i hironomide čine, u odnosu na ostale elemente ishrane u ovoj uzrasnoj klasi, osnovnu hranu, jer je njihov brojčani udio preko 98,00% (gamarusi sa 72,99%, a hironomide sa 25,14%). Ostala 4 elementa učestvuju sa ispod 2%.

I težinski udio gamarusa (80,71%) je najveći i oni su, u odnosu na težinski udio ostalih elemenata ishrane, osnovna hrana jedinkama lipljena u ovoj uzrasnoj klasi. Težinski udio ostalih hranidbenih elemenata ima sljedeći raspored: hironomide — 7,55%, larve trihoptera — 5,47%, plekoptera — 1,78%, azelusi — 0,43% i simulidi — 0,01%.

Rijeka Pliva

Uzrasna klasa 1 +

Razmatranje režima prirodne ishrane populacije lipljena iz rijeke Plive u uzrasnoj klasi 1 + zasniva se na pregledu želučanog sadržaja od 168 jedinki ove vrste ribe. Kod 63 jedinke (37,50%) želudac je bio pun hrane, najviše primjeraka (87) imalo je polupune želuce (51,78%) dok je 18 primjeraka (10,72%) imalo potpuno prazan želudac — bez ikakve hrane u njemu.

Analiza želučanog sadržaja pokazuje da lipljeni ove uzrasne klase u svojoj ishrani najviše koriste larve trihoptera, čije učeće

iznosi 29,38% u odnosu na ukupni broj svih nađenih elemenata. Poslije larvi trihoptera najveći brojčani udio u ishrani jedinki ove uzrasne klase imaju efemeroptere (17,36%), a zatim gamarusi (14,85%), hironomide (14,13%), larve simulida (5,88%), leteći insekti (4,26%), gastropode (4,402%), koleoptere (3,55%), leteće diptere i plekoptere sa po 3,15% i na kraju hidrakarina 0,13% i ikra pastrmki 0,11%.

U odnosu na ukupnu težinsku masu svih nađenih elemenata u ishrani su najzastupljenije larve trihoptera u ovoj uzrasnoj klasi, jer njihov težinski udio iznosi 55,14% od ukupne težine svih elemenata ishrane. Znatna je i zastupljenost gastropoda (11,70%), a nešto manja je efemeroptera (6,64%) i gamarusa (4,02%). Ostali elementi su od manjeg značaja.

Uzrasna klasa 2 +

Za analizu ishrane lipljena u trećoj godini starosti imali smo na raspolaganju najviše jedinki — ukupno 225. Za razliku od predhodne uzrasne klase u ovoj je najviše jedinki (120, odnosno 53,33%) imalo želuce pune hrane dok je polupun želudac imalo 96 primjeraka lipljena (42,67%). Potpuno prazne želuce, bez hrane u njima, imalo je svega 9 jedinki (4,00%).

Najveći brojčani udio u ishrani jedinki lipljena ove uzrasne klase imaju larve trihoptera. Njihov broj od 2.910 komada odnosno 38,54% od ukupnog broja nađenih elemenata u ishrani to jasno i potvrđuje. Znatan udio imaju i efemeroptere (16,94%) kao i hironomide (15,16%). Ostali elementi imaju nešto manji značaj. Brojčani udio gamarusa iznosi 8,45%, simulida 7,04%, gastropoda 6,48%, plekoptera 4,15% i ostale diptera 1,26%. Ostalih 6 elemenata koji su nađeni u želucima lipljenova ove uzrasne klase (leteći insekti, koleoptera, hidrakarina, anelide, ikra pastrmke i ostalo) su ispod 1% zastupljenosti.

Razmatranjem težinskog udjela elemenata u ishrani nedvojbeno se može uočiti da je udio larvi trihoptera najveći (70,65%) i da su one osnovna težinska masa nađena u želucima jedinki lipljena u ovoj uzrasnoj klasi. Težinski udio ostalih elemenata, izuzev donekle gastropoda (6,87%), efemeroptera (6,73) i u manjoj mjeri plekoptera (2,00%), u ishrani nema skoro nikakav značaj.

Uzrasna klasa 3 +

Ishrana jedinki lipljena iz rijeke Plive u uzrasnoj klasi 3 + analizirana je na osnovu pregleda 122 želuca. 70 jedinki (57,38%) imalo je želuce pune hrane, 41 primjerak (33,60%) polupune, a 11 primjeraka (9,02%) potpuno prazne.

Po količini pojedinih elemenata ishrane izraženoj u brojčanim vrijednostima nađenih u 122 želuca lipljena najveće je učešće larvi trihoptera (30,28%). Brojčani udio ostalih elemenata ishrane je nešto

manji i on ima sljedeći redoslijed: gamarusi — 20,92%, efemeroptera — 17,10%, gastropoda — 10,41%, hironomida 8,13%, simulide 3,68%, hidrakarina — 3,37%, ostale diptera — 2,84% i plekoptera 1,85%, dok su preostala tri elementa ispod 1%. Prema iznešenom je jasno da su osnovna hrana jedinkama lipljena u ovoj uzrasnoj klasi, ustvari, larve trihoptera, gamarusi, efemeroptere, gastropode i hironomide, dok je brojčani udio ostalih elemenata od znatno manjeg značaja.

Razmatranjem težinskog udjela pojedinih elemenata ishrane lipljena iz rijeke Plive u četvrtoj godini starosti uočava se da su larve trihoptera zastupljene sa 73,88%, u odnosu na ukupnu težinu svih ostalih elemenata i da one ustvari pretstavljaju osnovnu težinsku masu hrane. Učešće ostalih elemenata ishrane znatno je manje. Jedino još gastropode (9,47%), efemeroptere (5,27%) i gamarusi sa 2,63% su od nekog, svakako manjeg, značaja. Težinski udio ostalih elemenata ishrane je bez značaja i oni su ispod 1% zastupljenosti.

Uzrasna klasa 4 +

U ovoj uzrasnoj klasi ishrana populacije lipljena iz rijeke Plive razmatrana je na osnovu pregleda želuca 138 jedinki, od čega je 93 primjerka (67,39%) imalo želudac nabijen, pun hrane, dok je 20 primjeraka (14,49%) imalo polupune želuce. Sa potpuno praznim želucem, bez ikakve hrane u njemu, imali smo na raspolaganju za analizu 25 primjeraka lipljena (18,12%).

Za razliku od prethodnih uzrasnih klasa, u ovoj uzrasnoj klasi je brojčani udio larvi trihoptera smanjen na račun povećanog brojčanog udjela gamarusa (34,16%). Iza gamarusa najzastupljenije su larve trihoptera (26,33%), a zatim gastropode (14,71%), efemeroptere sa 10,30%, hironomide sa 8,95%, plekoptere, simulide, dipteri itd. Brojčani udio posljednja tri elementa je nešto iznad 1%, dok je brojčani udio preostalih šest elemenata ispod 1% zastupljenosti.

Težinsko učešće pojedinih elemenata ishrane daje nešto drugačiju sliku, jer je udio larvi trihoptera najveći (69,45%). Redoslijed težinskog udjela elemenata ishrane je sljedeći: gastropoda (13,56%), efemeroptere (3,97%), gamarusi sa 3,97% i ikra sa 1,03%. Preostali elementi su ispod 1% i oni u ishrani jedinki lipljena ove uzrasne klase pretstavljaju samo dodatnu hranu.

Uzrasna klasa 5 +

Analiza ishrane jedinki lipljena iz rijeke Plive u šestoj godini starosti zasniva se na detaljnem pregledu 79 želudaca ove vrste ribe od čega je najveći broj (46, odnosno 58,23%) imao želuce pune hrane, 23 jedinke (29,11%) imale su polupune želuce, a 10 lipljenova (12,66%) imalo je potpuno prazan želudac — bez ikakve hrane u njemu.

I kod jedinki populacije lipljena u ovoj uzrasnoj klasi uočeno je da je brojčani udio gamarusa (38,43%) najveći te da gamarusi sa larvama trihoptera (26,46%), gastropodama (12,81%) i efemeroptera (11,92%) čine osnovnu hranu jedinkama lipljena ove uzrasne klase. Brojčani udio ostalih elemenata ishrane, izuzev donekle hironomida (5,18%) i ostale diptera (1,84%), ispod je 1% zastupljenosti i ovi su elementi od znatno manjeg značaja.

Analizom težina pojedinih elemenata ishrane i njihovom učešću u ishrani lipljena ove uzrasne klase dolazi se do konstatacije da najveći težinski udio u ovoj uzrasnoj klasi imaju larve trihoptera (62,77%), a zatim gastropode (19,36%), gamarusi (4,19%) i efemeroptere (4,12%). Težinski udio ostalih 7 elemenata ishrane je ispod 1%.

Uzrasna klasa 6 +

Prirodna ishrana lipljena u ovoj uzrasnoj klasi analizirana je na bazi pregleda svega 28 želudaca od čega je 19 jedinki lipljena (67,86%) imalo želuce potpuno pune hrane, 7 jedinki (25,00%) imalo je polupun želudac dok su svega 2 primjerka (7,14%) imala potpuno prazan želudac — bez hrane u njemu.

Sa godinama starosti, izuzev uzrasne klase 2 +, brojčani udio gamarusa u ishrani jedinki lipljena iz rijeke Plive se postepeno povećava i njihov brojčani udio iznosi sada 42,33%. Pored gamarusa, po brojčanom udjelu, osnovnu hranu jedinkama lipljena ove uzrasne klase čine još i larve trihoptera (21,02%), a zatim efemeroptera (11,88%), hironomide (11,78%), gastropoda (6,90%) i ostale diptera (4,57%). Ostali elementi ishrane (plekoptera, koleoptera i ikra) imaju neznatnu vrijednost, jer njihov brojčani udio, u odnosu na ukupnu ishranu, je beznačajan.

Najveći težinski udio u odnosu na težinski udio svih elemenata sa kojima se jedinke lipljena iz rijeke Plive u ovoj uzrasnoj klasi hrane, imaju i u ovoj uzrasnoj klasi larve trihoptera (77,97%). Težinski udio ostalih elemenata ishrane je znatno manji, jer iza larvi trihoptera slijede efemeroptere sa 5,39%, gamarusi sa 4,88%, gastropode sa 2,89%, hironomide sa 1,93% i plekoptere sa svega 1,06%.

Uzrasna klasa 7 +

U ovoj uzrasnoj klasi analizirani su želuci od svega 12 jedinki lipljena izlovljenih u rijeci Plivi u toku perioda istraživanja. Najveći broj jedinki lipljena (8 jedinki, odnosno 66,66%) imao je želudac pun hrane, dok su 2 primjerka (16,67%) imala polupun, a 2 jedinke potpuno prazan (16,67%).

U ishrani jedinki lipljena ove uzrasne klase učestvuje svega 6 elemenata. Za razliku od prethodnih uzrasnih klasa u ishrani jedinki lipljena u osmoj godini starosti najveći brojčani udio imaju efemeroptere (38,16%), a zatim poslije njih dolaze gastropode (19,39%),

larve trihoptera sa 16,94%, hironomide sa 16,74%, ostali diptera sa 3,06%. U želucima jedinki lipljena ove uzrasne klase nisu konstatovani gamarusi, premda su u ranijim uzrasnim klasama gamarusi bili najbrojniji elementi ishrane.

Iako je brojni udio efemeroptera u ishrani jedinki lipljena ove uzrasne klase najveći, ipak je njihov težinski udio manji od težinskog udjela larvi trihoptera, koje sa 57,90% čine osnovnu težinsku masu hrane nađenu u želucima lipljenova. Tek iza larvi trihoptera dolaze po težinskoj zastupljenosti efemeroptera sa svega 21,42%. Težinski udio preostala 4 elementa, izuzev gastropoda (8,11%) je ispod 1% i on je bez posebnog značaja.

Uzrasna klasa 8 +

Za razmatranje ishrane lipljena iz rijeke Plive u ovoj uzrasnoj klasi imali smo na raspolaganju najmanje riba, svega 4 jedinke ove vrste. 2 jedinke (50,00%) imale su u želucima mnogo hrane — pun želudac, 1 primjerak je bio sa polupunim želucem (25,00%), i 1 lipljen je imao prazan želudac (25,00%).

U ishrani jedinki lipljena u devetoj godini starosti učestvuju svega 3 elementa od kojih larve trihoptera predstavljaju osnovnu hranu, jer je njihov i brojčani (66,32%) i težinski (87,33%) udio najveći. Brojčani udio efemeroptera iznosi 21,05%, a diptera 12,63% od ukupnog broja svih elemenata ishrane ove uzrasne klase. Težinski udio efemeroptera je 6,78%, a diptera samo 1,36% od ukupne težine sve hrane. Nedeterminisani, kašasti mineralni ostatak nađen u želucima jedinki lipljena ove uzrasne klase, također, je neznatan i on iznosi svega 4,53% u odnosu na ukupnu težinsku masu hrane nađene u želucima lipljena u devetoj godini starosti.

C. — Prirodna ishrana u ovisnosti o dužinskim klasama

Rijeka Bosna

Dužinska klasa 10, 01 — 20,00 cm

Za razmatranje ishrane populacije lipljena iz rijeke Bosne u ovoj dužinskoj klasi imali smo na raspolaganju 49 jedinki od kojih je 14 primjeraka (28,57%) imalo želuce pune hrane dok su preostala 35 primjeraka (71,43%) imala polupun želudac. Jedinki sa praznim želucem, bez hrane, u ovoj dužinskoj klasi nismo imali (0,00%).

U odnosu na ostale elemente ishrane najveći brojčani udio u ovoj dužinskoj klasi imaju hironomide sa 1.342 komada, odnosno 78,48%. Brojčani udio ostalih elemenata je znatno manji. Iznad 1% zastupljeni su još gamarusi (9,47%), efemeroptere (6,43%), simu-

lide (1,58%) i azelusi 1,29%. Brojčani udio ostalih 6 elemenata ishrane je ispod 1%. Najmanji brojčani udio imaju plekoptere (0,06%).

Slika težinske zastupljenosti je slična rasporedu brojne zastupljenosti. Kako brojčani tako i najveći težinski udio u ishrani jedinki lipljena u ovoj dužinskoj klasi imaju također hironomide (22,21%), a zatim gamarusi (12,25%), efemeroptere (6,57%), larve trioptera (6,91%), azelusi (5,66) i gastropode (2,67%). Nedeterminisani dijelovi pojedinih elemenata ishrane (noge, glave i sl.), sitni kamenčići, prazne kućice larvi trioptera i puževa imaju znatan težinski udio (40,22%).

D u ž i n s k a k l a s a 20,01 — 30,00 cm

Analiza ishrane jedinki lipljena, koje pripadaju ovoj dužinskoj klasi, zasniva se na detaljnem pregledu 326 želudaca ove vrste ribe. Pregledom je konstatovano da je 149 jedinki imalo želuce pune hrane (45,71%) dok su 164 primjerka lipljena imala polupune želuce (50,30%), a svega 13 jedinki (3,99%) potpuno prazne.

U želucima jedinki lipljena ove dužinske klase nađeno je 14 elemenata koji u njihovoj ishrani učestvuju. Najveći brojčani udio i u ovoj klasi imaju hironomide (47,12%) a zatim gamarusi (39,21%). Brojčani udio ostalih elemenata ishrane je skoro bez značaja. Iznad 1% zastupljeni su još jedino efemeroptere (3,91%), simulide (2,88%), larve trioptera (2,36%) i ostale deptera (2,03%).

U odnosu na ukupnu težinsku masu procentualna težinska zastupljenost u ovoj dužinskoj klasi ide ovim redoslijedom: larve trioptera (34,97%), a tek poslije njih dolaze gamarusi (24,69%) i hironomide (8,23%). Težinski udio ostalih elemenata ishrane, izuzev efemeroptera, azelusa, gastropoda i anelida je ispod 1%. Ostatak je i u ovoj dužinskoj klasi znatan, jer je njegov težinski udio, u odnosu na cijelokupnu težinu svih ostalih elemenata ishrane, 20,00%.

D u ž i n s k a k l a s a 30,01 — 40,00 cm

Od ukupno 389 primjeraka lipljena, koliko smo imali na raspolaganju za razmatranje ishrane u ovoj dužinskoj klasi, najveći broj jedinki (242, odnosno 62,21%) imao je želuce nabijene, pune hrane. Sa polupunim želucima imali smo na raspolaganju 129 jedinki lipljena (33,16%) dok je prazan želudac — bez ikakve hrane u njemu imalo 18 lipljenova (4,63%).

I u ovoj dužinskoj klasi osnovnu hranu jedinki lipljena iz rijeke Bosne čine hironomide i gamarusi. Njihov brojčani udio iznosi 54,64%, odnosno 37,26% u odnosu na ukupan broj svih elemenata ishrane. Brojčani udio ostalih elemenata ishrane je bez značaja. Jedino je brojčani udio iznad 1% zastupljenosti onaj kod larvi trioptera (2,92%), efemeroptera (2,06%) i azelusa (1,08%).

Najveći težinski udio, u odnosu na težinu svih ostalih elemenata ishrane u ovoj dužinskoj klasi, imaju larve trihoptera (40,05%). Tek poslije njih dolaze gamarusi sa 25,49%, a na trećem mjestu hironomide sa 8,44%. Težinski udio ostalih elemenata ishrane (11 elemenata) je bez značaja. Nedeterminisani dijelovi pojedinih elemenata ishrane, kućice puževa i larvi trihoptera čine ostatak, koji u ukupnoj masi cijelokupne hrane nađene u želucima jedinki lipljena ove dužinske klase iznosi 21,72%.

D už i n s k a k l a s a p r e k o 40,01 cm

Za analizu režima prirodne ishrane jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne, koji su bili duži od 40,01 cm, imali smo na raspolaganju svega 13 primjeraka od kojih je 8 imalo želuce punе hrane (61,54%) dok su 4 primjerka (30,77%) imala polupun želudac, a svega 1 lipljen (7,69%) prazan.

Jedinke lipljena duže od 40,01 cm u svojoj ishrani najviše koriste gamaruse, jer njihov brojčani udio, na osnovu naše analize, iznosi 75,08% od ukupnog broja svih elemenata nađenih u rasporennim želucima. Brojčani udio ostalih elemenata ishrane izuzev hironomida (20,60%) je neznatan.

Ne samo brojčani, već i težinski, najveći udio u ishrani imaju gamarusi, koji sa 71,63% čine osnovnu hranu jedinkama lipljena dužim od 40 cm. Težinski udio ostalih 8 elemenata je bez nekog posebnog značaja, izuzev larvi trihoptera (11,33%) i donekle hironomida (5,83%). Ostatak u ovoj dužinskoj klasi iznosi manje nego u prethodnim (8,46%).

R i j e k a P l i v a

D už i n s k a k l a s a 10,01 — 20,00 cm

Razmatranje režima prirodne ishrane jedinki populacije lipljena iz rijeke Plive, koje su svrstane u ovu dužinsku klasu, zasniva se na pregledu želudaca od 23 primjerka ove vrste ribe od kojih je 11 (47,83%) imalo želuce punе hrane, 10 primjeraka (43,48%) imalo je polupune želuce dok su 2 lipljena (8,69) imala želuce potpuno prazne.

Po brojčanom udjelu pojedinih elemenata ishrane konstatovanom prilikom analize želudaca lipljena ove dužinske klase, najveći je brojni udio larvi trihoptera (30,39%), a zatim hironomida (26,93%), letećih insekata (17,40%) i efemeroptera (12,43%). Brojčani udio ostalih elemenata je znatno manji, i oni su bez nekog posebnog značaja.

Ne samo brojčani, već i težinski najveći udio u ishrani jedinki lipljena iz rijeke Plive u ovoj dužinskoj klasi imaju larve trihoptera (64,38%), a tek iza njih efemeroptere (13,00%), leteći insekti (4,76%),

hironomide (2,07%), koleoptere (1,57%) i gastropode (1,20%). Težinski udio preostala 4 elementa je ispod 1%. Nedeterminisani, kašasti i mineralni ostatak čine 12,35% od ukupne težine sve hrane nađene u želucima lipljena ove dužinske klase.

Dužinska klasa 20,01 — 30,00 cm

Najviše, 380 jedinki lipljena iz rijeke Plive pripadalo je ovoj dužinskoj klasi. Od navedenog ukupnog broja 177 jedinki (46,58%) imalo je želudac pun hrane dok je najviše jedinki (182, odnosno 47,89%) bilo sa želucima polupunim hrane, a svega 21 primjerak lipljena (5,53%) imao je potpuno prazan želudac.

Kao i u prethodnoj, tako i u ovoj dužinskoj klasi najveći brojčani udio u ishrani jedinki lipljena imaju larve trihoptera (34,15%), a tek poslije njih dolaze efemeroptere (18,01%), hironomide (14,02%), gamarusi (9,67%), gastropode (7,77%), simulide (6,80%) i plekoptere (4,03%). Brojčani udio ostalih 7 elemenata ishrane je bez nekog posebnog značaja.

Osnovnu masu hrane nađene u želucima jedinki lipljena u ovoj dužinskoj klasi čine larve trihoptera (64,03%). Težinski udio ostalih elemenata ishrane, izuzev donekle gastropoda sa 11,30% i efemeroptera sa 6,71%, je bez značaja. Nedeterminisani, kašasti i mineralni ostatak ima nešto manju težinsku zastupljenost (11,27%) nego u prethodnoj dužinskoj klasi.

Dužinska klasa 30,01 — 40,00 cm

Analiza ishrane jedinki lipljena iz rijeke Plive, koji su pripadali dužinskoj klasi 30,01 do 40,00 cm, izvršena je na 360 primjeraka ove vrste ribe raznih godina starosti, raznih težina i spolova. U ovoj dužinskoj klasi najveći broj jedinki (228, odnosno 63,33%) imao je želudac pun hrane dok je 80 jedinki lipljena bilo sa polupunim želucima, a 52 primjerka (14,45%) sa potpuno praznim.

U ovoj dužinskoj klasi brojčani udio larvi trihoptera (27,78%) nešto opada na račun povećanja brojčanog udjela gamarusa (33,12%). Znatan je, u ishrani lipljena ove dužinske klase, i brojni udio efemeroptera (13,10%) gastropoda (10,35%) i hironomida (8,04%) dok su ostali elementi ishrane ove dužinske klase bez posebnog značaja i oni su ustvari dodatna hrana.

Kao i u prethodnim, tako i u ovoj dužinskoj klasi najveći težinski udio u ishrani imaju larve trihoptera (70,74%) i donekle gastropoda (11,26%). Težinski udio ostalih elemenata ishrane je ispod 1%, i oni u ukupnoj težinskoj masi nemaju skoro nikakvu ulogu. Nedeterminisani dijelovi hrane, prazne kućice puževa i larvi trihoptera, kamenčići i ostalo, imaju težinski udio 5,88% od ukupne mase sve hrane.

Dužinska klasa preko 40,01 cm

Ishrana jedinki populacije lipljena iz rijeke Plive, čije su dužine prelazile 40,01 cm, razmatrana je na osnovu pregleda želučanog sadržaja 14 jedinki od kojih je 5 (35,71%) primjeraka imalo želuce pune hrane. Sa polupunim želucima imali smo također 5 primjeraka (35,71%), dok su 4 lipljena (28,58%) imala prazne želuce.

U ishrani jedinki lipljena ove dužinske klase učestvuje svega 6 elemenata. Najveći brojčani udio imaju larve trihoptera (54,54%), a zatim efemeroptere (25,57%), gastropode (9,09%), leteće diptera (7,39%), simulide (2,84%) i na kraju gamarusi (1 primjerak, odnosno 0,57%).

Ne samo brojčani, već i težinski, najveći udio u ishrani jedinki lipljena ove dužinske klase imaju larve trihoptera (68,08%). Težinski udio ostalih elemenata ishrane, izuzev efemeroptera (8,69%) je veoma malen, ispod 1%, i on je bez značaja. U ovoj dužinskoj klasi značajan je i težinski udio nedeterminisanih dijelova hrane, kamenčića i praznih kućica larvi trihoptera (21,46%).

* * *

Rezimirajući dobivene rezultate naših istraživanja o prirodnoj ishrani populacije lipljena iz rijeka Bosne i Plive, bez obzira na sezonske promjene, uzrasne i dužinske klase, dolazimo do zaključka da su glavni elementi prirodne ishrane populacije lipljena iz ispitivanih lokaliteta g a m a r u s i , l a r v e t r i h o p t e r a , h i r o n o m i d i i donekle s i m u l i d i .

Naši rezultati se prilično podudaraju i sa rezultatima ispitivanja ishrane lipljena Male Bosne, koja je vršio Šenk (1956). I kod ovoga autora su gamarusi i larve trihoptera zastupljene u najvećem procentu. Najveći procenat hironomida u ishrani lipljena Male Bosne spomenuti autor nalazi u junu (40,01%), a nešto manje u maju i julu (21,33 i 24,44%). Međutim u našim istraživanjima ovaj procenat je najveći u maju (84,26%), u junu se naglo smanjuje na 3,73%, a u julu ponovo povećava na 34,33%. Jankovićeva (1960) u rijeci Luči nalazi da su glavni elementi ishrane jedinki lipljena efemeroptera, hironomide, larve trihoptera i plekoptera. Prema Dyk-u (1939) glavna hrana populacije lipljena u češkim vodotocima su larve trihoptera, hironomidi, moluska i odrasli leteći insekti. Po Svetovidovu (1936) osnovni elementi prirodne ishrane lipljena u vodama sa područja SSSR-a su također gamarusi, hironomide i larve trihoptera. Probato (1936) navodi da su glavni elementi prirodne ishrane lipljena iz rijeke Kare bile trihopterne larve i larve efemeroptera. Kako se iz izloženog vidi, elementi ishrane lipljena su uslovljeni sastavom faune dna, ali isto tako i sezonskom pojmom pojedinih elemenata. Ovo je vidljivo iz sezonskih varijacija udjela pojedinih elemenata u ishrani i iz njihove paralelne zastupljenosti u fauni dna na tim lokalitetima.

Posve je normalno i prirodno da, na primjer, u rijeci Bosni među najbrojnije elemente ishrane dolaze gamarusi i larve trihoptera pošto su i ispitivanja faune dna, koja je vršio Šenk (1956), pokazala da po brojnosti gamarusi u ovoj rijeci pretstavljaju više od 50% sveukupne biomase faune dna a da larve trihoptera, poslije gamarusa, pretstavljaju najbrojnije elemente ove faune. Sličan slučaj je i sa rijekom Plivom, jer prema podacima navedenog autora (rukopis — 1957) uočava se da i u ovom vodotoku u fauni dna preovladavaju gamarusi i larve trihoptera te da su ove dvije grupe dominirajući elementi. Međutim, za razliku od faune dna rijeke Bosne, u rijeci Plivi dominiraju larve trihoptera, a tek poslije njih dolaze po zastupljenosti gamarusi.

Uporedni pregled ishrane jedinki lipljena iz Bosne i Plive po mjesecima izražen je u procentima srednje vrijednosti broja i težine zastupljenih elemenata ishrane. Upoređenje ovih vrijednosti za vodotoke Bosnu i Plivu pokazuje izvjesne razlike u kvalitativnom i kvantitativnom udjelu pojedinih elemenata prirodne ishrane. Iz iznesenih pregleda se jasno uočava da su u rijeci Plivi, u odnosu na rijeku Bosnu, znatno zastupljeni sljedeći elementi: larve trihoptera, plekoptere, hidrakarne i gastropode. Za razliku od rijeke Plive u rijeci Bosni su najzastupljeniji gamarusi i hironomidi. Ovo je veoma važna konstatacija s obzirom na svarljivost navedenih elemenata prirodne ishrane nađenih u želucima jedinki lipljena iz rijeke Plive i Bosne. Zbog toga nije slučajno da jedinke populacije lipljena iz rijeke Bosne imaju u svakom mjesecu, a i ukupno, znatno veći stupanj masnoće, uhranjenosti nego populacija lipljena iz rijeke Plive (1,75 u Plivi : 3,75 u Bosni). Neosporno je da bi ova činjenica trebala da se odrazi i na tempo dužinskog i težinskog rasta, a posebno i na plodnost jedinki lipljena iz ova dva lokaliteta.

U ovom radu je razmatrana i prirodna ishrana jedinki lipljena iz ispitivanih lokaliteta i u odnosu na uzrasne kao i u odnosu na dužinske klase.

Moramo naglasiti da u literaturi nisu nađeni podaci o ishrani lipljena u odnosu na starost (uzrasne klase), ili u odnosu na dužinske klase, pa poređenje nije ni moglo biti provedeno. Upoređujući naše rezultate o prirodnoj ishrani jedinki lipljena u Bosni i Plivi u ovisnosti od uzrasnih klasa može se uočiti skoro slična pojava u oba vodotoka. Udio pojedinih elemenata ishrane kod mlađih godišta raste sve do pune tri godine starosti (uzrasna klasa 2+). Ovaj postignuti udio se stabilizira od treće do pete godine, nakon čega počinje opadanje udjela pojedinih elemenata.

Najstalniji elementi prirodne ishrane kod svih uzrasnih klasa i u Bosni i u Plivi su larve trihoptera koje se u svim uzrasnim klasama pojavljuju. Plekoptere, efemeroptere, hironomidi i gamarusi izostaju kod najstarijih godišta, i u rijeci Bosni i u rijeci Plivi. Me-

dutim ovaj podatak ne smatramo najpouzdanijim, jer je u najstarijim uzrasnim klasama ispitani relativno mali broj primjeraka.

Sve što je navedeno za odnos režima prirodne ishrane i uzrasnih klasa može se slobodno reći i za odnos ishrane i dužine ribe, što je uostalom i posve razumljivo jer je dužina ribe, u normalnim prilikama, funkcija starosti.

Za razmatranje režima prirodne ishrane od značaja su i podaci koji se odnose na stanje punoće želudaca zatečenih kod ulovljenih jedinki lipljena.

Međutim, iz ovih podataka ne mogu se izvesti dalekosežni zaključci, jer je poznato da lipljen hranu najobilatije prima u ranim jutarnjim i kasnim popodnevnim časovima, što naročito vrijedi za tople ljetne dane. U ovom radu se o tome nije moglo voditi računa, jer se lov vršio kada se moglo. Bez obzira na ovo stanje želudaca lipljena u pogledu njihova sadržaja (pun, polupun i prazan) kod ispitivanog materijala sagledano u odnosu na sezonsko doba (po mjesecima), uzrasne i dužinske klase, a pogotovo kad je u pitanju upoređivanje dvije potpuno izolovane populacije, ipak nije bez interesa, naročito zato što u dostupnoj nam literaturi podataka u ovom smislu nije bilo.

Analiza želudaca po mjesecima

Zapaženo je da je u rijeci Bosni maksimum punih želudaca, a istovremeno i praznih, nađen u proljetnim mjesecima. Sličan maksimum nađen je i kod populacije lipljena iz rijeke Plive, sa razlikom što je u rijeci Plivi procenat punih želudaca najveći u julu (38,33%) a praznih također najveći u ovom mjesecu (0,00%). U rijeci Bosni u ovom mjesecu procenat punih želudaca bio je 50,00% a praznih 5,26%.

Objašnjenje iznesenoj konstataciji bi se moglo naći u činjenici što u ispitivanom materijalu iz rijeke Bosne imamo 494 spolno nezrela primjerka, a svega 283 spolno zrela, a u rijeci Plivi 393 spolno nezrela, a 384 spolno zrela primjerka, pa je vjerovatnoća da su pune želuce imale pretežno spolno nezrele jedinke.

Analiza želudaca po uzrasnim klasama

Izvršena analiza punoće, polupunoće i praznih želudaca jedinki lipljena pokazuje da u populaciji lipljena iz rijeke Bosne hranu najaktivnije primaju jedinke u uzrasnoj klasi od 3+ do 7+, što je izraženo i najvećim procentom punih želudaca u ovim uzrasnim klasama. Najmlađi primjeri 0+, 1+ i 2+ (spolno nedozreli), imaju najveći procenat polupraznih želudaca, dok se kod najstarijih riba (u devetoj i desetoj godini) nailazi na izuzetno veliki procenat praznih želudaca — bez ikakve hrane u njima (14,29 i 16,67%).

U populaciji lipljena iz rijeke Plive zapažena je skoro istovjetna pojava kao i u rijeci Bosni sa tom razlikom što se broj praznih želudaca kod starijih jedinki od sedam do deset godina penje čak na 25,00%. Procenat praznih želudaca je velik i kod jedinki lipljena u uzrasnim klasama 4+ i 5+ i on iznosi 12,66 i 18,12%. Također i uzrasna klasa 1+ obiluje velikim brojem primjeraka koji su imali prazan želudac (10,72%), što u izvjesnoj mjeri odudara od stanja u rijeci Bosni.

Iz ukupnog pregleda stanja punoće želudaca populacija lipljena iz rijeke Bosne i Plive dobija se dojam da se u rijeci Bosni jedinke lipljena obilnije hranе. I ova činjenica bi trebalo da se odrazi na razlike u dužinskom i težinskom rastu, a posebno i na plodnost jedinki lipljena iz ove dvije odvojene populacije.

Analiza želudaca po dužinskim klasama

Ova analiza bi trebalo da odgovarajuće rezultate, kao i analiza punih, polupunih i praznih želudaca po uzrasnim klasama. Zapaženo je da procenat punih želudaca u rijeci Bosni raste sa dužinom ribe. Međutim, raste i procenat praznih želudaca dok istovremeno procenat polupunih opada. U materijalu iz rijeke Plive nema ove pravilnosti. Najveći procenat punih želudaca, kao i u rijeci Bosni, imaju jedinke lipljena od 30,01 do 40,00 cm totalne dužine tijela. Kod jedinki lipljena preko 40,01 cm ovaj procenat naglo opada. Procenat praznih želudaca u materijalu iz rijeke Plive daleko je iznad ovog procenta koji pokazuje materijal iz rijeke Bosne i on se penje sa dužinskim prirastom. I ovo upoređenje nedvosmisleno ukaže na slabiju ishranu jedinki lipljena iz rijeke Plive, što je već i ranije konstatovano.

IV. — R A S T L I P L J E N A U I S P I T I V A N I M L O K A L I T E T I M A

Materijal i metodika

Za obradu tempa dužinskog i težinskog rasta populacije lipljena (*Thymallus thymallus* L.) iz rijeke Bosne i Plive korišten je veoma obilan materijal (1608 jedinki), koji dozvoljava mogućnost uspješne varijaciono statističke obrade i donošenja mjerođavnih zaključaka.

Prilikom razrade dužinskog i težinskog rasta lipljena iz ispitivanih lokaliteta istraženo je 814 primjeraka ove vrste ribe iz rijeke Bosne. Lipljen je lovljen mrežom sačmaricom i elektro-agregatom na području od vrela Bosne nizvodno do ušća Miljacke — svaki mjesec u periodu od jula 1958 zaključno sa junom 1959 godine.

794 jedinke lipljena iz rijeke Plive izlovljene su na sektoru od mlina ispod vrela Plive nizvodno do Velikog Plivskog jezera i to nekoliko dana ranije ili kasnije nakon izlova lipljena iz rijeke Bosne, ali isključivo mrežama popunicama, jer je lov mrežom sačmaricom na rijeci Plivi ribarima potpuno nepoznat i takav lov stoga i nefikasan.

Sva mjerena dužina jedinki lipljena u ovom radu vršena su metalnim »šublerom« s obzirom da on omogućava i daje najpreciznije podatke sa približnom tačnošću od 1 mm. Težine ispitivanih jedinki mjerene su običnom kuhinjskom vagom sa tačnošću od 1 grama.

Prilikom mjerena analiziranih osobina, od kojih je u ovome radu korištena totalna dužina, težina i najveća visina tijela korišten je metod Smitta (1895) koji je u svojim radovima koristilo više autora. Ovo je učinjeno radi toga što je metod Smitta potpun i što su ovu metodu koristili i Svetovidov (1936), Stefanovićeva (1948), Jankovićeva (1960) i više drugih autora, pa je na taj način omogućeno potpunije poređenje sa rezultatima njihovih radova.

Analiza tempa dužinskog i težinskog rasta kod riba može se vršiti samo na osnovu poznavanja njihove starosti. Ova činjenica je korištena i u ovom radu pa je, radi toga, starost ispitivanih jedinki populacije lipljena iz ispitivanih lokaliteta određivana prema krljuštima. Ovo je učinjeno i radi toga, što je do krljušti riba najlakše doći, sa jedne strane i što je određivanje starosti riba i naraštajnih zona na krljuštima najbolje razrađena metoda, provjerena iskustvima mnogobrojnih autora, sa druge strane.

Radi određivanja godišnjeg dužinskog prirasta populacija lipljena iz ispitivanih lokaliteta, na krljuštima lipljena su mjerena i odstojanja između pojedinih godišnjih prstenova. Ova mjerena vršena su na binokuralu sa tačnošću desetog dijela mm (100 mikrona) što je posve dovoljno. Sva mjerena su izvršena po poprečnom, bočnom radiusu, jer su na ovom dijelu rastojanja bila najčitljivija. Na osnovu navedenih mjerena u radu je razrađena i brzina dužinskog rasta jedinki lipljena iz ispitivanih lokaliteta u prethodnim godinama njihova života za svaku jedinku posebno. Za ovu razradu korišten je metod Monastirskeg (1926) i to radi toga, jer ova metoda omogućava praćenje dejstva kompleksa ekoloških faktora na dužinski rast jedinki ispitivanih populacija.

Pretpostavka na kojoj je zasnovan metod mjerena odstojanja između godišnjih prstenova na krljuštima kod riba počiva na činjenici da između rasta tijela ribe i rasta krljušti postoji određeni korelativni odnos. Ovu pretpostavku je razradilo više autora kao npr. E. Lea i R. Lea (1910), Scheriff (1922) i najposlije Monastirske (1926). Detaljno razjašnjene teoretske postavki dao je već ranije navedeni Monastirske. Njegova metoda za posredno izračunavanje individualnog dužinskog prirasta omogućava izračunava-

nje dužinskog rasta svake individue u svim prethodnim godinama njenog života. Ova metoda ima veliku primjenu u ihtiologiji, a neosporno i veliku praktičnu vrijednost.

Prije razrade izračunatih dužina tijela lipljena iz ispitivanih lokaliteta Bosne i Plive (utvrđivanje dužinskog rasta u prethodnim godinama života prije ulova), bilo je potrebno izračunati vrijednost korekcije koja treba da pokaže dužinu ispitivanih jedinki prije početka rasta njihovih krljušti. Korekcija je izračunata prema metodu Monastirskog i dobiveni korekcioni broj iznosi 6,9 cm što se u potpunosti slaže sa korekcionim brojem koji je za jugoslavenskog lipljena dobila Jankovićeva (1960). Prema podacima Svetovidova (1936) ovaj odsječak, korekcija za populaciju lipljena iz rijeke Mesne (SSSR) iznosi je 8,1, a za bajkalskog lipljena 8,4 cm.

Daljnja razračunavanja brzine rasta lipljena u prethodnim godinama njegova života vršena su pomoću table koju je, također, konstruisao Monastirski (1926). Ova izračunavanja su relativno jednostavna. Pomoću table se najprije izračunaju vrijednosti dužine svake obrađivane jedinke u posljednjoj godini njenoga života prije ulova, a onda u toku prethodnih godina. Dobijene logaritamske vrijednosti dužina za pojedina godišta preračunaju se u cm, te je tek poslije ovoga moguća dalja varijaciono statistička obrada dobivenih vrijednosti. Za ovu obradu u našem radu uzimane su u obzir srednje vrijednosti M, standardna devijacija i koeficijent varijabiliteta na osnovu slijedećih formula:

$$M = A \pm ab; \sigma = \pm a \sqrt{\frac{\sum pa^2}{n} - b^2} \quad i \quad V = \frac{\sigma}{M} \times 100$$

dok su radi opravdanosti dobijenih varijaciono statističkih vrijednosti izračunate i srednje greške i to:

$$mM = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \quad m\sigma = \frac{\sigma}{\sqrt{2n}} \quad i \quad mV = \frac{V}{\sqrt{2n}}$$

Apsolutni prirast u cm odnosno u gramima obračunavan je po formuli $P = \frac{V_2 - V_1}{t}$ a relativni prirast, koji je ustvari mjerilo inteziteta rasta, po Minotovoj formuli.

Statistički značaj razlika između ženki i mužjaka u pojedinim lokalitetima kao i između ispitivanih populacija obračunavan je po formuli $\frac{D_{if}}{m_{dif}}$

U radu je metodom izvratka $r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \times \sum y^2}}$ izračunat i

korelacioni koeficijent (r) i to između totalne dužine tijela, totalne dužine i najveće visine te težine i najveće visine tijela. Na osnovu obrađenih korelacija navedena 2 svojstva date su i parcijalne korelacije. Ove korelacije rađene su po poznatim formulama prema kojima je:

$$\text{I. } r_{12/3} = \frac{r_{12} - r_{13} \times r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{12}^2)(1 - r_{23}^2)}}$$

$$\text{II. } r_{13/2} = \frac{r_{13} - r_{12} \times r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{12}^2)(1 - r_{23}^2)}}$$

$$\text{III. } r_{23/1} = \frac{r_{23} - r_{12} \times r_{13}}{\sqrt{(1 - r_{12}^2)(1 - r_{13}^2)}}$$

A. — Dužinski rast

Opća karakteristika rasta je da u mlađem uzrasnom periodu jedinke rastu brže a da sa godinama starosti brzina rasta opada (Hrastnica i Ogrizak, 1961). Da bi potvrdili iznesenu zakonitost, tempo dužinskog rasta lipljena u rijekama Bosni i Plivi razrađen je na veoma obilnom obilnom materijalu ove vrste ribe (1608 jedinki) raznih uzrasnih klasa od 1+ do 10+. Dužinski rast mlađih jedinki (0+) nije mogao biti razmatran jer smo u ulovima ovakvih jedinki imali veoma malo.

Razmatranje dužinskog rasta lipljena iz ispitivanih lokaliteta (posebno za ženke a posebno za mužjake i ukupno) izvršeno je ne samo na osnovu stvarno izmjerениh, empiričkih, dužina već i na osnovu izračunatih dužina dobivenih primjenom metoda Monastirskog (1926). Ovo je učinjeno radi toga što su se poređenjem empiričkih i izračunatih srednjih vrijednosti dužinskog rasta pokazale znatne razlike. Primjenom metoda Monastirskog (izračunate dužine) omogućeno je svođenje svih dužina na početnu dužinu određene uzrasne klase, što nije moguće učiniti kod empiričkih dužina.

Kod razmatranja dužinskog rasta jedinki lipljena iz ispitivanih populacija potrebno je prethodno naglasiti da na rast djeluje niz vanjskih i unutrašnjih faktora, koji uvjetuje promjene u rastu — usporeni ili ubrzani rast. Vanjski faktori su, manje više, poznati (T vode i vazduha, količina O_2 u vodi, vodostaji, ishrana, paraziti i sl.) dok su unutrašnji faktori dužinskog rasta manje dostupni. Svakako je jedan

od veoma važnih unutrašnjih faktora i period nastupanja spolne zrelosti riba. Ovo pitanje je i inače veoma važno ne samo sa biološkog već i sa gospodarskog stanovišta. Uviđajući da je baš spolna zrelost riba veoma važan momenat u periodu rasta, ovaj problem je detaljno razradio Schmalhausen (1928). Na osnovu njegovih proučavanja na nizu promjena u rastu kod riba, navedeni autor je došao do zaključka da je proizvod iz brzine rasta za proteklo vrijeme pri postojećim biološkim uslovima, ustvari, postojana veličina i da je svaka izmjena konstante rasta uslovljena jednim ili drugim važnim biološkim momentom u životu određene jedinke ili populacije (embrionalni period, period prije pojave spolne zrelosti, poslije pojave spolne zrelosti i sl.).

Da bi se eventualne promjene i u tempu dužinskog rasta i kod ispitivanih populacija lipljena mogle pratiti, kao i da bi se i za ovu vrstu ribe mogao odrediti period ubrzanog i usporenog rasta kao i vrijeme spolnog sazrijevanja, u radu je razrađena brzina i konstanta rasta po metodu Schmalhausa. Ovo je učinjeno i radi toga jer je više autora, kao na primjer Vassnecova (1934), Midtov (1939), Stefanovićeva (1948), Jankovićeva (1960) i drugi konstatovalo da kod mnogih vrsta riba postoji tzv. kompenzacijonalno rastenje »slabiji porast u mlađim godinama nadoknadije se bržim tempom rastenja u starijim« — Stefanovićeva (1948).

Da li i kod ispitivanih populacija lipljena postoji kompenzacijonalni rast, pokušali smo da u radu konstatujemo. Konstantu rasta i brzinu rasta izračunavali smo po formuli Schmalhausa.

$$C_1 = \frac{\log L_2 - \log L_1}{0,4343 (t_2 - t_1)}$$

Konstanta rasta, koja je proizvod iz brzine rasta i jedinice vremena ($K = C_1 \times t$), ima konstantnu vrijednost, ali samo pod konstantnim uslovima i samo za određeni period vremena rasta.

Iz iznesenog proizilazi da se konstanta dužinskog rasta kod riba, konkretno kod lipljena, može izračunati po formuli Schmalhausa

$$K = \frac{\log L_2 - \log L_1}{0,4343 (t_2 - t_1)} \times \frac{t_2 + t_1}{2}$$

Sa formulom $\frac{t_2 + t_1}{2}$ izmjerena je starost u sredini vremenske periode ($t = 1$ godina).

Rijeka Bosna

Za razmatranje dužinskog rasta jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne koristili smo 814 jedinki ove vrste ribe. Materijal je znatan i dozvoljava mogućnost donošenja mjerodavnih zaključaka.

U iznesenom tabelarnom pregledu I iznesene su srednje vrijednosti (M) totalnih dužina tijela jedinki lipljena iz rijeke Bosne, a osim toga još i standardna devijacija i varijacioni koeficijent sa njihovim greškama. Iznesene vrijednosti su empiričke a date su posebno za ženke, a posebno za mužjake.

Kako se tempo dužinskog rasta najlakše izražava a istovremeno i najjasnije uočava analizom godišnjih priraštaja u cm i % između pojedinih uzrasnih klasa, to su također i ove vrijednosti unesene u priloženi tabelarni pregled I.

Analizom srednjih vrijednosti stvarno izmijerenih, maksimalnih empiričkih dužina tijela lipljena iz rijeke Bosne, može se uočiti da je dužinski rast mužjaka, skoro u svim uzrasnim klasama, intenzivniji od dužinskog rasta ženki. Izuzetak čine jedinke lipljena u uzrasnoj klasi 6+ u kojoj su ženke lipljena za 0,2 cm duže od mužjaka kao i jedinke iz uzrasne klase 7+ u kojoj su dužinske vrijednosti ženki i mužjaka potpuno iste (38,8 cm.) Također se iz priloženog tabelarnog pregleda i diagrama može uočiti da najveći priraštaj dužine jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne ostvaruju u uzrasnoj klasi 1+, što je posve razumljivo, jer mlađe jedinke imaju intenzivniji dužinski rast. Sa godinama starosti procentualno povećanje dužinskog prirasta tijela lipljena (relativni prirast) trebalo bi da opada, što se kod empiričkih vrijednosti dužina u ovom radu nije moglo konstatovati. Opadanje apsolutnog i relativnog prirasta zaustavlja se u periodu između uzrasnih klasa 4+ i 5+ kod ženki, a između 5+ i 6+ kod mužjaka. Znatan pad prirasta konstatovan je kod ženki između uzrasnih klasa 6+ i 7+, nakon čega nastupa znatnije povećanje prirasta. Ova nepravilnost se može objasniti jedino malim brojem analiziranih jedinki lipljena (ženki i mužjaka) u starijim uzrasnim klasama.

Već ranije je naglašeno da empiričke vrijednosti ne pokazuju pravilnu sliku ni dužinskog rasta ni priraštaja. Radi toga se u radu prišlo razmatranju dužinskog rasta jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne na osnovu izračunatih dužina, koje su dobivene primjenom metoda Monastirskog (1926), jer samo izračunate dužine i priraštaji razrađeni na osnovu njih, daju jasnu i pouzdanu sliku dužinskog rasta ispitivane populacije, bez obzira na vrijeme ulova ribe. Osim toga izračunate dužine karakterišu dužinu svake ispitivane jedinke na kraju njenog vegetacionog perioda.

Izračunate srednje vrijednosti dužine tijela jedinki lipljena iz rijeke Bosne prikazane su u tabelarnom pregledu II.

MAKSIMALNE EMPIRIČKE DUŽINE TIJELA LIPLJENA IZ RIJEKE BOSNE

Tabelarni pregled I

Uzrasna klasa	Ž E N K E				M U Ž J A C I							
	n	M±m	σ±m	V±m	Apsolutni prirast u cm	Relativni prirast %	u	M±m	σ±m	V±m	Apsolutni prirast u cm	Relativni prirast %
1+	67	20,60±0,42	3,38±0,29	16,40±1,42	8,30	40,29	.74	21,60±0,40	3,48±0,29	16,11±1,32	8,20	37,96
2+	193	28,90±0,14	1,92±0,10	6,64±0,34	3,16	10,93	183	29,80±0,14	1,86±0,10	6,24±0,32	3,10	10,40
3+	81	32,06±0,14	1,33±0,10	4,08±0,32	60	32,90±0,19	1,51±0,15	4,59±0,45	2,70	8,20		
4+	38	34,90±0,19	1,22±0,14	3,49±0,40	2,84	8,85	32	35,60±0,19	1,08±0,14	3,03±0,38	1,70	4,77
5+	18	36,50±0,32	1,34±0,22	3,67±0,61	1,60	4,58	19	37,30±0,27	1,19±0,19	3,19±0,52	0,70	1,87
6+	13	38,20±0,51	1,84±0,36	4,82±0,95	1,70	4,65	11	38,00±0,07	0,22±0,05	0,58±0,12	0,80	2,10
7+	4	38,80±0,79	1,58±0,56	4,74±1,67	0,60	1,57	6	38,80±0,71	1,77±0,51	4,56±1,30		
8+	5	40,20±0,71	1,60±0,50	3,98±1,26	1,40	3,60	2	41,50±1,06	1,50±0,75	3,61±1,81	2,70	6,95
9+	2	42,00±0,70	1,00±0,50	2,38±1,90	1,80	4,29	7	43,00±0,08	0,22±0,06	0,51±0,13	1,50	3,61

MAKSIMALNE IZRAČUNATE DUŽINE TIJELA LIPLJENA IZ RJEKE BOSNE

Tabelarni pregled II

Generacija	Ž E N K E				M U Z J A C I						
	n	M±m	σ±m	V±m	Apsolutni prirast u cm	n	M±m	σ±m	V±m	Apsolutni prirast u cm	Relativni prirast %
1958	116	15,86±0,09	1,04±0,07	6,55±0,43	8,30	123	16,28±0,10	1,15±0,07	7,06±0,45	8,12	49,87
1957	115	24,16±0,13	1,45±0,09	6,00±0,39	52,33	121	24,40±0,16	1,80±0,11	7,38±0,23	4,57	18,73
1956	97	29,60±0,21	2,05±0,14	6,92±0,50	5,44	90	28,97±0,14	1,33±0,09	4,58±0,34	4,10	14,49
1955	78	33,02±0,18	1,59±0,12	4,81±0,38	3,42	76	33,07±0,20	1,77±0,14	5,35±0,43	2,63	7,95
1954	43	34,92±0,28	1,86±0,20	5,26±0,56	1,90	41	35,70±0,26	1,67±0,18	4,67±0,51	2,00	5,60
1953	25	36,85±0,51	2,58	7,00	1,93	24	37,70±1,11	5,45	14,45	1,25	3,31
1952	11	38,10±0,54	1,80	4,70	1,25	14	38,95±0,47	1,78	4,57		

Poređenjem empiričkih dužina tijela lipljena iz rijeke Bosne sa izračunatim dužinama dobijenim primjenom metoda Monastirske (1926), može se uočiti da bi razmatranje dužinskog rasta, samo na osnovu empiričkih srednjih vrijednosti, nesumnjivo dovelo do pogrešnih zaključaka. Ovo se najjasnije može sagledati usporedbom dužinskog rasta ženki lipljena između uzrasnih klasa 3 + i 4 +. Kod empiričkih vrijednosti dužina apsolutni priraštaj u četvrtoj godini iznosi svega 2,84 cm, a relativni 8,85% dok kod izračunatih 3,42 cm odnosno 11,55%. Ovo poslednje je posve realno.

Analizom razrađenih podataka, koji su izneseni u tabelarnim pregledima I i II, može se jasno uočiti razlika u dužinskom rastu između empiričkih i izračunatih dužina. Ova razlika je znatna i to posebno između uzrasnih klasa 1 + i 2 + odnosno L_1 i L_2 (generacije 1958 i 1957 godine — i ženke i mužjaci). Kod starijih uzrasnih klasa, odnosno generacija, ova razlika je nešto manja, što je posve i razumljivo s obzirom da starije jedinke imaju usporeniji dužinski rast.

Jedinke lipljena u uzrasnoj klasi 1 + duže su od jedinki lipljena L_1 (generacija iz 1958 godine) za 4,14 cm ženke i 5,32 cm mužjaci. Približno slična razlika u dužinskom rastu konstatovana je i između uzrasnih klasa 2 + i 3 +, odnosno generacija iz 1957 i 1956 godine. Ove razlike (2 + : L_2 i 3 + : L_3) za ženke iznose 4,74 i 2,46 cm, a za mužjake 5,40 i 3,93 cm. Razlike u rastu između empiričkih i izračunatih dužina u starijim uzrasnim klasama, odnosno generacijama, su nešto manje, ali su ipak očite. To je posve i razumljivo, jer sa godinama starosti i apsolutni i relativni priraštaj dužina progresivno opada.

Tempo dužinskog rasta lipljena (i ženki i mužjaka) u rijeci Bosni pokazuje određenu zakonitost. Najveći priraštaj dužine jedinke lipljena iz rijeke Bosne ostvaruju u prvoj godini života. I apsolutni i relativni priraštaj dužine sa godinama starosti progresivno opada sa zastojem u opadanju u periodu između tri i četiri godine. Kod starijih jedinki opadanje apsolutnog i relativnog priraštaja je minimalno, posebno poslije navršene četvrte godine starosti (generacija 1955 godine).

Da bi dali odgovor na pitanje kada nastupa spolna zrelost kod jedinki lipljena iz rijeke Bosne, kao i da li ona djeluje i na već konstatovani zastoj u njegovom dužinskom rastu, poslužili smo se izračunavanjem brzine i konstante rasta pomoću formule Schmalhausena. Obračunavanje brzina i konstante rasta izvršeno je za sve ispitivane jedinke koje pripadaju raznim generacijama od 1952 zaključno sa 1958 godinom. U niže iznesenom tabelarnom pregledu III date su srednje vrijednosti dužina tijela jedinki lipljena iz rijeke Bosne, izračunate vrijednosti, kao i brzina te konstante rasta sa koeficijentom brzine.

KONSTANTA DUŽINSKOG RASTA LIPLJENA IZ RIJEKE BOSNE

Tabelarni pregled III

generacije	M u cm	brzina rasta C_1	konstanta rasta $K = C_1 \times t$
1958	16,09		
1957	24,29	0,4119	0,6178
1956	29,30	0,1875	0,4687
1955	32,45	0,1021	0,3573
1954	35,22	0,0819	0,3685
1953	37,26	0,0563	0,3096
1952	38,57	0,0346	0,2249

Naprijed prezentirani tabelarni pregled jasno ilustruje da je i brzina i konstanta rasta jedinki lipljena iz rijeke Bosne najveća u toku druge godine njihovog života (0,6178). Sa povećanjem godina starosti jedinki lipljena ove vrijednosti postepeno opadaju. Znatnije opadanje i brzine i konstante rasta primjećuje se već u toku treće godine njihova života, što znači da se u trećoj godini populacija lipljena iz rijeke Bosne počinje pripremati za mriještenje.

Iz svih provedenih analiza može se jasno uočiti da se kod dužinskog rasta lipljena iz rijeke Bosne mogu izdvojiti dvije faze, odnosno dva potpuno jasno odvojena i izražena perioda dužinskog rasta i to:

prvi period dužinskog rasta do navršene pune tri godine života i drugi period od navršene tri godine života pa nadalje.

Izneseni rezultati su bez sumnje nepobitan dokaz da se populacija lipljena iz rijeke Bosne prvi puta mrijesti, odnosno rasplodjava, sa napunjene tri godine života a nikako ranije (sa minimalnih 29,30 cm dužine).

Naši rezultati daju veoma vrijedan odgovor na važno praktično pitanje minimalnih mjera za lipljena ispod koje veličine ove vrste ribe ne bi smjeli dozvoliti za izlov.

Srednje vrijednosti konstante dužinskog rasta lipljena iz rijeke Bosne za prvi, predmriesni period od pune tri godine njegova života, kada mu je dužinski rast najintenzivniji, iznosi 0,5432. Ova vrijednost je znatno manja za sljedeći uzrasni period i ona iznosi svega 0,3141.

Rijeka Pliva

Razmatranje dužinskog rasta jedinki lipljena iz rijeke Plive zasnovano je na premjeravanju i obračunima rasta također znatnog broja jedinki ove vrste ribe (794 jedinke).

Niže izneseni tabelarni pregled (IV) prikazuje vrijednosti dužina tijela populacije lipljena iz rijeke Plive (M), standardnu devijaciju i koeficijenat varijabiliteta, kao i apsolutni i relativni prirast dužina, razrađene na osnovu stvarno izmjerih, empiričkih, dužina tijela jedinki lipljena, posebno za ženske, a posebno za muške indvidue.

U dužinskom rastu populacije lipljena iz rijeke Plive, stvarno izmjerene empiričke vrijednosti dužina, konstatovana je razlika između dužinskog rasta ženki i mužjaka. U svim uzrasnim klasama ženke lipljena imaju nešto usporeniji rast od mužjaka, izuzev uzrasne klase 7+ u kojoj su ženske individue duže od mužjaka za 0,90 cm. Razlika u dužinskom rastu između ženki i mužjaka je posebno uočljiva u uzrasnim klasama 4+, 5+ i 6+. U ovim uzrasnim klasama srednje vrijednosti (M) dužine tijela mužjaka veće su za preko 1 cm od srednjih vrijednosti dužina tijela ženki (1,80 cm; 1,20 i 1,40 cm).

Kao što je to uočeno i kod populacije lipljena iz rijeke Bosne, tako isto i populacija lipljena iz rijeke Plive najveći priraštaj dužine tijela ostvaruje u uzrasnoj klasi 1+. Srednja vrijednost (M) dužine tijela ženki lipljena ove uzrasne klase iznosi 22,18 a mužjaka 22,33 cm. Ova konstatacija je posve razumljiva s obzirom na karakteristike rasta uopće. Međutim, analizom dužinskog priraštaja populacije lipljena iz ispitivanog vodotoka, izraženim u cm i %, primjećuje se da sa godinama starosti ovaj priraštaj neravnomjerno opada. Neilogično je da je i apsolutni i relativni prirast između uzrasnih klasa 1+ i 2+ manji od prirasta između jedinki u trećoj i četvrtoj godini njihova života. U tom slučaju ne bi bilo potvrđeno opće pravilc da mlađe jedinke, do svoje spolne zrelosti, imaju intenzivniji rast. Baš radi iznesene nelogičnosti razmatranje dužinskog rasta populacije lipljena iz rijeke Plive, samo na osnovu stvarno izmjerih empiričkih dužina i ne može dati jasnú i ispravnu predstavu o dužinskom rastu.

Radi iznesene činjenice prišlo se i kod razmatranja tempa dužinskog rasta populacije lipljena iz rijeke Plive i analizi rasta pomoću metoda Monastirskega (1926), jer samo izračunate srednje vrijednosti dužine tijela obrađivanih jedinki lipljena omogućuju donošenje ispravnih zaključaka. Ove, izračunate vrijednosti prezentirane su u sljedećem tabelarnom pregledu (V).

MAKSIMALNE EMPIRIČKE DUŽINE TIJELA LIPLJENA IZ RIJEKE PLIVE

Tabelarni pregled IV

Uzrasna klasa	Ž E N K E				M U Ž J A C I			
	n	M±m	$\sigma \pm m$	V±m	n	M±m	$\sigma \pm m$	V±m
		Apsolutni prirast u cm	Relativni prirast %	Apsolutni prirast u cm	Relativni prirast %			
1+	85	22,18±0,19	1,78±0,14	8,02±0,62	83	22,33±0,20	1,81±0,14	8,10±0,64
2+	121	25,80±0,27	2,94±0,19	11,39±0,73	109	26,30±0,29	2,98±0,20	11,33±0,77
3+	73	31,60±0,29	2,48±0,21	7,84±0,65	55	31,70±0,31	2,28±0,23	7,19±0,72
4+	53	34,40±0,28	2,05±0,20	5,96±0,59	85	35,70±0,23	2,12±0,16	5,95±0,44
5+	27	36,40±0,35	1,85±0,25	5,08±0,69	55	37,60±0,22	1,65±0,16	4,38±0,43
6+	5	37,20±0,65	1,47±0,46	3,95±1,24	0,80	2,19	24	38,60±0,27
7+	4	39,70±0,95	1,90±0,67	4,78±1,69	2,50	6,72	8	38,80±0,67
8+	—	—	—	—	3	41,30±0,81	1,41±0,57	3,41±1,39

MAKSIMALNE IZRACUNATE DUZINE TIJELA LIPLJENA IZ RIEKE PLIVE

Tabelarni pregled V

Generacija	Z E N K E				M U Z J A C I						
	u	M±m	σ±m	V±m	Apsolutni prirast u cm	n	M±m	σ±m	V±m	Apsolutni prirast u cm	Relativni prirast %
1958	123	16,36±0,11	1,31±0,07	8,00±0,51	6,95	42,48	183	16,37±0,11	1,53±0,06	9,34±0,48	7,22
1957	104	23,31±0,19	2,00±0,13	8,58±0,58	4,69	20,12	165	23,59±0,16	2,07±0,11	8,77±0,48	4,56
1956	82	28,00±0,23	2,14±0,16	7,64±0,59			142	28,15±0,18	2,22±0,13	7,88±0,48	19,33
1955	56	31,33±0,30	2,28±0,21	7,27±0,68	3,31	11,8	127	31,79±0,21	2,46±0,15	7,73±0,48	3,64
1954	36	33,96±0,32	1,91±0,22	5,62±0,66	2,63	8,39	90	34,66±0,20	1,94±0,14	5,59±0,41	12,93
1953	10	36,34±0,50	1,59	4,38	2,38	7,00	37	36,44±0,26	1,58	4,33	5,13
1952	4	38,52±0,52	2,52	6,54	2,18	5,99	12	37,94±0,52	1,82	4,79	4,11

Uporednim razmatranjem srednjih vrijednosti totalnih dužina tijela lipljena iz rijeke Plive na osnovu empiričkih i izračunatih vrijednosti, jasno se mogu uočiti razlike u dužinskom rastu između pojedinih uzrasnih klasa i generacija.

Srednje vrijednosti empiričkih dužina tijela ispitivane populacije lipljena prividno su veće od srednjih vrijednosti izračunatih dužina. Ovo je posve i razumljivo ako se ima u vidu da su u pojedine uzrasne klase, kod empiričkih vrijednosti dužina tijela, svrstavane i one jedinke koje su već uveliko rasle i u sljedećoj godini, što kod izračunatih vrijednosti dužina nije slučaj. Radi toga je posve normalno da su na primjer jedinke lipljena iz uzrasne klase 1 + duže od jedinki lipljena iz generacije L₁ (generacija iz 1958 godine) za 5,82 ženke i 5,96 cm mužjaci. Jedinke lipljena iz uzrasnih klasa su napokon i starije od jedinki iz pojedinih generacija (L₁ i sličnih) i to minimum nekoliko dana a maksimum čak preko 11 mjeseci. U starijim uzrasnim klasama, odnosno generacijama, ove razlike u dužinskom rastu su nešto manje, što je posve logično s obzirom da sa godinama starosti opada i prirast. I ovo dokazuje da razmatranje dužinskog rasta riba samo na osnovu empiričkih vrijednosti ne daje ispravne rezultate.

Provđenim poređenjem dužinskog rasta između ženki i mužjaka lipljena iz rijeke Plive, samo na osnovu izračunatih vrijednosti dužina tijela, može se zapaziti da mužjaci u generacijama do na vršenih punih šest godina života rastu nešto intenzivnije od ženki. Ove razlike u dužinskog rastu su minimalne — od 0,01 cm u generaciji L₁ do maksimalno 0,70 cm u generaciji L₅. Dužinski rast ženki lipljena je nešto intenzivniji od dužinskog rasta mužjaka, za 0,58 cm i to samo u generaciji L₇.

I apsolutni i relativni prirast dužina tijela lipljena iz rijeke Plive, izračunate vrijednosti, sa godinama starosti postepeno opada. Pošto relativni prirast odražava intenzitet rasta to je vidljivo da je ovaj intenzitet, i kod ženki i kod mužjaka, najveći u mlađem uzrasnom periodu i da sa godinama starosti pravilno opada. Kao što je i logično on je najveći u periodu između generacije L₁ i L₂ kao i L₂ i L₃ (42,48% i 20,12% kod ženki a 44,10 i 19,33% kod mužjaka). Ovakva pravilnost se nije mogla utvrditi kod razmatranja dužinskog rasta samo na osnovu empiričkih vrijednosti dužina.

Da bi utvrdili kada i kod populacije lipljena iz rijeke Plive nastupa spolna zrelost, te da li jedinke iz ove populacije imaju dvije ili više faza u svom dužinskom rastu i da li su te odvojene faze rezultat nastupanja spolne zrelosti, u radu smo i za ovu populaciju izvršili izračunavanje brzine i konstante rasta po već navedenoj formuli Schmalhausena. Rezultati naših istraživanja navedeni su u tabelarnom pregledu broj VI.

CONSTANTA DUŽINSKOG RASTA LIPLJENA IZ RIJEKE PLIVE

Tabelarni pregled VI

Generacije	M u cm	Erzina rasta C_1	konstanta rasta $K = C_1 \times t$
1958	16,36		
1957	23,45	0,3370	0,5055
1956	28,87	0,2079	0,5197
1955	31,66	0,0922	0,3227
1954	34,42	0,1066	0,4797
1953	36,42	0,0565	0,3107
1952	38,08	0,0215	0,1397

Kod jedinki populacije lipljena iz rijeke Plive, što je uočljivo iz naprijed iznesenog tabelarnog pregleda VI, brzina dužinskog rasta i konstanta rasta imaju najveću vrijednost u periodu između prve i druge godine života ove vrste ribe (0,5055). I kod populacije lipljena iz rijeke Plive jasno je izražen zastoj u progresivnom opadanju konstante rasta, iako se ovaj zastoj i ovde javlja u periodu između treće i četvrte godine. I ova analiza jasno pokazuje da je opadanje brzine i konstante rasta lipljena, ustvari, rezultat djelovanja spolnih hormona.

Iz izloženog se može konstatovati da se i kod dužinskog rasta jedinki populacije lipljena iz rijeke Plive mogu izdvojiti dvije odjeljene faze dužinskog rasta i to:

prvi period rasta do navršene pune tri godine života i

drugi period od navršene pune tri godine života pa nadalje.

Prema iznesenim rezultatima naših istraživanja populacija lipljena iz rijeke Plive se mrijeti, odnosno, prvi puta rasplodjava tek nakon što jedinke navrše pune tri godine života sa minimalnih 28,87 cm a niškako ranije. Ova analiza daje podatke o najmanjoj minimalnoj mjeri ispod koje se ova vrsta ribe u rijeci Plivi ne bi smjela izlovljavati ukoliko bi željeli da samo jednom u životu dade svoje potomstvo.

Srednja vrijednost konstante dužinskog rasta populacije lipljena iz rijeke Plive iznosi za njegov predmrijesni period intenzivnog rasta 0,5126. Za sljedeći uzrasni period ova vrijednost je manja od predhodne za 0,1994.

*

Analiza dužinskog rasta populacije lipljena iz ispitivanih lokaliteta bila bi nepotpuna ako ne bi obuhvatila i razmatranje ukupnih populacija, bez obzira na spol. Radi toga su u sljedećim tabelarnim pregledima i diagramima (tabelarni pregled VII i VIII i dijagramu IV) iznesene srednje vrijednosti dužinskog rasta populacije lipljena i u Bosni i u Plivi (ženke i mužjaci), kako na osnovu stvarno izmjerjenih, empiričkih, tako i na osnovu izračunatih vrijednosti totalnih dužina tijela. Ovo je učinjeno i radi toga da bi se naši rezultati mogli porebiti sa rezultatima drugih autora, koji su ovo pitanje obradivali, a prilikom razmatranja dužinskog rasta nisu posebno analizirali ženke, a posebno mužjake.

Provedene analize su pokazale (vidi tabelarne preglede VII i VIII) da jedinke populacije lipljena iz rijeke Plive, i na osnovu stvarno izmjerjenih, empiričkih, i na osnovu izračunatih srednjih vrijednosti dužina, pokazuju intenzivniji dužinski rast od jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne, ali samo u uzrasnoj klasi $1+$ i generaciji L_1 (u uzrasnoj klasi $1+$ za 1,16 cm a u generaciji L_1 za 0,27 cm). Prema tome jedinke populacije lipljena u rijeci Plivi u prvoj godini života rastu intenzivnije, te bi samo razmatranje dužinskog rasta mlađih individua moglo dovesti do pogrešnih zaključaka. Daljna analiza pokazuje da se sa povećanjem godina starosti dinamika dužinskog rasta unekoliko mijenja. U uzrasnim klasama $2+$ i $3+$ i generacijama L_1 i L_2 i empiričke, ali i izračunate vrijednosti dužinskog rasta lipljena iz rijeke Bosne su veće od dužinskog rasta populacije lipljena iz rijeke Plive i to za 3,3 i 1,0 cm odnosno za 0,84 i 0,43 cm kod L_1 i L_2 . Starije jedinke populacije lipljena iz rijeke Plive, ako analizu vršimo samo na osnovu empiričkih vrijednosti totalnih dužina tijela, pokazuju intenzivniji dužinski rast od jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne. To znači da ako bi vršili poređenje dužinskog rasta populacije lipljena iz ispitivanih lokaliteta, samo na osnovu empiričkih vrijednosti dužina, došli bi do pogrešnog zaključka da jedinke populacije lipljena iz rijeke Plive, izuzev u uzrasnim klasama $2+$ i $3+$, imaju intenzivniji dužinski rast od jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne. Izračunate vrijednosti dužina pokazuju pravilan prirast dužinskog rasta pojedinih generacija lipljena iz ispitivanih lokaliteta. Na osnovu ovih, izračunatih vrijednosti stiče se opći zaključak da je dužinski rast jedinki lipljena u rijeci Bosni, u svim ispitivanim generacijama, izuzev generacije L_1 , intenzivniji od dužinskog rasta jedinki populacije lipljena iz rijeke Plive.

Postavlja se pitanje da li su naprijed iznesene razlike u dužinskom rastu jedinki populacije lipljena iz ispitivanih vodotoka statistički opravdane, odnosno značajne. Prema literaturi ove razlike su opravdane ako je $\frac{D_{\text{if}}}{m_{\text{dif}}}$ ravno tri ili je pak veće od tri. Neki autori

EMPIRIČKE VRJEDNOSTI UKUPNIH DUŽINA TIJELA LIPLJENA (ŽENKE I MUŽJACI)
IZ ISPITIVANIH POPULACIJA

Tabelarni pregled VII

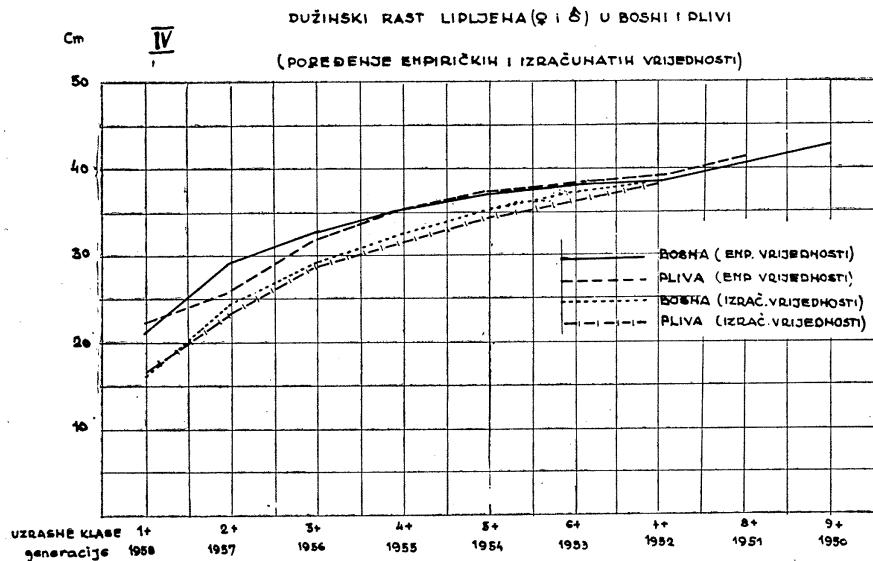
Uzrasna klasa	BOSNA				PLIWA			
	n	M \pm m	$\sigma \pm$ m	V \pm m	n	M \pm m	$\sigma \pm$ m	V \pm m
1+	141	21,10 \pm 0,29	3,40 \pm 0,20	16,11 \pm 0,96	168	22,26 \pm 0,14	1,80 \pm 0,09	8,08 \pm 0,44
2+	381	29,30 \pm 0,10	1,97 \pm 0,07	6,72 \pm 0,24	230	26,00 \pm 0,19	2,84 \pm 0,13	10,92 \pm 0,51
3+	141	32,70 \pm 0,12	1,41 \pm 0,08	4,31 \pm 0,26	3,40	11,60	128	31,70 \pm 0,17
4+	70	35,10 \pm 0,15	1,22 \pm 0,10	3,48 \pm 0,29	2,40	7,34	138	35,20 \pm 0,08
5+	37	37,00 \pm 0,25	1,50 \pm 0,17	4,05 \pm 0,51	1,90	5,41	82	37,20 \pm 0,19
6+	24	38,10 \pm 0,29	1,40 \pm 0,20	3,67 \pm 0,53	1,10	2,97	29	38,40 \pm 0,27
7+	10	38,50 \pm 0,57	1,81 \pm 0,40	4,70 \pm 1,04	0,40	1,05	12	39,10 \pm 0,60
8+	7	40,50 \pm 0,62	1,64 \pm 0,44	4,05 \pm 1,08	2,00	5,19	3	41,30 \pm 0,81
9+	9	42,70 \pm 0,12	0,37 \pm 0,09	0,86 \pm 0,20	2,20	5,43		

IZRAČUNATE VRIJEDNOSTI UKUPNIH DUŽINA TIJELA LIPLJENA (ŽENE I MUŽJACI)
IZ ISPITIVANIH POPULACIJA

Tabelarni pregled VIII

Generacija	BOSNA				PLIVA					
	n	M \pm m	$\sigma \pm m$	V \pm m	Apsolutni prirast u cm	n	M \pm m	$\sigma \pm m$	V \pm m	Relativni prirast %
1958	239	16,09 \pm 0,07	1,12 \pm 0,05	6,96 \pm 0,31	306	16,36 \pm 0,08	1,45 \pm 0,05	8,86 \pm 0,35	7,09	43,33
1957	236	24,29 \pm 0,10	1,63 \pm 0,07	6,71 \pm 0,30	269	23,45 \pm 0,12	2,00 \pm 0,08	8,52 \pm 0,36	5,42	23,11
1956	187	29,30 \pm 0,16	2,21 \pm 0,11	7,54 \pm 0,39	142	28,87 \pm 0,21	2,57 \pm 0,15	8,90 \pm 0,52	2,79	9,66
1955	154	32,45 \pm 0,13	1,62 \pm 0,09	4,98 \pm 0,27	183	31,66 \pm 0,17	2,42 \pm 0,12	7,64 \pm 0,39	2,76	8,71
1954	86	35,22 \pm 0,19	1,60 \pm 0,12	4,54 \pm 0,34	126	34,42 \pm 0,17	1,96 \pm 0,12	5,69 \pm 0,36	2,00	5,81
1953	49	37,26 \pm 0,45	3,17	8,50	47	36,42 \pm 0,23	1,63	4,47	1,66	4,56
1952	25	38,57 \pm 0,37	1,85	4,79	16	38,08 \pm 1,69	6,77	17,77		

smatraju da bi određenu populaciju mogli smatrati rasno različitom samo i u slučaju ako je $\frac{D_{if}}{m_{dif}}$ veće od 5, jer se ova razlika može jasno grafički predstaviti, što nije slučaj kod razlike kod 3.



Da bi se dao odgovor i na ovaj problem, izvršeno je upoređivanje dužinskog rasta ženki i mužjaka svake populacije lipljena posebno a zatim pojedinih populacija međusobno. Rezultati provedenih analiza uneseni su u slijedeći tabelarni pregled IX.

UPOREĐENJE DUŽINSKOG RASTA SPOLOVA U ISPITIVANIM POPULACIJAMA

$$\frac{D_{if}}{m_{dif}}$$

Tabelarni pregled IX

Lokaliteti	Generacije							
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈
BOSNA $\frac{m}{\bar{z}}$	3,134	1,165	2,500	0,001	2,041	2,236	3,863	—
PLIVA $\frac{m}{\bar{z}}$	0,000	1,129	0,517	1,256	1,856	0,561	2,500	—

Detaljnom analizom podataka iznesenih u tabelarnom pregledu IX dolazi se do zaključka da smo jedinke populacije lipljena iz rijeke Bosne u generacijama L₁ i L₇ pokazuju statistički opravdane razlike između dužinskog rasta ženki i mužjaka (3,134 i 3,863). U ostalim generacijama populacije lipljena iz rijeke Bosne ove razlike su bez značaja.

Razlike u dužinskom rastu između ženki i mužjaka populacije lipljena iz rijeke Plive su statistički bez značaja.

Izvršenim poređenjem razlika u dužinskom rastu jedinki populacije lipljena (ženke i mužjaci) iz ispitivanih lokaliteta, može se konstatovati da i pored toga što u pojedinim generacijama postoje izvjesne razlike u intenzitetu dužinskog rasta između ženki i mužjaka, ove razlike nisu od većeg statističkog značaja a to je mjerodavno. Prema tome može se uočiti činjenica da u dužinskom rastu populacija lipljena iz ispitivanih lokaliteta polnog dimorfizma nema.

Upored bom srednjih vrijednosti izračunatih dužina (ukupnih i za ženke i za mužjake) tijela lipljena iz ispitivanih lokaliteta, može se uočiti da u dužinskom rastu jedinki lipljena iz Bosne i Plive postoje izvjesne statističke opravdane razlike. Ove razlike su znatne kod jedinki iz generacija L₂, L₄ i L₅. Iz iznesenog se moglo zaključiti da su jedinke lipljena iz ispitivanih populacija u generacijama rođenim, izmreštenim u godinama 1957, 1955 i 1954 (posebno generacija iz 1957 godine) rasno različite. Ovome je vjerovatno uzrok geografska izolacija, jer su vodenim tokovi Bosne i Plive geografski potpuno izolovani jedan od drugoga.

U starijim generacijama ovih razlika nema.

Veličine statističkih razlika u dužinskom rastu pojedinih generacija populacije lipljena iz ispitivanih lokaliteta mogu se uočiti u tabelarnom pregledu X.

POREĐENJE IZRAČUNATIH UKUPNIH DUŽINA TIJELA LIPLJENA IZ RIJEKA BOSNE I PLIVE

$$\frac{D \text{ if}}{m \text{ dif}}$$

Tabelarni pregled X

Lokaliteti	Generacije						
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₉	L ₇
BOSNA	2,547	5,384	1,628	3,691	3,137	1,680	0,163
BOSNA							

Izvršenu analizu o dužinskom rastu populacija lipljena iz ispitivanih lokaliteta nije bilo moguće u potpunosti poređiti sa rezultatima naših i inostranih autora koji su ovaj problem obradivali, jer je većina autora dužinski rast razmatrala samo na osnovu srednjih vrijednosti totalnih dužina stvarno izmјerenih, empiričkih vrijednosti. Osim toga, većina autora nije navodila da je u radu koristila metod Smita, pa poređenja ni zbog ovog razloga ne bi bila potpuna. Radi toga smo naše rezultate poređili samo sa rezultatima onih autora koji su pri mjerjenju dimenzija lipljena, koristili navedeni metod Smita i koji su dužinski rast izračunavali na osnovu izračunatih vrijednosti dužina tijela, metodom Monastirskega (1926).

Poređenjem iznesenih rezultata, empiričke vrijednosti dužina, sa podacima koje je za lipljena iz vodotoka sa područja Danske iznio Ottersstrom a za populaciju lipljena iz rijeke Test (Velika Britanija) Hutton (prema podacima Svetovidova, 1936 str. 226), može se zaključiti da jedinke populacije lipljena u vodotocima na području Danske imaju intenzivniji dužinski rast od jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne i iz rijeke Plive. Izuzetak čine jedinke lipljena iz rijeke Bosne u uzrasnim klasama 2+ i 3+ kod kojih je dužinski rast nešto intenzivniji (za 1,8 i 0,7 cm su duže jedinke lipljena iz rijeke Bosne).

Populacija lipljena iz rijeke Test (Velika Britanija) u svim starijim uzrasnim klasama je duža od jedinki populacije lipljena i iz Bosne i iz Plive. Međutim, i ovde izuzetak čine mlađe jedinke i to u rijeci Bosni jedinke u uzrasnim klasama 1+ i 2+, a u rijeci Plivi jedinke u drugoj godini života (1+). Uzrasna klasa 1+ i 2+ populacije lipljena iz rijeke Bosne i uzrasna klasa 1+ populacije lipljena iz rijeke Plive ima intenzivniji dužinski rast od jedinki populacije lipljena iz rijeke Test.

Naši rezultati, nakon detaljno provedene analize dužinskog rasta lipljena, pokazuju da jedinke lipljena iz ispitivanih lokaliteta Bosne i Plive imaju intenzivniji dužinski rast od jedinki populacije lipljena iz rijeke Svartbeken u Švedskoj (Gustafson, 1949) i prema Balonu (1953) i iz rijeke Revuca u Čehoslovačkoj.

Poređenje rezultata o dužinskom rastu populacije lipljena iz Bosne i Plive sa podacima Probatova (1936) za lipljena iz rijeke Mesne, može se konstatovati da naše ispitivane jedinke i iz Bosne i iz Plive imaju intenzivniji dužinski rast od populacije ove vrste ribe iz rijeke Mesne. Isti je slučaj i kod razmatranja dužinskog rasta lipljena iz ispitivanih lokaliteta i rasta u rijeci Kari.

Iz usporedbe dužinskog rasta na osnovu naših istraživanja sa podacima koje je u svome radu za rast jugoslovenskog lipljena iznijela Jankovićeva (1960) može se zaključiti da generacije lipljena L₁ i L₂ iz populacije ove vrste ribe iz rijeke Studenice imaju intenzivniji dužinski rast od istih generacija populacija lipljena iz Bosne i iz Plive.

Prve tri generacije (L_1 , L_2 i L_3) jedinki lipljena iz rijeke Drine, Pive, Tare i Čehotine imaju usporeniji dužinski rast od jedinki lipljena iz rijeke Bosne, a prve dvije generacije (L_1 i L_2) i od jedinki lipljena iz rijeke Plive. Dužinski rast starijih generacija lipljena iz navedenih vodotoka je nešto intenzivniji od dužinskog rasta jedinki iz populacija ove vrste ribe u Bosni i Plivi.

Jedinke populacije lipljena iz lokaliteta Bosne i Plive imaju usporeniji dužinski rast od jedinki populacije ove vrste ribe iz rijeke Luče, Plavskog jezera i Lima, i to skoro u svim generacijama. Izuzetak čini jedino generacija L_1 populacije lipljena iz rijeke Plive čiji je dužinski rast nešto brži od dužinskog rasta jedinki lipljena iz navedenih lokaliteta (za 0,24 cm).

Usporedbom dužinskog rasta lipljena iz rijeke Soče sa rastom populacije lipljena iz Bosne i Plive, uočava se kao činjenica da jedinke populacije lipljena i u Bosni a i u Plivi u generacijama L_1 i L_2 imaju veće srednje vrijednosti totalnih dužina tijela (izračunate vrijednosti) od populacije lipljena iz rijeke Soče. Nasuprot ovome dužinski rast lipljena u rijeci Plivi, starije generacije, je nešto usporeniji od rasta jedinki populacije lipljena iz rijeke Soče, za 0,5 cm kod L_3 , 1,4 cm kod L_4 , dok je rast lipljena u rijeci Bosni intenzivniji.

B. — Težinski rast

Težinski rast jedinki populacije lipljena iz ispitivanih lokaliteta Bosne i Plive analiziran je na osnovu stvarno izmjerrenih težina kod 814 jedinki ove vrste ribe iz rijeke Bosne, od čega 417 ženki i 397 mužjaka i 794 jedinke iz rijeke Plive, od kojih je bilo 378 ženki i 416 mužjaka. Analizirane jedinke pripadale su raznim uzrasnim klasama od 1+ do 10+. Prema tome podaci za obradu težinskog rasta jedinki lipljena iz ispitivanih lokaliteta zasnovani su na obilnom materijalu (1608 primjeraka) i dozvoljavaju mogućnost donošenja pravilnih zaključaka. Prikupljeni i obrađeni materijal potiče iz lovina kroz 12 mjeseci.

U radu je posebno razmatran težinski rast ženki, a posebno mužjaka, jer su ranije, kod razmatranja dužinskog rasta uočena izvjesna odstupanja.

Jedinke lipljena iz ispitivanih lokliteta, u istim uzrasnim klasama, pokazuju znatna variranja težine. Ova variranja su vjerovatno posljedica srednjih vrijednosti pojedinih dimenzija njihovih tijela, kao i niza drugih faktora (spol, sezona mriještenja, bolja ili lošija ishrana, zaraženost parazitima i sl.). Da bi i to pitanje objasnili pokušali smo da u radu damo i uporedni pregled variranja težine tijela ispitivanih jedinki populacija lipljena u odnosu na 1 cm dužine tijela.

U niže prezentiranom tabelarnom pregledu (tabelarni pregled XI) iznijet je težinski rast jedinki lipljena u rijeci Bosni, po uzrasnim klasama.

TEŽINSKI RAST JEDINKI LIPLJENA U RIJECI BOSNI

Tabelarni pregled XI

Uzrasna klasa	spol	br. primj (n)	M u gra-mima	apsolutni pr. u gr.	relativni pr. u %	spol	br. primj (n)	M u gra-mima	apsolutni pr. u gr.	relat. pr. u %
1+	ž	66	82	145	176,8	m	77	49	152	161,7
2+	ž	199	227	114	50,2	m	188	246	100	40,6
3+	ž	80	341	76	22,2	m	60	346	76	21,9
4+	ž	31	417	73	17,5	m	29	422	71	16,8
5+	ž	16	490	91	18,5	m	20	493	8	1,6
6+	ž	14	581	14	2,4	m	8	501	65	12,9
7+	ž	4	595	47	7,9	m	6	566	159	28,1
8+	ž	5	642	158	24,6	m	2	725	62	8,5
9+	ž	2	800			m	7	787		

Srednje vrijednosti težine analiziranih jedinki lipljena iz rijeke Bosne rastu progresivno sa godinama starosti. U uzrasnoj klasi 1+ ženke lipljena imaju srednju vrijednost težine 82 grama, a mužjaci svega 49 grama. Prema tome težinski rast mlađih ženki je intenzivniji od težinskog rasta mužjaka u ovoj uzrasnoj klasi. Ovo se donekle podudara i sa iznesenim podacima o razlikama u dužinskom rastu između ženki i mužjaka mlađih uzrasnih klasa. U sljedećim (starijim) uzrasnim klasama srednje vrijednosti težine tijela ženki i mužjaka se povećavaju tako da ženke u uzrasnoj klasi 9+ imaju srednje vrijednosti težine 800 grama, a mužjaci 787 grama.

Analiza godišnjih priraštaja težine izražena u gramima i centima (apsolutni i relativni prirast) pokazuje da jedinke lipljena iz rijeke Bosne (i ženke i mužjaci) najveći relativni priraštaj težine tijela ostvaruju u periodu između uzrasnih klasa 1+ i 2+ (176,8 odnosno 161,7%). Relativni priraštaj težine opada postepeno i najmanji je u periodu između 6,5 i 7,5 godina starosti kod ženki (2,4%), a u periodu između 4,5 i 6,5 godina kod mužjaka (1,6%). U uzrasnoj klasi 7+ kod ženki i uzrasnoj klasi 8+ kod mužjaka izražena je izvjesna nepravilnost. U tim uzrasnim klasama došlo je do neočekivanog porasta i apsolutnog i relativnog priraštaja težine tijela ispitivanih jedinki. Uzroci ove pojave bi se mogli objasniti jedino malim brojem analiziranih primjeraka kojima smo raspolagali u ovim uzrasnim klasama.

Poređenjem srednjih vrijednosti težinskog rasta ženki i mužjaka lipljena iz rijeke Bosne može se uočiti da su u uzrasnoj klasi 1+ ženke teže od mužjaka za 33 grama (59,7%). Već se u sljedećem uzrasnim klasama (2+, 3+, 4+ i 5+) uočava da su srednje vrijednosti težina mužjaka veće od srednjih vrijednosti težina ženki. Suprotna konstatacija je za starije uzrasne klase (6+, 7+ i 9+) u kojima su ženke ponovno teže od mužjaka, kao što je to već konstatovano za jedinke iz uzrasne klase 1+. Posve je vjerovatno da su ženke i u uzrasnoj klasi 8+ teže od mužjaka, premda naše analize pokazuju suprotno. Ova razlika je, kao što je to ranije već izneseno, vjerovatno rezultat analize malog broja primjeraka ženki i mužjaka lipljena u ovoj uzrasnoj klasi.

Da bi mogla izvršiti komparaciju rasta, to je težinski rast ženki i mužjaka populacije lipljena iz rijeke Plive iznesen u sledećem tabelarnom pregledu XII.

Analiza srednjih vrijednosti težina tijela jedinki populacije lipljena iz rijeke Plive provedena na osnovu apsolutnog i relativnog priraštaja težina ukazuje da se težinski rast jedinki lipljena iz ispitivane populacije progresivno povećava sa povećanjem godina starosti. U uzrasnoj klasi 1+ i ženke i mužjaci lipljena imaju iste srednje vrijednosti težine (95 grama), što nije bio slučaj kod populacije ove vrste ribe u rijeci Bosni. Težine tijela se, u starijim uzrasnim klasama, progresivno povećavaju. Najveći srednji godišnji re-

TEŽINSKI RAST JEDINKI LIPLJENA U RIJECI PLIVI

Tabelarni pregled XII

Uzrasna klasa	spol	br. primj (n)	gr. u mima	apsolutni pr. u gr.	relativni pr. u %	spol	br. primj (n)	M u gra-mima	apsolutni pr. u gr.	relat. pr. u %
1+	ž	89	95	53	55,8	m	81	95	67	70,5
2+	ž	127	148	136	91,8	m	103	162	114	70,3
3+	ž	71	284	78	27,4	m	54	276	112	40,6
4+	ž	52	362	61	16,8	m	82	388	82	21,1
5+	ž	30	424	59	13,9	m	60	470	17	3,6
6+	ž	5	482	47	9,7	m	24	487	15	3,1
7+	ž	4	529	—	—	m	7	502	173	34,4
8+	ž	—	—	—	—	m	3	675	—	—
9+	ž	—	—	—	—	m	1	560	205	36,6
10+	ž	—	—	—	—	m	1	765		

lativni priraštaj težine ženke lipljena iz rijeke Plive ostvaruju u trećoj godini života, a mužjaci u drugoj godini starosti (91,8% odnosno 70,5%). Razlika u relativnom težinskom priraštaju mužjaka između uzrasnih klasa 1+ i 2+ te 2+ i 3+ iznosi svega 0,2%.

Relativni priraštaj težina tijela ženki sa godinama starosti postepeno opada i najmanji je u periodu između 6,5 i 7,5 godina (47 grama odnosno 9,7%). I kod mužjaka je skoro istovjetan slučaj, jer je i kod njih najmanji težinski priraštaj ostvaren između uzrasnih klasa 6+ i 7+ (15 grama odnosno 3,1%). U sljedećim uzrasnim klasama se i absolutni i relativni priraštaji naglo povećavaju. Da li je to slučaj i kod ženki, nije se moglo konstatovati, jer u raspoređivom materijalu nismo imali ženki lipljena starijih od uzrasne klase 7+. Vrlo vjerovatno je da je ovo naglo povećanje težinskog priraštaja rezultat analize malog broja primjeraka u obradi (svega 1 primjerak).

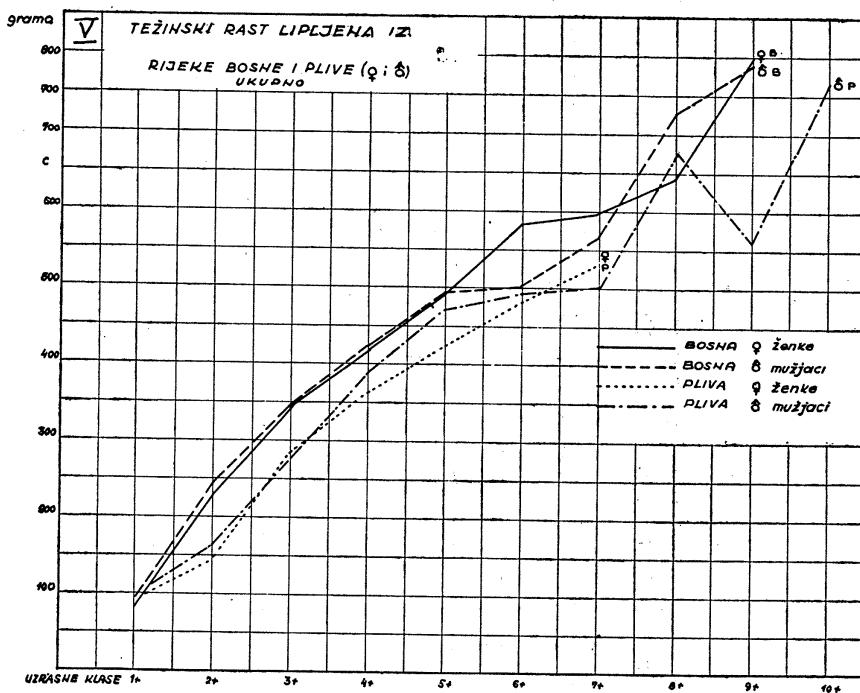
Već ranije je izneseno da u uzrasnoj klasi 1+ i ženke i mužjaci lipljena iz rijeke Plive imaju iste srednje vrijednosti težine (95 grama). U sljedećim uzrasnim klasama 2+, 3+, 4+, 5+ i 6+ mužjaci su teži od ženki, a u uzrasnoj klasi 7+ su ženke teže. Analizirani mužjaci starijih uzrasnih klasa nisu mogli biti poređeni sa ženkama, jer ženki starijih od osme godine nismo imali.

Poređenjem srednjih vrijednosti težina ženki i mužjaka jedinki lipljena iz ispitivanih lokaliteta (Bosna i Pliva) konstataju se da su jedinke lipljena u rijeci Plivi u uzrasnoj klasi 1+ teže od ženki i mužjaka lipljena iz rijeke Bosne i to za 13, odnosno 46 grama. U svim ostalim uzrasnim klasama srednje vrijednosti težina jedinki lipljena iz rijeke Bosne su veće od srednjih vrijednosti težina jedinki lipljena iz rijeke Plive.

Sasvim je logično da se iz iznesene diskusije može konstatovati da je težinski rast jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne, izuzev uzrasne klase 1+, intenzivniji od težinskog rasta jedinki populacije lipljena iz rijeke Plive.

Poređenje težinskog rasta ženki i mužjaka lipljena iz pojedinih lokaliteta izneseno je u dijagramu V.

U radu je uočeno da težine tijela jedinki lipljena iz ispitivanih lokaliteta pokazuju u istim uzrasnim klasama znatna variranja. U sljed toga su i obračunate težine tijela jedinki lipljena u odnosu prema 1 cm totalne dužine tijela. Ovo je učinjeno radi toga što je tempo težinskog rasta po pravilu znatno intenzivniji od tempa dužinskog rasta, pošto težine tijela riba ne zavise isključivo od njihovih totalnih dužina, već i od obujma, odnosno od visine, širine tijela i drugoga. Prema tome je i normalno da težine na 1 cm dužine tijela rastu sa rastenjem ribe. Razlike u težinskem rastu između ženki i mužjaka jedinki lipljena iz pojedinih populacija i razlike u rastu između ženki i mužjaka u ispitivanim lokalitetima analizirane su



detaljno. U sljedećem tabelarnom pregledu (XIII) dat je uporedni pregled težine tijela jedinki lipljena na 1 cm dužine i za ženke i za mužjake iz oba ispitivana lokaliteta (Cifre izražavaju broj grama u odnosu na svaki cm srednje vrijednosti totalne dužine tijela u svakoj uzrasnoj klasi).

Iz iznesene analize uporednog pregleda težina na 1 cm dužine tijela populacije lipljena iz ispitivanih lokaliteta može se zaključiti da su u odnosu na dužinski i težinski rast samo u uzrasnoj klasi 1+ težine 1 cm dužine tijela i ženki i mužjaka lipljena iz rijeke Plive veće od težina jedinki (iste uzrasne klase) iz rijeke Bosne (ženke 4,28 : 3,98, a mužjaci 4,25 : 2,26). U svim ostalim uzrasnim klasama težine 1 cm dužine tijela lipljena iz rijeke Bosne su veće od težina jedinki lipljena iz rijeke Plive. Ovo se u potpunosti podudara sa podacima prezentiranim u tabelarnim pregledima XI i XII i posve je razumljivo s obzirom da je tempo težinskog rasta znatno intenzivniji od tempa dužinskog rasta.

Prilikom iznesenog razmatranja tempa dužinskog rasta populacija lipljena u Bosni i Plivi uočeno je da tempo dužinskog rasta pokazuje jedan primjetan zastoj, usporenje rasta u periodu između pete i sedme godine starosti, nakon čega se rast opet povećava. Ovo povećanje je konstatovano samo kod srednjih vrijednosti

UPOREDNI PREGLED TEŽINE NA 1 CM DUŽINE TIJELA JEDINKI
LIPLJENA IZ ISPITIVANIH LOKALITETA U GRAMIMA

Tabelarni pregled XIII

Uzrasna klasa	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+									
spolovi	ž	m	ž	m	ž	m	ž	m	ž									
Bosna	3,98	2,26	7,85	8,25	10,63	10,51	11,94	11,85	13,42	13,21	15,20	13,18	15,33	14,59	15,47	17,47	19,04	18,30
Pliva	4,28	4,25	5,69	6,15	8,98	8,73	10,52	10,86	11,64	12,50	12,95	12,61	13,32	12,93	—	16,34	—	—

stvarno izmjerena, empiričkih dužina. Kod izračunatih dužina uočen je vrlo mali zastoj u dužinskom rastu između šeste i sedme godine. Zastoj je uočen i kod jedinki lipljena iz Bosne, kao i iz Plive (kod Bosne 1,31 grama odnosno 3,5% a kod Plive 1,66 grama odnosno 4,56%). Ovaj zastoj se podudara sa zastojem i u težinskom rastu ispitivanih populacija. Kod ženki iz rijeke Bosne zastoj u težinskom rastu konstatovan je u periodu između uzrasnih klasa 6+ i 7+, a mužjaka između uzrasnih klasa 5+ i 6+ (2,4 odnosno 1,6%). Ženke populacije lipljena iz rijeke Plive pokazuju progresivno opadanje srednjih vrijednosti težine sve do uzrasne klase 7+. Da li i u starijim uzrasnim klasama dolazi do povećanja težine, odnosno do zaustavljanja progresivnog rasta tjelesnih težina, nije se moglo zaključiti, jer na raspolaganju nismo imali starijih jedinki ženskog spola. Kod mužjaka iz rijeke Plive zastoj u težinskom rastu konstatovan je između uzrasnih klasa 5+ i 6+ i 6+ i 7+ (3,6 i 3,1%), a poslije toga nastaje nagli porast težine. Međutim, ovo povećanje treba primiti sa rezervom, jer je ono najvjerovaljnije rezultat analize malog broja primjeraka (svega 3, odnosno 1 primjerak).

Iz svega naprijed izloženog može se zaključiti da se kod težinskog rasta lipljena mogu izdvojiti dvije jasno odvojene faze težinskog rasta, koje su vjerovatno rezultat djelovanja spolnih hormona na rast, odnosno zbog uticaja nastupanja spolne zrelosti. Da je najveći težinski priraštaj jedinki lipljena i u rijeci Bosni i u rijeci Plivi ostvaren u najranijim periodima njihova života, u najmlađim uzrasnim klasama, posve je razumljivo s obzirom da sve žive jedinke u najmlađim periodima svoga života prije nastupa spolne zrelosti, rastu intenzivnije nego starije. Minimalni težinski priraštaj, odnosno, naglo opadanje težinskog rasta u trećoj godini života i kasnije u sedmoj kod ženki i iz Bosne i iz Plive, a u šestoj, odnosno sedmoj kod mužjaka, jasno potvrđuje iznesenu pretpostavku, a koja je već ranije potvrđena u radovima više autora o dejstvu spolnih hormona (nastupu spolne zrelosti) na dužinski i težinski rast riba.

Uporednim razmatranjem težinskog rasta jedinki populacija lipljena iz ispitivanih lokaliteta sa podacima o težinskom rastu ove vrste ribe iz drugih vodotoka (Studenice, Drine, Plive, Tare, Čehotine, Luče, Plavskog jezera, Lima, Pive, Janja, Vrbasa, Sane i Soće) iznesenim u radu Jankovićeve (1960) može se uočiti:

— da je težinski rast populacije lipljena u rijekama Bosni i Plivi u uzrasnoj klasi 1+, intenzivniji od težinskog rasta ove vrste ribe u Drini, Pivi, Tari, Čehotini, Luči, Plavskom jezeru, Limu i Sani;

— da jedinke lipljena iz rijeke Uvca, u uzrasnoj klasi 1+, imaju intenzivniji težinski rast od jedinki lipljena iz rijeke Bosne a i iz rijeke Plive;

— da u uzrasnoj klasi 2+ samo jedinke lipljena iz rijeke Studenice imaju intenzivniji težinski rast od lipljena iz rijeke Bosne.

U ovoj uzrasnoj klasi lipljen iz rijeke Plive ima najmanji intenzitet težinskog rasta;

— da samo jedinke populacije lipljena iz rijeke Soče, u uzrasnoj klasi 3+, imaju slabiji intenzitet težinskog rasta od jedinki iste uzrasne klase iz rijeke Bosne. I u ovoj uzrasnoj klasi jedinke lipljena iz rijeke Plive imaju manje srednje vrijednosti težine tijela od jedinki iz svih navedenih vodotoka.

Rezultati Aganovića (1952) o težinskom rastu lipljena u rijekama Drini, Bosni i Vrbasu poređeni sa rezultatima iz ovog rada, pokazuju da su srednje vrijednosti težina jedinki lipljena iz rijeke Bosne i Plive, u uzrasnoj klasi 2+, veće od srednjih vrijednosti težina ispitivanih jedinki i iz Drine i iz Vrbasa. Međutim jedinke lipljena u uzrasnoj klasi 3+ imaju veće srednje vrijednosti težina od jedinki lipljena i iz rijeke Bosne i iz rijeke Plive. U uzrasnoj klasi 4+ najintenzivniji težinski rast imaju jedinke iz rijeke Drine, dok su lipljeni iz rijeke Vrbasa teži od jedinki lipljena iz rijeke Plive, ali ne i od jedinki iz rijeke Bosne. Ovi podaci se podudaraju sa već ranije komentarisanim podacima iz rada Jankovićeve (1960).

Probatov (1936) u svome radu daje podatke o težinskom rastu lipljena iz rijeke Kare u SSSR-u. Prema njegovim podacima težinske vrijednosti jedinki lipljena iz rijeke Kare su veće od srednjih težinskih vrijednosti jedinki populacije lipljena iz rijeke Mesne. Poređenjem rezultata o težinskom rastu jedinki lipljena iz rijeke Kare, i posredno iz rijeke Mesne, sa rezultatima iz našeg rada može se zaključiti da jedinke populacije lipljena i u rijeci Bosni i u rijeci Plivi u uzrasnim klasama 1+ do 5+ imaju veći intenzitet težinskog rasta. U starijim uzrasnim klasama to nije slučaj. Težinski rast jedinki populacije lipljena iz rijeke Kare u starijim uzrasnim klasama, iznad 5+ je znatno brži pa je prema tome usporeniji težinski rast u mlađim godinama života kompenziran intenzivnjim rastom u starijim uzrasnim klasama.

IDyk (1956) daje neke podatke o težinskom rastu jedinki populacije lipljena iz vodotoka sa područja ČSR. Međutim, kako autor ne daje, pored podataka o težinskom rastu, i uzrasne klase, to poređenje sa podacima Dyka-a nije bilo moguće provesti.

C.— Najveća visina tijela

Prilikom izlova jedinki lipljena iz rijeke Bosne i Plive radi obrade režima ishrane, tempa rasta, plodnosti i strukture populacije vizuelno je uočeno da u dužinskom i težinskom rastu jedinki lipljena iz ispitivanih populacija postoje izvjesne razlike. U čemu su te razlike i koja tjelesna dimenzija remeti sliku dužinskog i težinskog rasta pa navodi na pogrešne zaključke, samo ovakvim

načinom posmatranja, nije bilo moguće konstatovati. Ako bi uzeli kao tačno ono što se vizuelno moglo uočiti, onda bi jedinke populacije lipljena iz rijeke Plive imale intenzivniji dužinski rast od jedinki lipljena iz rijeke Bosne, dok bi, obratno, lipljen iz rijeke Bosne imao intenzivniji težinski rast s obzirom da je vizuelno izgledao zbijeniji, sa izraženim grebenom.

Detaljno provedenom analizom tempa dužinskog i težinskog rasta jedinki lipljena iz ispitivanih lokaliteta konstatovano je da je i dužinski, a posebno težinski, rast jedinki lipljena iz rijeke Bosne prosječno intenzivniji od dužinskog i težinskog rasta jedinki populacije lipljena iz rijeke Plive. Vizuelno uočene razlike u rastu i ova konstatacija, koja se sa njom ne podudara, navela nas je da detaljnije razradimo vrijednost najveće visine tijela jedinki lipljena iz ispitivanih lokaliteta.

Posve je normalno da se sa povećanjem dužine tijela kod riba istovremeno povećava i njihova najveća visina koja je funkcija dužine, a posebno težine tijela. Ova vrijednost, ustvari, čini format, okvir ispitivanih jedinki i ni u kom slučaju je ne bi bilo zgodno zanemariti.

Kao što na tempo dužinskog i težinskog rasta, tako isto i na intenzitet povećanja najveće visine tijela kod riba djeluje niz vanjskih i unutrašnjih faktora od kojih svaki ima svoj određeni uticaj u cilju povećanja odnosno smanjenja intenziteta rasta. Nedostatak ili pak smanjenje jednog od potrebnih faktora dovodi do smanjenja tempa rasta, posebno u mlađem uzrasnom periodu.

Već ranije je naglašeno da je opća karakteristika rasta da je u mlađim godinama života (u mlađim uzrasnim klasama kod riba) znatno intenzivniji i da sa povećanjem godina starosti njegov intenzitet brže ili sporije opada. Da se navedena karakteristika rasta može zaista primijeniti i kod razmatranja rasta najveće visine tijela kod ispitivanih jedinki populacije lipljena iz Bosne i Plive, može se najjasnije uočiti iz tabelarnog pregleda XIV u kome su pregledno iznesene srednje vrijednosti najveće visine tijela, sigme i varijacioni koeficijent sa njihovim srednjim pogreškama. U tabelarnom pregledu iznesen je apsolutni i relativni prirast najvećih visina tijela između pojedinih uzrasnih klasa.

Podaci naših analiza o tempu rasta najveće visine tijela jedinki lipljena iz ispitivanih lokaliteta zasnovani su na znatnom materijalu (1491 primjerak lipljena) na osnovu koga je moguće dobiti valjane zaključke. Ovo se navodi radi toga što do sada, prema podacima iz literature koja nam je bila dostupna, ni jedan autor ovu tjelesnu dimenziju detaljnije kod riba uopće a posebno kod rasta lipljena nije obrađivao izuzev samo radi razmatranja njegove sistematske pripadnosti.

Analizom srednjih vrijednosti najveće visine tijela lipljena iz ispitivanih lokaliteta, iznesenim u naprijed priloženom tabelar-

EMPIRICKE VRJEDNOSTI NAJVEĆIH VISINA TIJELA (ŽENKE I MUŽJACI) LIPLJENA
IZ ISPITIVANIH LOKALITETA

Tabelarni pregled XIV

Uzrasna klasa	B o s n a				P l i v a							
	n	M±m	$\sigma \pm m$	V±m	Apsolutni prirast u cm	n	M±m	$\sigma \pm m$	V±m	Apsolutni prirast u cm	Relativni prirast %	
1+	143	4,09±0,06	0,70±0,04	17,11±1,01	1,88	172	3,75±0,02	0,42±0,02	11,20±0,06	1,36	26,61	
2+	377	5,97±0,02	0,53±0,01	8,88±0,32	2,04	299	5,11±0,04	0,71±0,03	13,89±0,64	1,37	21,14	
3+	145	7,01±0,01	0,14±0,00	1,99±0,11	0,48	126	6,48±0,05	0,58±0,03	8,95±0,56	0,72	10,00	
4+	67	7,49±0,01	0,12±0,01	1,60±0,13	6,40	38	7,20±0,18	1,14±0,13	15,83±1,81	0,57	7,33	
5+	37	8,09±0,01	0,12±0,01	1,48±0,17	0,60	7,47	83	7,77±0,07	0,75±0,05	9,65±0,75	0,41	5,01
6+	23	8,36±0,12	0,58±0,08	6,93±1,02	0,27	29	8,18±0,08	0,43±0,05	5,25±0,68	0,19	2,27	
7+	9	8,09±0,04	0,12±0,02	1,48±0,34	—	13	8,37±0,15	0,55±0,11	6,57±1,31	—	—	

nom pregledu XIV, može se uočiti da se sa povećanjem godina starosti povećavaju i srednje vrijednosti najvećih visina tijela i to kako kod jedinki lipljena iz rijeke Bosne tako isto i kod jedinki lipljena iz rijeke Plive. Jedini izuzetak čini opadanje srednje vrijednosti najveće visine tijela kod jedinki lipljena iz rijeke Bosne u uzrasnoj klasi 7+, i to za svega 0,27 cm, što je vjerovatno rezultat analize malog broja primjeraka lipljena iz rijeke Bosne u ovoj uzrasnoj klasi (9). Stagnacija ili pak opadanje srednje vrijednosti najveće visine tijela kod jedinki lipljena iz rijeke Plive nije konstatovano.

Intenzitet rasta najveće visine tijela jedinki populacije lipljene iz rijeke Bosne, izražen relativnim prirastom sa kojim u stvari i mjerimo intenzitet, najveći je u periodu između uzrasnih klasa 1+ i 2+ i on iznosi 31,94%. Sa povećanjem godina starosti relativni prirast skoro pravilno opada i najmanji je u periodu između uzrasnih klasa 5+ i 6+ (3,23%), što je posve i razumljivo s obzirom da je rast mlađih individua intenzivniji od rasta starijih jedinki.

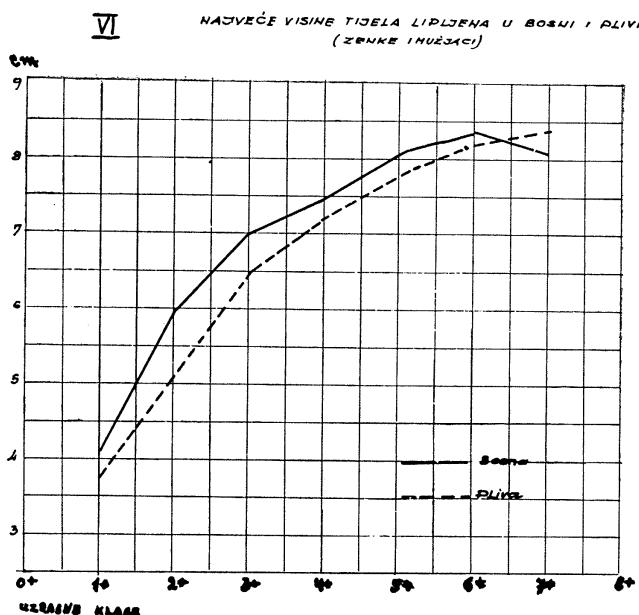
Pravilnost u opadanju intenziteta rasta najveće visine tijela uočljivije je izražena kod jedinki populacije lipljena iz rijeke Plive. Najveći relativni prirast najveće visine tijela jedinke lipljena iz rijeke Plive ostvaruju također između uzrasnih klasa 1+ i 2+ (26,61%), a najmanji jedinke između uzrasnih klasa 6+ i 7+ (2,27%).

Srednje vrijednosti najvećih visina tijela jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne, u svim uzrasnim klasama izuzev 7+, veće su od istih srednjih vrijednosti za jedinke populacije lipljena iz rijeke Plive. Ova konstatacija se podudara sa već ranije iznesenim podacima o tempu dužinskog i težinskog rasta lipljena iz ispitivanih lokaliteta. Znatnije razlike u najvećoj visini tijela između jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne i Plive konstatovane su samo u uzrasnim klasama 2+ i 3+ (0,86 odnosno 0,47 cm). U ostalim uzrasnim klasama ove razlike su nešto manje, ali su i one ipak znatne s obzirom na male srednje vrijednosti najveće visine tijela.

Rezultate naših istraživanja o srednjim vrijednostima i intenzitetu rasta najveće visine tijela kod jedinki lipljeni iz rijeke Bosne i Plive nismo bili u mogućnosti poreediti sa rezultatima drugih autora. To radi toga što u dostupnoj nam literaturi o ovom pitanju nismo mogli pronaći nikakvih podataka.

Tempo i razlike u tempu rasta najveće visine tijela jedinki lipljena iz ispitivanih lokaliteta mogu se znatno bolje uočiti na priloženom dijagramu (diagram VI). Iz dijagrama je vidljivo da je intenzitet rasta najveće visine tijela jedinki lipljena i u rijeci Bo-

sni i u rijeci Plivi najveći u uzrasnim klasama 1+, 2+ i 3+ nakon čega intenzitet opada. Radi tog krivulja diagrama, posebno u navedenim uzrasnim klasama, ima skoro pravoliniski uspon.



Izneseni tabelarni pregledi, dijagrami i detaljne analize tempa dužinskog ili težinskog rasta, kao i najveće visine tijela jedinki lipljena iz ispitivanih lokalteta, upućuju nas da samo vizuelno uočavanje fenotipskih razlika, bez detaljnih naučno provedenih analiza, ne može dati ispravan odgovor o tempu rasta određene riblje populacije već da, veoma često, upućuje na pogrešne zaključke.

Odnos između dužine, težine i najveće visine tijela

Da bi uočili zavisnost težine o dužini i najvećoj visini tijela jedinki lipljena iz ispitivanih populacija, izradili smo totalne korelacije tih odnosa. Obračunate korelacije u svim ispitivanim slučajevima pokazuju da su korelacije jake (0,68 — 0,94) u obe analizirane uzrasne klase (2+ i 3+) i kod jedinki lipljena iz oba ispitivana vodotoka.

Razmatramo li odnose između dužine, težine i najveće visine tijela kod lipljana iz ispitivanih lokaliteta, to vidimo da je težina funkcija dužine i visine (ili mora biti) u bilo kojoj uzrasnoj klasi. Postoji kod toga jedno pitanje većeg ili manjeg odnosa između te-

žine i dužine ili pak između težine i najveće visine kod jedinki lipljena iz oba vodotoka, a posebno po vodotocima.

Da bi to pitanje razmotrili uzeli smo iz oba vodotoka uzrasne klase 2 + i 3 + i izradili korelacije, i to:

- 1.— dužina / težina (1)
- 2.— dužina / visina (2)
- 3.— težina / visina (3)

TOTALNE KORELACIJE

Tabelarni pregled XV

korelacija	B o s n a		P l i v a	
	2 +	3 +	2 +	3 +
r_{12}	0,91	0,75	0,93	0,78
r_{13}	0,82	0,68	0,91	0,83
r_{23}	0,85	0,89	0,94	0,72

Razmatramo li pojedinačne odnose vidimo da su sve korelacije velike i pozitivne, što bi drugim riječima rečeno značilo da priraštaj i težina u obe uzrasne klase i u obadva vodotoka zavise od dužine i visine. Taj odnos je računski nešto manji kod uzrasne klase 3 +, iako je i tu korelacija jaka. S dužinom raste i visina, pa je tu kod uzrasne klase 3 + iz vodotoka Bosne i korelacija nešto manja (0,68).

Od svih analiziranih osobina najviše nas interesuje težina, kao i obilježe u razlikama između jedinki lipljena iz oba vodotoka. Da bi te »čiste« odnose mogli sagledati možemo se poslužiti računom parcijalnih korelacija. Da bi to postigli moramo isključiti utjecaj jedne osobine držeći je kao »konstantu« da bi mogli vidjeti »pravi« odnos između druge dvije.

Kad kažemo da je težina tijela do izvjesne mјere rezultanta totalne dužine i najveće visine mislimo kako na genetičke tako i na modifikacijske komponente ovih dviju mјera čije promjene dovode do paralelnih promjena težine. Zato treba te 3 mјere promatrati u njihovoj međusobnoj ovisnosti. Odnose i ovisnosti pojedinih mјera interpretiraćemo pored totalnih i sa parcijalnim korelacijama.

U naprijed iznesenom tabelarnom pregledu XV iznesene su totalne korelacije između svakog para triju svojstava i to za svaki vodotok i za uzrasne klase 2 + i 3 +. Pošto su nam one poznate možemo

bilo koje od svojstava eliminirati tj. izračunati tzv. parcijalnu ili proširenu korelaciju (vidi tabelarni pregled XVI). Izraz $r_{1,2/3}$ pokazuje veličinu korelacije između totalne dužine i težine tijela u populaciji lipljena kod koje najveća visina ne varira. Isto tako $r_{1,3/2}$ pokazuje korelaciju između totalne dužine i visine tijela kada bi mjerili ribe iste težine. $r_{2,3/1}$ pokazuje odnos težine prema najvećoj visini kod jedne određene, fiksne totalne dužine tijela.

PARCIJALNE KORELACIJE

Tabelarni pregled XVI

korelacija	B o s n a		P l i v a	
	2 +	3 +	2 +	3 +
$r_{12/3}$	0,95	0,47	0,47	0,42
$r_{13/2}$	0,23	0,03	0,23	0,63
$r_{23/1}$	0,42	0,74	0,18	0,19

U prvom slučaju analiziramo odnos totalne dužine i težine tijela stim da najveća visina predstavlja konstantu. Iz tabelarnih pregleda XV i XVI uočavamo da je pročišćena korelacija populacije lipljena unutar vodotoka rijeke P l i v e doduše slabija, ali znatno manje ovisna o najvećoj visini tijela, nego što je to slučaj kod populacije lipljena iz rijeke B o s n e.

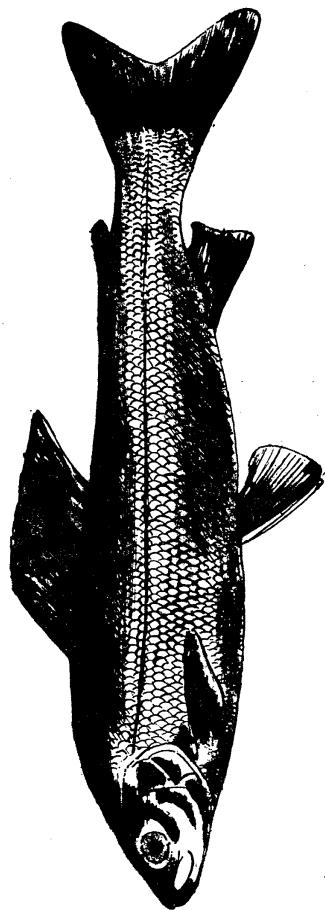
Parcijalna korelacija između totalne dužine i najveće visine tijela pokazuje da su te dvije dimenzije samo zato u međusobnoj ovisnosti što obe stoje ovisne u odnosu sa težinom tijela. Ako težinu tijela eliminiramo biće korelacija $r_{1,3/2} = 0,03$, odnosno i ne postoji u uzrasnoj klasi 3+ kod jedinki populacije lipljena iz rijeke B o s n e.

U slučaju odnosa težine i najveće visine tijela pročišćavanjem se pokazalo da je i kod jedne i kod druge uzrasne klase (2 + 3+) težina i najveća visina tijela jedinki lipljena iz rijeke P l i v e manje ovisna o totalnoj dužini tijela nego li je to slučaj kod jedinki lipljena iz rijeke B o s n e.

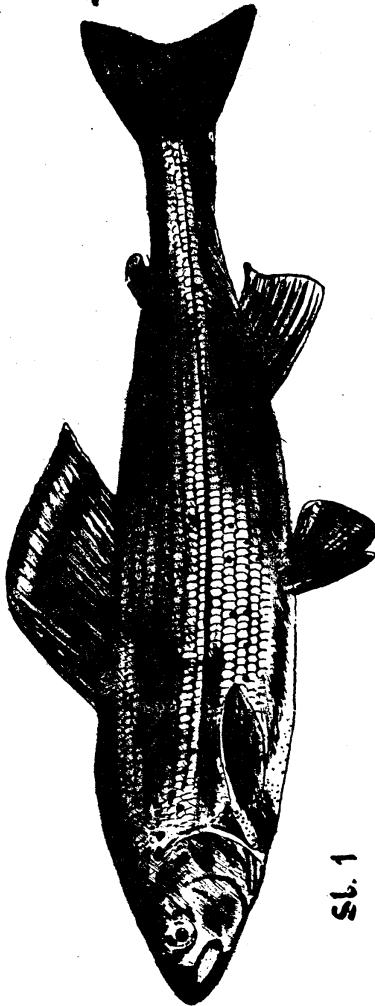
V.— P L O D N O S T L I P L J E N A U R I J E K A M A B O S N I I P L I V I

Pri terenskom prikupljanju materijala za proučavanje režima ishrane, rasta i analize sastava populacija lipljena iz rijeke B o s n e

ODHOSI DUŽINA, HAJVEĆE VISINE I TEŽINE
U PPLJEHA IZ BOSNE I PLIVE U UZRASHOJ
KLASI 2+



PLIVA
TOTALNA DUŽINA $H = 26,00 \text{ cm}$
HAJVEĆA VISINA $H = 5,11 \text{ cm}$
TEŽINA $= 155,0 \text{ gr.}$



BOSNA
TOTALNA DUŽINA $H=29,30 \text{ cm}$
HAJVEĆA VISINA $H = 5,97 \text{ cm}$
TEŽINA $= 236,5 \text{ gr.}$

Sl. 1

i P l i v e, nastojali smo da se izlovi što veći broj spolno zrelih individua-ženki radi utvrđivanja njihove plodnosti. Ovo je učinjeno radi toga što plodnost riba ima veliki značaj u dinamici riblje populacije. To je napokon posve i razumljivo, ako se ima u vidu činjenica da reproduktivna sposobnost riba ima znatnog odraza na cijelokupnu organsku produkciju i njen kružni tok u jednom vodenom toku.

U ovome radu plodnost ženki lipljena iz ispitivanih lokaliteta razrađena je na osnovu njihova fekunditeta zbog toga što je fertilitet (broj stvarno položenih jaja odnosno izvaljenih mladunaca) u prirodnim uslovima kod riba, veoma teško ustanoviti.

Plodnost je jedan od veoma važnih faktora u analizi dinamike brojnosti riba i ona ima dva aspekta (fiziološki i ekološki), koji su u tijesnoj međusobnoj ovisnosti i uslovjeni su jedan drugim. Prema tome pitanje plodnosti kod riba je kompleksno pitanje i samo na osnovu njene detaljne analize, koja treba da vodi računa o zakonomjernostima, a kojima je podložna dinamika populacije određene vrste ribe, omogućeno je i izvjesno prognoziranje *lovina*. Smatramo da nije potrebno naglašavati da baš problem prognoziranja *lovina*, ustvari predstavlja jedan od veoma važnih praktičnih pitanja slatkovodnog i ribarstva uopšte. Interesantno je da se i pored znatne važnosti ovoga problema sa proučavanjem plodnosti kod riba, a posebno proučavanjem plodnosti kod lipljena, malo ko bavio. Jedino je Probato (1936) razmatrao plodnost jedinki populacije lipljena iz rijeke Kare na osnovu relativno većeg broja primjeraka ove vrste ribe (84 primjerka). Probato je plodnost razradio na osnovu uzrasnih klasa (generacija), kao i na osnovu dužinskih grupa, te je iznio da je srednja apsolutna plodnost lipljena iz rijeke Kare 10.164 komada jaja (ikre). Najmanju plodnost, prema Probatovu, imala je ženka od 6 godina starosti (3.030 komada jaja) i 31 cm totalne dužine, a najveću (36.240 komada jaja) ženka od 10 godina starosti i 45 cm dužine, odnosno 1160 grama težine.

Janković (1960) je na osnovu rezultata vlastitih istraživanja o plodnosti ženki lipljena (za razmatranje je imala svega 7 primjeraka spolno zrelih ženki lipljena izlovljenih na ušću rijeke Luče u Plavskom jezeru) konstatovala da se plodnost trogodišnjih ženki lipljena kreće od 2960 do 3500 komada jaja, četvorogodišnjih oko 7980, petogodišnjih oko 11377, a sedmogodišnjih 9620 komada jaja.

O plodnosti ženki lipljena iz rijeke Drine, Bosne i Vrbasa objavio je neke podatke i Aganović (1952). No, mora se i ovde napomenuti da su i ovi podaci dati na osnovu analize malog broja primjeraka (iz rijeke Drine 6, iz Bosne 8, a iz Vrbasa svega 3 primjerka). Prema objavljenim podacima Aganovića plodnost trogodišnjih ženki lipljena iz rijeke Drine iznosi 1.814, a četvorogodišnjih 2.818 komada jaja. Trogodišnje ženke iz rijeke Bosne imale su 2.593 jaja, četvorogodišnje 3.263, a petogodišnje 6.730 komada jaja.

Jedna trogodišnja ženka lipljena iz rijeke Vrbasa imala je svega 1.952 jaja.

U našem radu o plodnosti jedinki lipljena iz rijeka Bosne i Plive razmatrana je plodnost na osnovu brojanja jaja (ikre) kod 91 spolno zrelog primjerka ove vrste ribe. Na raspolaganju smo za analizu plodnosti imali 47 ženki iz rijeke Bosne i 44 ženke iz rijeke Plive, raznih godina starosti od 3 do 9 godina.

Količina jaja svake spolno zrele jedinke je brojana radi što bolje tačnosti, premda je bilo znatno lakše obračunati ih težinskom metodom, koja se i inače najčešće upotrebljava. U radu je data i apsolutna, ali i relativna plodnost. Za analizu plodnosti uzete su u razmatranje samo one jedinke koje su bile u posljednjem stadiju zrelosti — neposredno pred mriještenjem. Iz razmatranja su izuzeti svi oni primjerici koji su se bili već počeli da mrijeste, odnosno oni koji su izlovljeni na mjestima mriještenja-trlima, jer se u protivnom ne bi dobili vjerodostojni rezultati.

Plodnost jedinki starijih od 9 godina u ovom radu nije razmatrana, jer ih u lovinama nismo ni imali. Sigurno je da su i starije jedinke sposobne za razmnožavanje. Ova konstatacija se temelji na podacima Probatova (1936), koji navodi da se u rijeci Kari jedna ženka od 10 godina mrijestila.

Nesumnjivo je da plodnost riba, kako je to već i navedeno, ovisi od kompleksa ekoloških, ali i fizioloških faktora, koji istovremeno utiču i na tempo dužinskog, a i težinskog rasta. Ribe sa dužim ciklusom života imaju i veću individualnu plodnost i obratno. Plodnost kod riba se razvila historiski u procesu prirodne selekcije i ona zavisi od brige vrste za potomstvo, o sredini u kojoj se ikra razvija, od temperature i kemijskog sastava vode, o režimu prirodne ishrane i sl. Određena populacija čija se ikra razvija pod optimalnim uslovima i nije podložna uništavanju po pravilu ima manju plodnost i obratno. Povećanje plodnosti rezultira i iz dobre ishrane, povećanog prirasta, visoke uhranjenosti i sl. Svakako da plodnost jedne iste vrste u raznim vodenim tokovima i ne može biti ista, jer nisu svi navedeni uslovi zadovoljeni u istom omjeru u oba vodotoka. Nedostatak ili sniženje jednog od navedenih faktora ispod normalnog ima vidnog odraza na plodnost u smislu njenog sniženja.

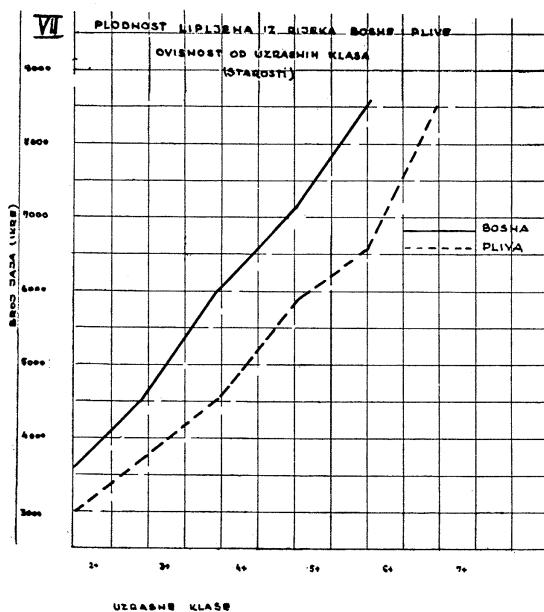
Prema podacima, koje su u svojim radovima iznijeli Jogačić i Zen (1950 i 1955), Jogačić i Zagorodnova (1950), Nikolski (1960), Petrovski (1960) i drugi autori, može se zaključiti da se plodnost riba uglavnom povećava sa uzrastom, težinom i dužinom tijela ribe. Zbog toga je uticaj starosti, dužine i težine tijela na plodnost (fekunditet) lipljena iz rijeke Bosne i Plive detaljno razrađena u ovom radu.

Detaljnog analizom podataka naših istraživanja može se zaključiti da na plodnost jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne i Plive ima, također, znatnog uticaja starost, dužina i težina tijela. Osim toga plodnost jedinki lipljena iz rijeke Bosne je veća

od plodnosti lipljena iz rijeke Plive, što jasno potvrđuje iznesenu pretpostavku o ovisnosti plodnosti kod riba od njihove ishrane, tempa dužinskog i težinskog rasta, uhranjenost (stepena masnoće), zaraženosti parazitima i sl. Razrađeni podaci izneseni u priloženim tabelama i diagramima to nesumnjivo i potvrđuju.

U slijedećem tabelarnom pregledu XVII prikazana je plodnost jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne i Plive, u ovisnosti od godina starosti.

Iz iznescnog pregleda je vidljivo da se u granicama ispitivnih godišta broj jaja (ikre) kod ženki lipljena i iz rijeke Bosne, i iz rijeke Plive, sa godinama starosti neosporno povećava. Povećanje broja jaja je uočljivo i kod jedinki iz rijeke Bosne a i kod jedinki iz rijeke Plive. Osim toga se može zaključiti da su srednje vrijednosti broja jaja kod svih godišta u rijeci Bosni veće nego kod jedinki lipljena istih godina starosti iz rijeke Plive. Srednja vrijednost plodnosti pojedinih godišta ženki lipljena iz Bosne i Plive, obračunata prema prvoj godini raspoložavanja, tj. po navršenoj trećoj godini, pokazuje skoro stalni porast plodnosti sa povećanjem godina svake ženke. Ovaj odnos, ili povećanje plodnosti u odnosu na prvu godinu raspoložavanja — pune tri godine starosti je u četvrtoj, petoj i sedmoj godini veći kod populacije lipljena iz rijeke Bosne, a u šestoj kod populacije istraživane ribe u rijeci Plivi. Odnos plodnosti prema godinama starosti najjasnije se može sagledati na dijagramu VII. Na dijagramu su iznesene srednje vrijednosti plodnosti jedinki lipljena i iz rijeke Bosne i iz rijeke Plive u ovisnosti od starosti.



PLODNOST LIPLJENA IZ RIJEKA BOSNE I PLIVE

(Ovisnost od godina starosti)

tabelarni pregled XVII

Godine starosti	Broj jedinki (n)		Količina ikre u komadima				Odnos srednje vrijedn. prema prvoj god. star.			
	Bosna	Pliva	M		k o l e b a n j e					
			Bosna	Pliva	Bosna	Pliva				
3	15	11	3.607,20	2.995,09	2.799 —	4.508	1.349 —	3.980	1,00	1,00
4	13	12	4.603,46	3.760,25	3.620 —	5.978	2.636 —	4.679	1,27	1,25
5	9	10	6.047,00	4.570,40	4.882 —	7.230	3.427 —	6.213	1,31	1,21
6	5	5	7.135,00	5.863,60	6.682 —	7.931	4.329 —	7.475	1,18	1,28
7	4	4	8.576,00	6.591,25	6.720 —	10.354	5.236 —	7.879	1,20	1,12
8	—	2	—	8.601,00	—	—	8.264 —	8.938	—	—
9	1	—	10.760,00	—	—	—	—	—	—	—
Ukupno	47	44	8.788,11	5.396,93	2.799 —	10.354	1.349 —	8.938	—	—

I iz pregleda i na diagramu se jasno može vidjeti da se plodnost izražena u broju jaja, koja daje ženka lipljena pojedinih godina starosti, povećava sa starošću i da je ovo povećanje skoro pravolinjsko. Ovo se odnosi i na jedinke populacije lipljena iz rijeke Bosne i iz rijeke Plive.

Najmanju plodnost (najmanji broj jaja) u našem radu, imala je trogodišnja ženka lipljena iz rijeke Bosne, (težine 170 grama i totalne dužine 260 mm — 2.799), a najveću jedinku od 9 godina starosti (10.760 kom. jaja), težine tijela 710 grama a totalne dužine 420 mm. Srednja vrijednost razlika u broju jaja između trogodišnjih i četvrogodišnjih ženki lipljena u rijeci Bosni iznosi 996,26 jaja, između četvrogodišnjih i petogodišnjih 1.443,54 jaja, između petogodišnjih i šestogodišnjih 1.088 jaja, a između šestogodišnjih i sedmogodišnjih 1.441 jaje.

Već ranije je naglašeno da je plodnost ženki lipljena iz rijeke Plive manja od plodnosti jedinki iz rijeke Bosne. Ranije prezentirani tabelarni pregled XVII i diagram to jasno i potvrđuju. Ženke populacije lipljena iz rijeke Plive sa pune tri godine života imaju srednju vrijednost plodnosti od svega 2.995,09 komada jaja, što je za 612,11 komada jaja manje od srednje vrijednosti plodnosti jedinki lipljena istih godina starosti iz rijeke Bosne. Sa godinama starosti plodnost jedinki lipljena i iz rijeke Plive se povećava. Ovo povećanje je gotovo ravnomjerno — za 0,25, 0,21, 0,28 i 0,12% u odnosu na srednju vrijednost broja jaja predhodne godine starosti. Najmanji broj jaja imala je ženka lipljena iz rijeke Plive u starosti od tri godine (1.349 komada jaja) težine tijela 105 grama, a totalne dužine 260 mm, a najveću ženku od 8 godina starosti (8.938 jaja) težine 600 grama i totalne dužine 410 mm. Najveća razlika u plodnosti konstatovana je između sedmo i osmogodišnjih ženki iz rijeke Plive i ova razlika je iznosila 2.109,75 jaja, a najmanja između trogodišnjih i četvrogodišnjih jedinki (765,16 komada jaja).

Iz razmatranja našeg materijala o plodnosti mogu se izvući potvrde postavki J o g a n z e n a (1955) i ostalih navedenih autora da se i plodnost populacije lipljena u ispitivanim vodotocima B o s n i i P l i v i povećava sa povećanjem godina starosti, kao i da starije jedinke imaju i veću apsolutnu plodnost. Istovremeno se može uočiti da ženke lipljena iz rijeke Bosne u svim razmatranim godištima imaju znatno veću plodnost od ženki lipljena iz rijeke Plive.

Da bi se utvrdilo da li i plodnost jedinki populacije lipljena iz ispitivanih lokaliteta podliježe teoretskim postavkama J o g a n z e n a (1955) da »plodnost riba zavisi prvenstveno od težine a manje od godina starosti i dužine tijela«, razrađena je plodnost ženki lipljena iz Bosne i Plive u ovisnosti od dužine, a osim toga i od težine. »Broj jaja se javlja kao proizvod mase tijela i zavisi prvenstveno od težine, a manje od dužine, koja nepotpuno odražava veličinu mase tijela. — (J o g a n z e n, 1955, strana 59).

PLODNOST LIPLJENA IZ RIJEKA BOSNE I PLIVE
(OVISNOST OD TEŽINSKIH GRUPA)

Tabelarni pregled XVIII

Težinske grupe u gramima	Broj jedinki (n)		Količine i krene u komadima			
	Bosna	Pliva	Bosna	Pliva	Bosna	Pliva
do 200	2	6	2.860,00	2.591,33	2.921 —	2.799
201 — 300	11	15	3.590,54	3.634,53	3.002 —	4.278
301 — 400	13	10	4.551,38	4.460,40	3.677 —	5.978
401 — 500	14	10	6.009,85	5.786,00	4.864 —	7.230
501 — 600	3	2	7.521,33	8.601,00	7.112 —	8.228
601 — 700	3	1	9.089,66	7.100,00	7.913 —	10.354
preko 701	1	—	10.760,00	—	—	—
Ukupno	47	44	6.340,39	4.596,18	2.921 — 10.354	1.349 — 8.938

Plodnost jedinki populacija lipljena iz rijeka Bosne i Plive u ovisnosti od težine tijela prikazana je u tabelarnom pregledu XVIII. U tabelarnom pregledu su sve jedinke određene populacije svrstane u težinske grupe od po 200 grama, i na osnovu njih je data plodnost svake težinske grupe.

Čak letimičan i površan uvid u izneseni tabelarni pregled jasno potvrđuje ranije iznesene postavke (Joganzona i ostalih autora) da se broj jaja kod riba, pa i kod lipljena iz ispitivanih lokaliteta, povećava sa težinom tijela. Zbog toga je potrebno i ovde naglasiti da bi razmatranje plodnosti jedinki lipljena, samo na osnovu godina njihove starosti, bilo nepotpuno bez razmatranja po težinama, jer je jasno da jedinke lipljena kod iste starosti imaju različite težine i dužine pa one uzrokuju i razlike u broju jaja. Pošto je, prema Joganzonu, »broj jaja proizvod mesa tijela«, onda je i logično da se broj jaja i kod ispitivanih populacija lipljena povećava sa težinom. Radi toga je analiza plodnosti u ovisnosti od težine tijela neophodna i potrebna. Kako je težina tijela ribe ovisna i od količine i kvaliteta hrane, koju određena vrsta ribe koristi u svojoj ishrani, to je i ovo neosporan dokaz ovisnosti plodnosti ribe od vrste i količine dostupne joj hrane.

Povećanje plodnosti ide paralelno sa povećanjem težine tijela lipljena. Zbog toga krivulja plodnosti ima stalan uspon, posebno kod razmatranja odnosa plodnosti i težine kod jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne. To znači da se plodnost lipljena ispitivanih populacija povećava sa težinom i da između težine tijela i plodnosti postoji znatan uzajamni odnos. Malo slabiji zastoj u porastu krivulje plodnosti ženki lipljena iz rijeke Bosne, između težinskih grupa do 200 i 201 do 300 grama, može se protumačiti činjenicom da su u ovoj težinskoj grupi bile zastupljene jedinke sa usporenijim težinskim rastom uslijed eventualne slabije ishrane određene godine. Iz iznesenog dijagrama je vidljivo da je plodnost jedinki lipljena iz rijeke Bosne nešto veća od plodnosti iz rijeke Plive, ali ne u svim težinskim grupama. Interesantno je iznijeti, kao što to rezultati naših istraživanja pokazuju, da su ženke lipljena iz rijeke Plive u težinskim grupama 201 — 300 i 501 — 600 grama plodnije od ženki populacije lipljena iz rijeke Bosne, kao i da je razlika u plodnosti između ispitivanih populacija u istim težinskim grupama minimalna. Objašnjenje ovoj pojavi bi se vjerovatno moglo naći u činjenici da su u težinske grupe kod razmatranja plodnosti po težinskim grupama za rijeku Plivu unesene i starije jedinke koje su lakše i koje su, kao što je to već i dokazano, plodnije od mlađih ženki iste dužinske grupe.

Poređenje plodnosti između ženki populacije lipljena iz Bosne i Plive kod većih težinskih grupa iznad 701 gram nije bilo moguće izvršiti, jer težih jedinki u riječi Plivi nismo imali na raspolaganju.

PLODNOST LIPLJENA IZ RIJEKA BOSNE I PLIVE

(Ovisnost od dužinskih grupa)

Tabelarni pregled XIX

Dužinske grupe u mm	Broj jedinki (n)		Količina jaja u koljenju			
	Bosna	Pliva	x	Bosna	Pliva	Bosna
do 300	11	10	3.448,72	2.823,60	2.921 — 4.120	1.349 — 3.978
301 — 320	6	5	3.996,83	3.763,60	3.002 — 4.508	3.332 — 4.120
321 — 340	9	12	4.715,55	4.246,75	3.854 — 6.581	2.636 — 6.213
341 — 360	12	8	6.052,66	4.459,75	4.864 — 7.230	3.278 — 6.150
361 — 380	5	5	6.819,40	5.956,80	5.219 — 8.228	4.329 — 7.475
381 — 400	3	2	9.093,00	7.489,50	7.913 — 10.354	7.100 — 7.879
preko 401	1	2	10.760,00	8.601,00	—	8.264 — 8.938
Ukupno	47	44	6.412,31	5.337,28	2.921 — 10.354	1.349 — 8.938

Da bi plodnost jedinki populacije lipljena iz ispitivanih lokaliteta bila razrađena u potpunosti, izvršena je analiza plodnosti i u odnosu prema dužinama tijela riba. U tabelarnom pregledu (XIX) prezentirani su podaci naše analize.

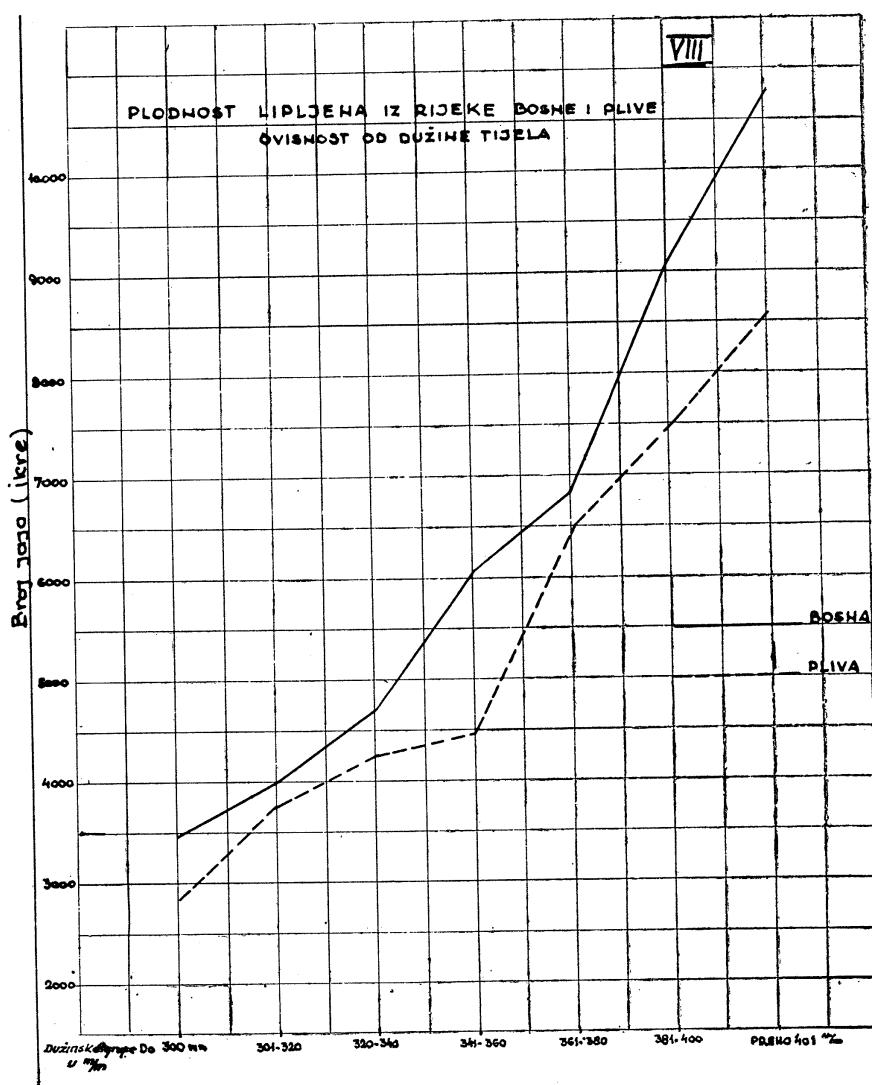
I ovaj pregled potvrđuje postavke ranije navedenih autora da se plodnost riba, u našem slučaju plodnost lipljena, povećava sa povećanjem njihovih dužina tijela. Jedinke lipljena, koje imaju najmanje totalne dužine, imaju i najmanju plodnost i obratno. Populacija lipljena iz rijeke Bosne, koja pripada dužinskoj skupini do 300 mm ima srednju vrijednost plodnosti 3.448,72 jaja, a kolebanje od 2.921 do 4.120 komada jaja. Ista dužinska grupa ženki populacije lipljena iz rijeke Plive ima za 625,12 komada jaja manju plodnost s kolebanjem od 1.349 do 3.978 komada jaja. Najmanje razlike u plodnosti između jedinki lipljena iz ispitivanih lokaliteta ima dužinska grupa lipljena 301 do 320 mm (233, 23 jaja), a najveća dužinska grupa preko 401 mm, odnosno jedinke koje su imale preko 40,1 cm totalnu dužinu tijelâ (2.159 komada jaja).

Povećanje plodnosti lipljena iz ispitivanih lokaliteta u odnosu na najveće totalne dužine tijela i razlike u plodnosti između populacija iz rijeka Bosne i Plive mogu se najbolje sagledati na grafičkom prikazu iznesenom na dijagramu VIII.

Razlika u plodnosti između jedinki populacije lipljena iz Bosne i Plive je očita u svim dužinskim grupama. Najveća je između dužinskih grupa 341 i 360 mm (1.592,91 jaje) i između jedinki koje su svrstane u dužinsku grupu 381 — 400 mm. (1.603,50 komada jaja). Najmanja razlika u plodnosti jedinki lipljena ispitivanih populacija je u dužinskoj grupi 301 do 320 mm i ona iznosi svega 233,23 jaja.

Nakon detaljnog razmatranja plodnosti jedinki lipljena iz ispitivanih populacija može se uočiti činjenica, što potvrđuju teoretske postavke Joganzena (1950 i 1955), Joganzena i Zagorodnove (1950), Nikoljskog (1950) i drugih autora, da je plodnost riba ovisna od starosti, ali i od težine i dužine tijela svake ispitivane individue, jer su ove vrijednosti međusobno ovisne. Ta ovisnost je u ovome radu detaljno razrađena pomoću totalne i parcialne korelaciјe. Osim toga i kod jedinki lipljena postoji velika individualna kolebljivost plodnosti što je, bez sumnje, rezultat dje-lovanja kompleksa ekoloških faktora ispitivanih jedinki.

Da su ovi faktori veoma složeni i da su uzajamno ovisni, najbolje pokazuju naše analize, koje smo željeli potvrditi detaljnije pomoću totalnih korelacija. Rezultati ove razrade izneseni su u slje-dećem tabelarnom pregledu XX.



TOTALNE KORELACIJE

Tabelarni pregled XX

Korelacijski faktor	Bosna	Pliva
težina tijela / plodnost	0,94	0,86
dob / plodnost	0,91	0,95
totalna dužina / plodnost	0,92	0,84

Kao što je to jasno vidljivo i iz priloženog tabelarnog pregleda, sve razrađene totalne korelacije za jedinke lipljena iz rijeke Bosne su, prema Roemer-Orphalovojoj klasifikaciji, potpune. Potpuna je i korelacija između dobi i plodnosti za jedinke lipljena iz rijeke Plive dok je korelacija težina i plodnosti i totalne dužine tijela i plodnosti vrlo jača, sa znatnim naklonom prema potpunoj.

Prema iznesenom fekunditet jedinki lipljena iz ispitivanih populacija uveliko ovisi od godina starosti, težine i totalne dužine tijela ispitivanih jedinki. To znači da ukoliko su ispitivane jedinke starije, teže ili duže njihov fekunditet je veći i obratno.

I ovi rezultati potvrđuju već ranije iznesena razmatranja o povećanju fekunditeta kod jedinki lipljena iz ispitivanih lokaliteta sa povećanjem starosti, težine i totalne dužine tijela.

*

Rezultati naših istraživanja o plodnosti jedinki populacije lipljena iz rijeka Bosne i Plive, poređeni su rezultatima koje su u svojim radovima iznijeli Probato (1936), Aganović (1952), Dyk (1958), Jankovićeva (1960) i drugi autori, koji su obrađivali ovaj problem, pokazuju da jedinke populacije lipljena iz rijeke Bosne od tri godine starosti imaju veću absolutnu plodnost od jedinki lipljena istih godina starosti, iz rijeke Luče, Drine i Vrbasa. Isti je slučaj i sa jedinkama lipljena iz rijeke Plive, također sa navršene tri godine starosti, kod kojih je plodnost veća od plodnosti jedinki populacije ove vrste ribe iz rijeke Luče (za svega 35 jaja), a isto tako i od jedinki lipljena iz rijeka Drine i Vrbasa.

Ženke lipljena iz rijeke Luče sa četiri, šest i sedam godina starosti imaju veću plodnost od jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne i iz rijeke Plive, istih godina starosti. Plodnost jedinki iz ispitivanih vodotoka Bosne i Plive u svim generacijama veća je od plodnosti lipljena iz rijeka Drine, Vrbasa i Janja i vodotoka na području ČSR.

Interesantno je iznijeti da jedinke populacije lipljena iz rijeke Kare (SSSR) od 6 i 7 godina imaju manju srednju vrijednost plodnosti od jedinki populacije ove vrste ribe iz naših vodotoka, Bosne i Plive. Jedinke lipljena od 8 godina starosti iz rijeke Kare su nešto plodnije od jedinki populacije lipljena iz rijeke Plive (u rijeci Bosni nismo imali na raspolaganju jedinke od 8 godina). Plodnost lipljena u rijeci Kari od 9 godina znatno prevazilazi plodnost jedinki lipljena iste starosti iz rijeke Bosne (za 6.195 jaja).

Detaljnije poređenje plodnosti sa podacima drugih autora nije bilo moguće provesti, jer oni nisu dali i podatke o starosti ili, bar, o dužinskim i težinskim grupama analiziranih jedinki. No bez obzira na to, i izneseni nam podaci mogu poslužiti da uočimo da se plodnost jedinki populacije lipljena iz ispitivanih vodotoka povećava sa godi-

nama starosti, kao i to da jedinke lipljena iz rijeka Bosne i Plive pokazuju veliku individualnu kolebljivost plodnosti od minimalnih 1.349 komada jaja (ikre) u rijeci Plivi do maksimalnih 10.760 komada jaja u rijeci Bosni, odnosno čak i do 36.240 komada jaja u rijeci Kari (SSSR — uzrasna klasa 9+, dužine tijela 45 cm, težine 1.160 grama).

VI.— S T R U K T U R A P O P U L A C I J A

Razradom prikupljenog materijala o ishrani, rastu i plodnosti jedinki populacija lipljena (*Thymallus thymallus* L.), u rijekama Bosni i Plivi došlo se do zaključka da je potrebno izvršiti i analizu sastava ispitivanih populacija radi utvrđivanja njihove uzrasne strukture, odnosa spolova i sastava po dužinama. Ovo je učinjeno i radi toga, jer je izolovano razmatranje jedinki određene vrste ribe nepotpuno, pošto su one tjesno povezane međusobnim odnosima zavisnosti.

Prije iznošenja rezultata naših analiza potrebno je naglasiti da se prilikom obrade ovoga poglavlja nailazilo na teškoće koje su se ogledale u tome što uzete probe nisu bile potpuno kvantitativne. Ovo se u prvom redu odnosi na najmlađe jednogodišnje i mlađe individue, jer je iz priloženih tabela i diagrama jasno uočljivo da su one u probama bile znatno manje ili skoro nikako zastupljene. Što se tiče starijih uzrasnih klasa smatramo da se naše probe mogu smatrati samo približno kvantitativnim, uprkos tome što je izlov ribe vršen pomoću elektro-agregata i mreže sačmarice u rijeci Bosni, a mrežama popunicama u rijeci Plivi. Prednost je i ta da su uzete probe obradivane cjelokupno, tj. iz lovina nisu uzimane reprezentativne probe koje bi mogle dovesti do eventualnih pogrešaka.

Kao i za ostala razmatranja izlov jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne i Plive vršen je svakog mjeseca u toku jedne godine, u skoro isto vrijeme i na uvjek istim područjima ispitivanih vodotoka. Određivanje godina starosti vršeno je na osnovu krljušti. Metodika određivanja starosti riba na osnovu krljušti, kao i metodika mjerjenja totalnih dužina tijela riba, navedena je u poglavljiju o rastu.

A.— S a s t a v p o p u l a c i j e p o s t a r o s t i

Provedena analiza sastava populacija jedinki lipljena u rijekama Bosni i Plivi po uzrasnim klasama, odnosno po godinama starosti, pokazala je izvjesne razlike između ispitivanih jedinki populacija lipljena u odnosu na uzrast, što je posve i razumljivo, s obzirom da je uzrasna struktura određene populacije tjesno povezana sa natalitetom jedinki te sa mortalitetom u vezi sa lovnim zahvatima od strane čovjeka.

Naše analize su pokazale da su u obe ispitivane populacije najveću brojnost, u odnosu na ukupni populacijski sastav, imale jedinke lipljena u trećoj godini starosti, tj. u uzrasnoj klasi 2 +, budući da su pripadnici mlađih klasa svakako prolazili kroz mrežna oka.

U populaciji lipljena iz rijeke Bosne jedinke u trećoj godini života čine blizu polovine svih ostalih uzrasnih klasa (44,68%). Ova pojava je, međutim, manje izražena u populaciji lipljena iz rijeke Plive, gdje jedinke u trećoj godini života (uzrasna klasi 2 +) predstavljaju svega 30,57% od ukupne brojnosti. Ovakva distribucija jedinki lipljena po uzrasnim klasama, premda je neologična, mogla bi se, ipak, objasniti činjenicom da je izlov jedinki populacije lipljena u rijeci Plivi bio selektivan i da zbog toga jedinke u trećoj godini života nisu zastupljene u stvarno odgovarajućem procentu.

Zastupljenost jedinki lipljena u četvrtoj godini života, u uzrasnoj klasi 3 +, u obadvije ispitivane populacije naglo opada, tako da su jedinke te starosti zastupljene i u Bosni i u Plivi sa ispod 20% (18,13% u rijeci Bosni, a 15,71% u rijeci Plivi). U populaciji lipljena iz rijeke Bosne procentualna zastupljenost starijih uzrasnih klasa pravilno opada (8,83%; 4,29% 3,34% itd.).

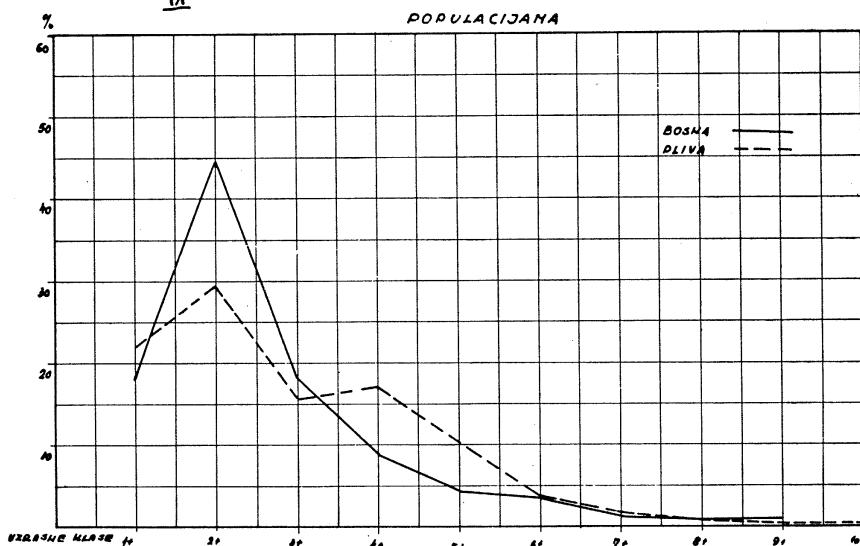
Sastav populacije jedinki lipljena po uzrasnim klasama u rijeci Plivi je nešto drugčiji od toga sastava u rijeci Bosni. On se odlikuje time da poslije uzrasne klase 3 + zastupljenost starijih uzrasnih klasa ne opada sasvim pravilno i ne tako naglo kao u rijeci Bosni. Tako su npr., jedinke populacije lipljena u uzrasnoj klasi 4 + zastupljene čak u nešto većem procentu, nego jedinke lipljena iste populacije u uzrasnoj klasi 3 + (17,04% : 15,71%). Isto su tako i jedinke u uzrasnoj klasi 5 + u ovoj populaciji zastupljene u znatno većem procentu nego što je to bio slučaj u populaciji lipljena iz rijeke Bosne. U starijim uzrasnim klasama (6 + do 10 +) i u ovoj populaciji procentualna zastupljenost starijih jedinki jako opada i svodi se na znatno manje od 5%. Izneseni podaci se mogu najbolje sagledati na dijagramu IX.

Ako uzmemo kao pravilne postavke niza autora da brojna dominacija mlađih jedinki ukazuje na brzi tempo rasta određene populacije dok ravnomjeran raspored uzrasnih klasa obilježava populaciju u stacioniranom stanju, a dominacija starijih jedinki u opadanju, onda bi populacija jedinki lipljena, po uzrasnoj strukturi, odnosno po starosti, u rijeci Bosni bila u stanju rasta, povećanja, dok bi populaciju lipljena u rijeci Plivi mogli okarakterisati kao populaciju u stacioniranom stanju.

Izneseno je posve i razumljivo s obzirom da je izlov jedinki lipljena u rijeci Plivi bez kontrole, a istovremeno i znatno intenzivniji, nego izlov ove vrste ribe u rijeci Bosni (od vrela do sastavaka Bosne sa Miljckom i Zujevinom), jer je u ispitivanom području rijeke Bosne izlov lipljena zakonski zabranjen. Pravilnost u selektivnom

IX

UZRASNA STRUKTURA LIPLJENA U ISPITIVANIM



opadanju starijih jedinki lipljena u rijeci Bosni može se protumačiti selektivnim izlovom starijih jedinki i njihovim prenosom u druge vodotoke, što je činjeno nekoliko godina prije naših lovova.

Uporedno sa razmatranjem uzrasnog sastava populacija lipljena iz ispitivanih lokaliteta analiziran je uzrasni sastav po spolovima. Ovo je učinjeno i radi toga, jer se želilo konstatovati da li se i pri ovakovom analiziranju uzrasnog sastava populacija lipljena mogu uočiti izvjesne pravilnosti u zastupljenosti uzrasne strukture spolova.

Detaljne analize pokazuju da se u populaciji lipljena u rijeci Bosni ne mogu uočiti gotovo nikakve razlike u zastupljenosti spolova po njihovoj uzrasnoj strukturi. U uzrasnim klasama 1 + do 9 + ženke i mužjaci su zastupljeni u veoma bliskim procentima. U uzrasnim klasama 1 +, 6 +, 7 + i 9 + nešto su zastupljeniji mužjaci, a u ostalim uzrasnim klasama ženke.

Kod razmatranja jedinki populacije lipljena iz rijeke Plive pada u oči da u mlađim uzrasnim klasama od 1 + do 3 + veću procentualnu zastupljenost imaju ženke, a u starijim od 4 + do 7 + mužjaci. U uzrasnoj klasi 6 + zastupljenost ženki se svodi na 1%, ustvari 1,31%, a u uzrasnoj klasi 7 + na 1,05%. U starijim uzrasnim klasama od ovih ženke uopće nisu bile zastupljene.

Prema svemu iznesenom može se uočiti da do pomenutog povećanja ukupne zastupljenosti jedinki populacije lipljena iz rijeke Plive u uzrasnoj klasi 4 + dolazi na račun veće zastupljenosti mužjaka, pošto zastupljenost ženki, u ovoj populaciji od uzrasne klase

3 + stalno opada. To znači da je mortalitet ženki (bilo prirodni ili vještački — izlovom i sl.) u rijeci Plivi u izvjesnoj mjeri veći od mortaliteta populacije lipljena iz rijeke Bosne, premda je ukupna elminacija starijih jedinki u rijeci Bosni veća.

Nema sumnje da ova analiza uzrasnog sastava populacija lipljena iz rijeke Bosne i Plive daje mogućnost prognoziranja lovova a istovremeno ukazuje i put kojim treba ići i mјere koje treba preduzeti da se gustoća populacije ove važne sportsko turističke vrste ribe poveća. Daljne analize ribarskih lovina, koje bi trebalo vršiti, dale bi vjerojatno jasan odgovor o sudbini pojedinih uzrasnih klasa, odnosno generacija, što bi bez sumnje poslužilo kao osnova u procjeni racionalnosti intenziteta ribolova i radi donošenja mјera za njegovo pravilno regulisanje.

B. — *Odnos spolova*

Da bi se utvrdilo kakav je odnos spolova u svakoj uzrasnoj klasi iz svake od ispitivanih populacija lipljena, izračunavan je njihov procentualni odnos s obzirom na godine starosti svake uzrasne klase posebno.

I ova analiza je pokazala da je odnos spolova populacija lipljena iz ispitivanih lokaliteta u svim uzrsnim klasama, manje više, ravnomjeren i približan teoretskom odnosu 1 : 1 odnosno 50% : 50%. Ravnomjernost spolova je nešto veća u populaciji jedinki lipljena iz rijeke Bosne, a malo neravnomjernija u populaciji ove vrste ribe iz rijeke Plive.

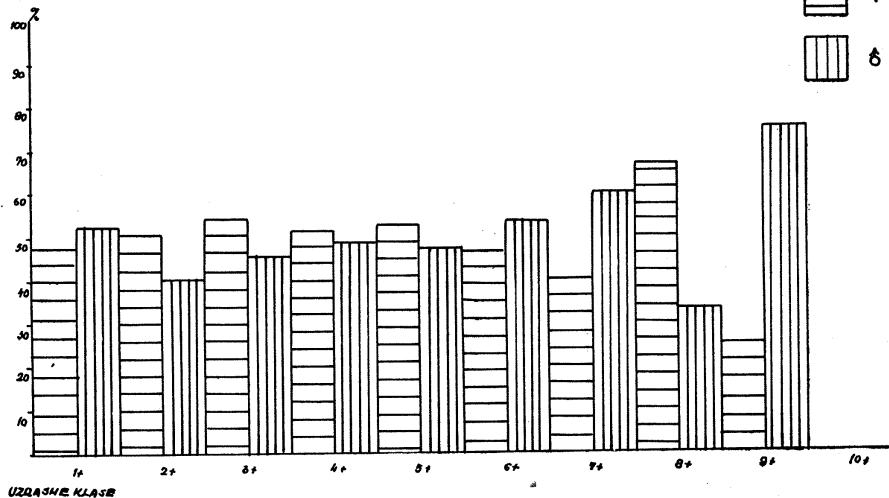
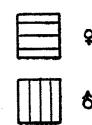
U populaciji lipljena iz rijeke Bosne, u mlađim uzrasnim klasama, nema izrazite dominacije jednog spola nad drugim, ženki nad mužjacima i obratno. Međutim oscilacije u odnosima spolova su znatne i one su jasno uočljive u uzrasnim klasama 8 + i 9+. Tako su na pr. u uzrasnoj klasi 8 + ženke lipljena zastupljene sa 66,66%, a mužjaci sa svega 33,34% dok je u sljedećoj uzrasnoj klasi (9+) slika zastupljenosti spolova obrnuta. U ovoj uzrasnoj klasi (9+) zastupljenost ženki lipljena iznosi 25% a mužjaka čak 75%. Ovakva inverzija u najstarijim uzrasnim klasama, po našem mišljenju, može se objasniti isključivo malim brojem primjeraka ovih uzrasnih klasa u uzetim probama (diagram X).

Interesantno je da jedinke populacije lipljena iz rijeke Plive pokazuju potpuno drugačiju sliku. U uzrasnim klasama 1+, 2+, i 3+ procentualna zastupljenost ženki lipljena je nešto malo veća nego mužjaka (5,17; 7,22 i 12,00%). Kod starijih uzrasnih klasa procentualno učešće broja ženki se smanjuje i one su zastupljene u znatno manjem procentu nego mužjaci. Ovo procentualno opadanje zastupljenosti broja ženki u populaciji lipljena iz rijeke Plive bilo bi potpuno pravilno kada se njihova procentualna zastupljenost u

X

ODHOS POLOVA PO POJEDINIM UZRASHIM KLASAMA

U RIJEKI BOSNI

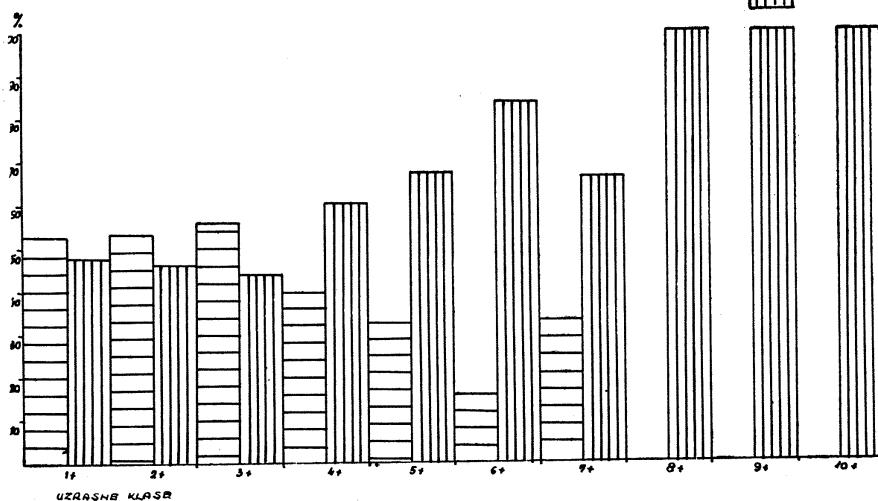


uzrasnoj klasi $7 +$ ne bi povećala i to čak za 33,34%. Kako ženke starije od 8 godina nisu bile zastupljene u uzetim probama iz ove populacije, to proizlazi da su u uzrasnim klasama $8 +$, $9 +$ i $10 +$ mužjaci u rijeci Plivi zastupljeni sa 100% (diagram XI).

XI

ODHOS POLOVA PO POJEDINIM UZRASHIM KLASAMA

U RIJEKI PLIVI



Da li odnos spolova u ispitivanim populacijama podliježe teoretskim postavkama, to smo ova kvalitativna svojstva razradili pomoću hi kvadrat metode. Ovom metodom smo pokušali utvrditi razlike između faktičkih odnosa spolova u teoretskim brojkama u granicama vjerovatnosti P. U niže iznesenim tabelarnim pregledima iznijeli smo rezultate naših istraživanja, kako za rijeku Bosnu tako isto i za rijeku Plivu (tabelarni pregled XXI i XXII)

Tabelarni pregled XXI — Bosna

fenotip	faktički nađeno e	teoretski očekivano t	$e - t$	$(e-t)^2$	$\frac{(e-t)^2}{t}$
ženke	424	417,5	+ 6,5	42,25	0,1012
mužjaci	411	417,5	- 6,5	42,25	0,1012
Ukupno	835	835	Ø		0,2024

Tabelarni pregled XXII — Pliva

fenotip	faktički nađeno e	teoretski očekivano t	$e - t$	$(e-t)^2$	$\frac{(e-t)^2}{t}$
ženke	379	400,5	- 21,5	462,25	1,1541
mužjaci	422	400,5	+ 21,5	462,25	1,1541
Ukupno	801	801	Ø		2,3082

Testiranje spolnog omjera na odstupanje od teoretskog očekivanja putem hi-kvadrat metode dalo je sljedeće rezultate:

Bosna : $x^2 = 0,2024$. Nađena vrijednost nalazi se u x^2 tabeli između P (probabilitet) = 50 i 70%.

Pliva : $x^2 = 2,3082$. Nađena vrijednost nalazi se u x^2 tabeli između P = 10 i 20%.

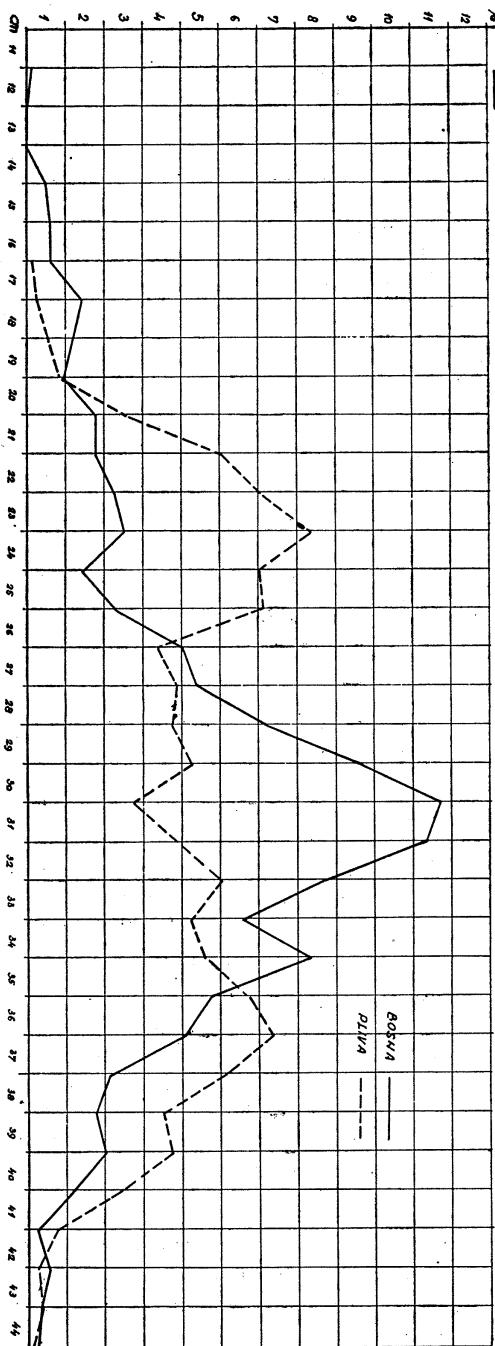
Nadene x^2 vrijednosti leže u oba slučaja iznad granice signifikantnosti od P = 0,05 (P = 5%). Ta granica bi bila kod $x^2 = 3,841$.

Prema tome u oba slučaja naši empiriski podaci u skladu su sa teoretskim. Drugim riječima, razlika između faktičkih i teoretski nađenog spola omjera za jedinke ispljena iz ispitivanih populacija nije posljedica nekih poremećaja, već je rezultat slučajnosti.

DUŽINSKA STRUKTURA POPULACIJE RAZRAŽENA U CM

U BOSNI I BLIVI

XII



C. — Sastav populacija po dužinama

Pored navedenih analiza u ovom radu je izvršena i dvostruka analiza populacija lipljena iz ispitivanih lokaliteta na osnovu totalnih dužina tijela. Najprije su analizirane totalne dužine tijela ženki i mužjaka ispitivanih populacija lipljena na 1 cm dužine njihova tijela.

Prilikom razrade naših podataka pokazalo se da zastupljenost jedinki lipljena iz ispitivanih lokaliteta u ovako malim dužinskim klasama (od po 1 cm) jako varira i ne može da dade pravu sliku sastava populacija po dužinama (Diagram XII). Zbog toga je i izvršeno grupisanje jedinki lipljena iz ispitivanih populacija u dužinske grupe od po 5 cm.

Detaljno provedenom analizom uočeno je da u populaciji lipljena iz rijeke Bosne najmanje jedinke pripadaju dužinskoj grupi od 10,01 do 15,00 cm, a u populaciji iz rijeke Plive 15,01 do 20,00 cm. Ova činjenica je saglašena i sa procentualnom zastupljenosti mlađih individua u ispitivanim populacijama.

U dužinskoj grupi 20,01 do 25,00 cm izrazito dominiraju jedinke lipljena iz plivske populacije. One su u ovoj dužinskoj grupi zastupljene sa oko 30% (30,18%) dok su takve jedinke u populaciji lipljena iz rijeke Bosne zastupljene sa svega 10,55%. U sljedećim dužinskim grupama odnosno klasama 25,01 do 30,00 cm, 30,01 do 35,00 cm i 35,01 do 40,00 cm zastupljenost jedinki populacije lipljena iz rijeke Plive održava se na približno istom nivou (od 20 do 24%) i tek u dužinskoj grupi 40,01 do 45,00 cm ova naglo opada čak na 1,43%. Nasuprot iznesenom, u populaciji jedinki lipljena iz rijeke Bosne, najveću zastupljenost imaju jedinke u dužinskim grupama 25,01 do 30,00 i 30,01 do 35,00 cm (33,74% i 35,69%). U sljedećim dužinskim grupama procentualna zastupljenost jedinki lipljena u rijeci Bosni opada tako da su jedinke iz ove populacije, u zadnjoj dužinskoj grupi, zastupljene sa svega 1,56%.

Analiza sastava ispitivanih populacija lipljena po dužinskim grupama, u odnosu na spolove, pokazuje da su u populaciji lipljena iz rijeke Bosne, u svim dužinskim grupama, oba spola (i ženke i mužjaci) zastupljena skoro ravnomjerno. Međutim u populaciji jedinki lipljena iz rijeke Plive u dužinskim grupama 20,01 do 25,00 cm, 25,01 do 30,00 cm i 30,01 do 35,00 cm procentualno su više zastupljene ženke dok su mužjaci u znatno većoj mjeri zastupljeni jedino u dužinskoj grupi 35,01 do 40,00 cm (30,10 : 11,68% u korist mužjaka.).

Iz izloženih analiza sastava populacija lipljena iz ispitivanih lokaliteta, s obzirom na uzrasnu strukturu uopće, zatim na zastupljenost spolova po uzrasnim klasama, kao i po dužinskim grupama, mogu se uočiti ovi podaci:

U rijeci Bosni ti su odnosi ravnomerni i nema izrazitih odstupanja;

U rijeci Plivi, u mlađim uzrasnim klasama i manjim dužinskim grupama, dominiraju ženke a u starijim mužjaci.

VII.— Z A K L J U Č C I

Karakteristike ispitivanog područja

Komparativna ispitivanja režima ishrane, rasta, plodnosti i strukture populacija lipljena (*Thymallus thymallus* L.) u rijekama Bosni i Plivi zasnovano je na veoma obilnom materijalu (1.608 jedinki) koji omogućava pouzdanu varijaciono — statističku obradu.

Građa sliva i klimatske prilike u ispitivanim područjima su skoro istovjetni. Izvori obe rijeke su približno na istoj nadmorskoj visini (494,5 i 483 m). Tok ispitivanih vodotoka i količine protoka su slični.

Temperatura vode, koncentracija kisika (O₂) i pH pokazuju veću ujednačenost u rijeci Bosni nego u rijeci Plivi. Međutim karbonatna i ukupna tvrdoća vode iz rijeke Bosne je nešto manja od ovih vrijednosti u vodi rijeke Plive.

Dno ispitivanih vodotoka je obrasio. Formacije bilja i u rijeci Bosni i u rijeci Plivi pokrivaju skoro do 50% dno njihova korita. Na dnu korita rijeke Bosne dominiraju *Myriophyllum verticillatum*, *Ranunculus paucistamineus*, *Sium erectum*, *Nasturtium officinalis*, *Cardamine* sp., *Callitricha verna* i *Fontinalis* sp., dok su na dnu korita rijeke Plive najrasprostranjenije biljke iz rodova *Sium* (Berkula), *Carex*, *Nasturtium* i *Potamogeton*.

U fauni dna rijeke Bosne najveću zastupljenost imaju *Gammarellus*. *Chironomidae* u fauni dna rijeke Plive čine ono što *Gammarellus* čini u fauni dna rijeke Bosne.

Analiza režima ishrane lipljena u ispitivanim lokalitetima

Režim prirodne ishrane obrađen je kvalitativno i kvantitativno i razrađen je kako na osnovu prirodne ishrane po mjesecima skupno, tako isto i u ovisnosti od uzrasnih i dužinskih klasa.

I brojčani i težinski udio pojedinih elemenata prirodne ishrane lipljena u ispitivanim populacijama jako varira.

Najveći brojčani procentualni udio u ishrani lipljena iz rijeke Bosne, uzet u čitavoj godini, imaju *gammarellus* (62,07%), a

zatim *hironomidi* (17,34%). Težinski procentualni udio je najveći kod larvi trihoptera (37,17%), a zatim *gamarusa* (29,96%). Brojčani i težinski udio *gamarusa* najveći je u zimskim mjesecima godine (u januaru čak 94,95, a u decembru 91,42%). Brojčani udio efemeroptera je nešto veći u ljetnim mjesecima (između 13,58 i 19,53%), a *hironomida* u aprilu (51,99%). Brojčani i težinski udio ostalih elemenata u ishrani jedinki lipljena iz rijeke Bosne je skoro neznatan.

Prirodna ishrana populacije lipljena iz rijeke Plive po mjesecima donekle se razlikuje od ishrane lipljena iz rijeke Bosne.

Srednja procentualna vrijednost brojčanog udjela elemenata prirodne ishrane u toku godine pokazuje da u rijeci Plivi osnovnu hranu lipljena čine larve trihoptera (29,47%), a tek poslije njih dolaze *gamarusi* sa 24,87%, efemeroptere sa 15,25% i *hironomidi* sa svega 9,69%. Kako brojčani, isto tako i težinski najveći udio u ishrani lipljena imaju larve trihoptera (59,25%), dok je srednja vrijednost težinskog udjela ostalih elemenata prirodne ishrane znatno manja (gastropoda 9,51%, *gamarusi* 7,12%, efemeroptera 6,49%, hidrakarina 5,72% itd.).

Kao i u rijeci Bosni i u rijeci Plivi su *gamarusi* brojčano, ali ne i težinski, najzastupljeniji u zimskim mjesecima (decembar, januar i februar). Brojčani i težinski udio larvi trihoptera je stalан kroz cijelu godinu, izuzev januara kada je u odnosu na ostale mjesecce najmanji. I brojčani, i težinski udio, efemeroptera, *hironomida* i *simulida* je znatno veći u ljetnim mjesecima. Minimum letaćih insekata sveden je na zimske mjesecce, što je i razumljivo.

Prema brojčanom procentualnom udjelu osnovnu hranu jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne u uzrasnim klasama 0+, 1+, 2+, 3+, 4+ i 5+ čine *hironomidi* sa minimalnih 34,89% u uzrasnoj klasi 1+ i maksimalni 70% u četvrtoj godini starosti.

U starijim uzrasnim klasama (6+ do 9+) *gamarusi* su osnovna hrana lipljena u rijeci Bosni.

Najveći težinski udio prirodne hrane populacije lipljena iz rijeke Bosne u svim uzrasnim klasama, izuzev uzrasnih klasa 0+ i 9+, imaju larve trihoptera. U uzrasnoj klasi 0+ najveći težinski udio imaju *hironomidi* (59,79%), a u uzrasnoj klasi 9+ *gamarusi*.

Prirodna ishrana populacije lipljena iz rijeke Plive po uzrasnim klasama donekle se razlikuje od ishrane lipljena iz rijeke Bosne. U uzrasnim klasama 1+, 2+ i 3+ najveći brojčani udio u ishrani imaju larve trihoptera. Brojčani udio *gamarusa* preovladava u uzrasnim klasama 4+, 5+ i 6+ a efemeroptera u uzrasnoj klasi 7+. U ishrani jedinki lipljena u uzrasnim klasama 7+ i 8+ *gamarusi* ne učestvuju.

Osnovnu težinsku masu hrane nađene u želucima jedinki lipljena u svim uzrasnim klasama u rijeci Plivi, čine larve trihoptera (između minimalnih 55,14% u uzrasnoj klasi 1+ do maksimalnih 87,33% u uzrasnoj klasi 8+).

Provedenom analizom prirodne ishrane jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne, u ovisnosti od dužinskih klasa, može se zaključiti da jedinke lipljena, koje pripadaju dužinskoj klasi 10,01 — 20,00 cm i jedinke iz dužinske klase preko 40,01 cm, koriste najmanji broj vrsta kao elemente ishrane.

Osnovnu hranu jedinkama lipljena u rijeci Bosni, u dužinskoj klasi 10,01 do 20,00 cm, čine hironomi i (i brojčano i težinski). U sljedećim dužinskim klasama najveći brojčani udio u ishrani imaju hironomi i gamarusi. Težinski udio larve trihoptera je najveći u dužinskim klasama 20,01 do 30,00 i 30,01 do 40,00 cm. U dužinskoj klasi preko 40,01 cm najveći težinski udio u ishrani lipljena imaju gamarusi (71,63%).

Po brojčanom udjelu elemenata ishrane, u ovisnosti od dužinskih klasa, larve trihoptera u svim dužinskim klasama, izuzev klase 30,01 do 40,00 cm, čine osnovnu hranu jedinkama lipljena iz rijeke Plive. U dužinskoj klasi 30,01 do 40,00 cm osnovnu hranu čine gamarusi, ali je znatno učešće i larvi trihoptera (27,78%). Kako brojčani tako isto isto i najveći težinski udio u ishrani jedinki lipljena iz rijeke Plive, u svim dužinskim klasama, imaju larve trihoptera od minimalnih 64,03% u dužinskoj klasi 20,01 do 30,00 cm do maksimalnih 70,74% u dužinskoj klasi 30,01 do 40,00 cm. Nešto veći je od ostalih elemenata i težinski udio gasteropoda i efermeroptera.

Zaključujući po punoći želudaca čini se da se jedinke populacije lipljena u rijeci Bosni obilnije hrane od jedinki populacije lipljena u rijeci Plivi, što se podudara i sa odnosima dužinskog i težinskog rasta, kao i plodnosti između ove dvije ispitivane populacije. Ovo upotpunjuje i provedena analiza stepena masnoće, odnosno uhranjenosti, na osnovu koje se može zaključiti da jedinke populacije lipljena iz rijeke Bosne imaju veći stepen masnoće, odnosno uhranjenosti, od jedinki populacije lipljena iz rijeke Plive (srednja vrijednost stepena masnoće kod jedinki lipljena iz rijeke Bosne iznosi 3,75, a kod jedinki iz rijeke Plive svega 1,75).

Rast lipljena u ispitivanim lokalitetima

Radi razmatranja tempa rasta, mjerjenje totalnih dužina tijela jedinki lipljena iz ispitivanih populacija vršeno je po metodi Smitt-a. Za određivanje starosti lipljena korištene su krljušti uzete sa sredine tijela ispod leđnog peraja. Starost je određivana na osnovu naraštajnih zona.

Individualni dužinski priraštaj jedinki populacija lipljena u predhodnim godinama njegova života razrađen je također po kraljušima metodom mjerjenja odstojanja između pojedinih godova. Za ovo je primijenjen metod **M o n a s t i r s k o g**.

Tempo dužinskog rasta jedinki lipljena u rijekama **B o s n i** i **P l i v i** razrađen je na osnovu apsolutnih i relativnih priraštaja između pojedinih uzrasnih klasa, odnosno generacija.

Najveći priraštaj dužine tijela jedinke lipljena i u rijeci **B o s n i** i u rijeci **P l i v i** ostvaruju u prvoj godini života. Sa starošću dužinski priraštaj progresivno opada. Prema tome u populacijama lipljena iz **B o s n e** i **P l i v e** konstatovana je među ribama opće poznata pojava kompenzacionog rasta. Intenzivniji porast u prvim godinama života kompenziran je kasnijim usporenijim porastom.

Dužinski rast jedinki lipljena iz ispitivanih populacija nije istovjetan. U svim uzrasnim klasama i generacijama, izuzev uzrasne klase $1+$, jedinke lipljena iz rijeke **B o s n e** imaju intenzivniji dužinski rast.

Kod jedinki ispitivanih populacija lipljena mogu se izdvojiti dvije faze dužinskog rasta i to prvi period do navršene pune tri godine života, sa većom vrijednosti konstante rasta i drugi period sa manjom konstantom rasta. Ovaj period nastaje od pune tri godine života jedinki lipljena pa nadalje.

Jedinke populacije lipljena u rijeci **B o s n i** i rijeci **P l i v i** se prvi put mriješte sa pune tri godine života. Međutim, to nije vrijeme maksimalne spolne fiziološke aktivnosti lipljena pa prema tome sadašnja minimalna mjera ispod koje se ova vrsta ribe ne smije izlovljavati (30 cm) ne može se smatrati realnom, već bi trebala biti određena sa 35 cm.

Populacija lipljena iz rijeke **B o s n e** pokazuje statistički opravdane razlike u tempu dužinskog rasta između ženki i mužjaka samo u generacijama L_1 i L_8 . U ostalim generacijama ovih razlika nema. Statistički opravdanih razlika u tempu dužinskog rasta između ženki i mužjaka u populaciji jedinki lipljena iz rijeke **P l i v e** nema.

Između populacija lipljena iz ispitivanih lokaliteta konstatovane su statistički opravdane razlike u tempu dužinskog rasta u generacijama L_2 , L_4 i L_5 (kod jedinki od 2,4 i 5 godina starosti). U ostalim generacijama ove razlike nisu konstatovane.

Analizom težinskog rasta jedinki populacije lipljena iz ispitivanih lokaliteta konstatovano je da najveći apsolutni i relativni priraštaj težine populacija lipljena iz rijeke **B o s n e** ostvaruje u periodu između 1,5 i 2,5 godine (i ženke i mužjaci). I apsolutni i relativni priraštaj težine sa godinama starosti postepeno opada, i najmanji je u periodu između 6,5 i 7,5 godina kod ženki, a u periodu između 5,5 i 6,5 godina kod mužjaka.

Najveći priraštaj težine ženke lipljena u rijeci Plivi ostvaruju u periodu između 2,5 i 3,5 godine, a mužjaci između 1,5 i 2,5 godine života. I apsolutni i relativni priraštaj težine sa starosti i kod plivske populacije postepeno opada i najmanji je u periodu između 6,5 i 7,5 godina i za ženke i za mužjake.

Uporednim pregledom težina tijela u odnosu na 1 cm totalne dužine može se uočiti da su samo u uzrasnoj klasi 1+ težine 1 cm dužine tijela jedinki lipljena iz rijeke Plive veće od težina 1 cm dužine tijela jedinki lipljena iz rijeke Bosne. U svim ostalim uzrasnim klasama težine 1 cm dužine tijela lipljena iz rijeke Bosne su veće od istih vrijednosti iz rijeke Plive. Ovo je posve i razumljivo s obzirom da težine tijela ne zavise isključivo od totalne dužine tijela već i od njegovog obujma, odnosno visine i sl.

• Sa godinama starosti povećavaju se i srednje vrijednosti najvećih visina tijela jedinki lipljena i iz rijeke Bosne i iz rijeke Plive. Intenzitet rasta najveće visine tijela lipljena u oba vodotoka najveći je u periodu između uzrasnih klasa 1+ i 2+. Sa povećanjem godina starosti intenzitet pravilno opada.

Srednje vrijednosti najvećih visina tijela kod jedinki lipljena iz rijeke Bosne veće su od srednjih vrijednosti najvećih visina tijela jedinki lipljena iz rijeke Plive. Ovo se u potpunosti podudara sa iznesenom konstatacijom o intenzitetu dužinskog i težinskog rasta lipljena iz ispitivanih populacija.

Razmatranjem odnosa između totalne dužine, težine i najveće visine tijela kod jedinki lipljena iz ispitivanih lokaliteta, konstatovano je da je težina funkcija dužine i najveće visine tijela. Obračunate korelacije navedenih odnosa za uzrasne klase 2+ i 3+ pokazuju da su korelacije jake do potpune (0,68 do 0,94) i kod jedinki populacija lipljena iz rijeke Bosne i iz rijeke Plive.

Pomoću parcijalne korelacijske analizirana je odnos između totalne dužine i težine tijela s tim da je najveća visina tijela predstavljala konstantu, totalne dužine i najveće visine tijela gdje je težina konstanta i težine i najveće visine tijela — totalna dužina konstanta.

U prvom slučaju pročišćena korelacija za populaciju lipljena unutar vodotoka Plive je slabija ali znatno manje ovisna o najvećoj visini tijela, nego što je to slučaj kod populacije lipljena iz rijeke Bosne (0,47 i 0,42 u rijeci Plivi, i 0,95 i 0,47 u rijeci Bosni).

Parcijalna korelacija u drugom slučaju pokazuje da su totalne dužine i najveća visina tijela jedinki lipljena iz ispitivanih populacija, samo zato u međusobnoj ovisnosti što obe stoje u odnosu sa težinom tijela. Ako težinu tijela eliminiramo biće korelacija $r_{1,3/2} = 0,03$, odnosno i ne postoji u uzrasnoj klasi 3+ kod jedinki populacije lipljena iz rijeke Bosne.

U slučaju odnosa težine i najveće visine tijela pročišćavanjem se pokazalo da je, u uzrasnim klasama 2+ i 3+, težina i najveća

visina tijela jedinki lipljena iz rijeke Plive manje ovisna od totalne dužine tijela nego li je to slučaj kod jedinki lipljena iz rijeke Bosne (0,18 i 0,19 u rijeci Plivi, a 0,42 i 0,77 u rijeci Bosni).

Plodnost lipljena u rijekama Bosni i Plivi

Proведенom analizom plodnosti jedinki lipljena iz ispitivanih populacija može se zaključiti da se plodnost povećava sa godinama starosti (razmatranje plodnosti izvršeno je na osnovu brojanja jaja kod 47 spolno zrele ženke lipljena iz rijeke Bosne i 44 spolno zrele ženke iz rijeke Plive).

Ženke populacije lipljena iz rijeke Bosne, u odnosu na godine starosti, imaju veću srednju vrijednost plodnosti od ženki populacije lipljena iz rijeke Plive.

Konstatovana su znatna individualna variranja plodnosti u svakoj uzrasnoj klasi (generaciji) od L_s odnosno 2+ pa nadalje i to u obe ispitivane populacije. Kolebanje plodnosti kod ženki iz rijeke Bosne iznosi 7.961 jaja, a kod jedinki iz rijeke Plive 7.588 jaja.

Plodnost jedinki lipljena iz ispitivanih populacija uveliko zavisi i od težine tijela. Po pravilu su teže jedinke populacije lipljena iz rijeke Bosne. Izuzetak čine težinske grupe 201 do 300 grama i 501 do 600 grama u kojima su ženke lipljena iz rijeke Plive plodnije od ženki lipljena iz rijeke Bosne (za 43,99 i 1.079,67 jaja). Objašnjenje ovoj pojavi bi se vjerovatno moglo naći u činjenici da su u težinske grupe za rijeku Pliv u unesene i starije jedinke koje su plodnije iako su lakše od jednakostarih jedinki u rijeci Bosni.

Razmatranjem plodnosti ženki populacije lipljena iz ispitivanih lokaliteta konstatovano je da se plodnost povećava i sa povećanjem totalnih dužina tijela. U istim dužinskim grupama ženke populacije lipljena iz rijeke Bosne imaju veću plodnost od ženki populacije ove vrste ribe iz rijeke Plive.

Fiziološku starost jedinki lipljena iz ispitivanih populacija nije bilo moguće konstatovati. Utvrđeno je da su se ženke populacije lipljena iz rijeke Bosne od 9 godina starosti rasplođavale. Jedan mužjak iz rijeke Plive u uzrasnoj klasi 10+ imao je mlijeca, te je prema tome i u jedanaestoj godini života učestvovao u mriještenju.

Razradom totalnih korelacija odnosa težine tijela i plodnosti, dobi i plodnosti te plodnosti u odnosu na totalnu dužinu tijela, konstatovano je da plodnost (fekunditet) lipljena i u rijeci Bosni i u rijeci Plivi uveliko ovisi od godina starosti (dobi), ali i od težine i totalne dužine tijela. Ovi odnosi za jedinke lipljena iz ri-

jeke Bosne pokazuju potpune korelacije (0,92; 0,94 i 0,91) a za jedinke populacije lipljena iz rijeke Plive potpunu samo kod odnosa dob : plodnost (0,59) a vrlo jaku u odnosu težina : plodnost (0,86) i totalna dužina : plodnost (0,84).

Struktura populacija

U populaciji lipljena iz rijeke Bosne jedinke u trećoj godini starosti (uzrasna klasa 2+) čine blizu polovice jedinki svih ostalih uzrasnih klasa (44,68%). Ova pojava je manje izražena kod uzrasnog sastava populacije lipljena iz rijeke Plive, gdje jedinke lipljena u trećoj godini starosti pretstavljaju svega 30,57% ukupne brojnosti. U populaciji lipljena iz rijeke Bosne procentualna zastupljenost starijih uzrasnih klasa pravilno opada. To nije slučaj kod populacije lipljena iz rijeke Plive kod koje zastupljenost jedinki starijih uzrasnih klasa ne opada sasvim pravilno i ne tako naglo. Prema tome populacijski sastav jedinki lipljena u rijeci Bosni nalazi se u stanju rasta dok se isti sastav u rijeci Plivi nalazi u stacioniranom stanju.

U populaciji lipljena iz rijeke Bosne ne mogu se uočiti skoro nikakve razlike u uzrasnoj strukturi između spolova. Kod populacije ove vrste ribe u rijeci Plivi u mlađim uzrasnim klasama (1+ do 3+) veću procentualnu zastupljenost imaju ženke a u starijim mužjaci.

Testiranjem spolnog omjera na otstupanje od teoretskog očekivanja putem hi-kvadrat metode dobili smo za rijeku Bosnu $-x^2 = 0,2024$, a za rijeku Plivu $-x^2 = 2,5082$. Iznesene vrijednosti leže, u oba slučaja, iznad granice signifikantnosti od $P = 0,05$ ($P = 5\%$).

Prema iznesenom u oba slučaja naši empiriski podaci u skladu su sa teoretskim. Drugim riječima, razlika između faktički i teoretski nađenog spolnog omjera za jedinke lipljena iz rijeke Bosne i Plive nije posljedica nekih poremećaja, već rezultata slučajnosti.

Detaljnom analizom sastava populacija po dužinama može se uočiti da u populaciji jedinki lipljena iz rijeke Bosne najmanje jedinke pripadaju dužinskoj kiasi 10,01 — 15,00 cm, a u populaciji iz rijeke Plive 15,01 — 20,00 cm. No na sliku tog sastava mogla je uticati i izvjesna selektivnost lovnih metoda. Najveći broj jedinki lipljena u rijeci Bosni pripada dužinskim klasama 25,01 — 30,00 i 30,01 — 35,00 cm (33,74 i 35,69%). U populaciji jedinki lipljena iz rijeke Plive najveći broj jedinki pripada dužinskoj klasi 20,01 — 25,00 cm (30,18%).

Analiza sastava ispitivanih populacija lipljena po dužinskim grupama, u odnosu na spolove, pokazuje da su u populaciji lipljena

iz rijeke Bosne, u svim dužinskim grupama, oba spola zastupljena skoro ravnomjerno. Međutim, u populaciji jedinki lipljena iz rijeke Plive u dužinskim grupama, klasama 20,01 — 25,00; 25,01 — 30,00 cm i 30,01 — 35,00 cm procentualno su više zastupljene ženke, dok su mužjaci u znatno većoj mjeri zastupljeni jedino u dužinskoj klasi 35,01 — 40,00 cm (30,19 : 11,68% u korist mužjaka).

VIII. LITERATURA

- A ganović, M. (1952) Zaštita lipljena i njegov odnos prema pastrmki Ribarski list BiH, god. VI, br. 2, Sarajevo.
- A ganović, M. (1952) Proučavanje pitanja minimalnih mjera za lipljena u rijekama Drini, Bosni i Vrbasu. Ribarski list BiH, god. VI, br. 3, Sarajevo.
- A ganović, M. i Čišković M. (1955) Neka iskustva o vještačkom mrijestu lipljena. Ribarski list BiH, god. XXX, br. 1, Sarajevo.
- A leev, J. G. (1956) O nekotorih zakonomernostih rosta rib. Voprosi ihtiologii, Vip. 6, Moskva.
- B a j k o v, A. (1927) Lipani. Priroda, god. XX, Brno.
- B a r s u k o v, V. V. (1959) Vozrastnoi sostav stada i temp rosta sudaka ribinskoga vodohranilišča. Trudi inst. biol. vodohranilišča, Akademija nauk SSSR, Moskva — 1.
- B e r g, L. S. (1923) Ribi presnih vod Rosii. Moskva.
- B u s c h k i e l, A. (1931) Salmonidenzucht in Mitteleuropa. Stuttgart.
- B ü c k m a n n, A. (1929) Die Methodik Fischereibiologischer Untersuchungen an Meeresfischen. Abderhalden Hdb. biol. Arbeits methoden Abt. IX, Teil 6, Heft 1
- B ü c k m a n n, A. (1951) Statistička metoda u ribarstvenoj biologiji. Inst. za oc. i rib. posebna izdanja, sv. 2, Split.
- Č e r m a k, J. (1957) O chovu lipana. Českosl. rib. br. 5, Praga.
- Č u g u n o v a, N. I. (1955) O vosestanovleniu istorii individualnoi žizni ribi po ee češue. Zoologičeskii žurnal, tom XXXIV, vip. 5, Moskva.
- D a d i k a j n, M. G. (1955) Pitanie sevanskikh foreli. Trudi sevanskoi gidrobiol. stancii, tom XIV, Erevan.
- D i m i t r i u, M. i J u r a, M. (1955) Primele rezultate obtinute in fecundatia artificiala si cresterea puietului de lipan. Buletinul institutului piscicole, XIV, Bukurešt.
- D y k, V. (1938) Prirozena potrava lipana vyztahu k životnim prostredi. Spisy vysoke školy veterinarni, sv. XVIII, 6 spis 163, Brno.
- D y k, V. (1939) Über die Natürliche Nahrung der Äsche. Archiv für Hydrobiologie, Bd. XXXV. 5.647—654, Stuttgart.
- D y k, V. (1940) Die Sommertemperaturen der Forellenwässer. Archiv für Hydrobiologie, Bd. XXXVII, 5. Heft 2, Stuttgart.
- D y k, V. (1956) Die Sommertemperaturen in die Äschenregion. Arch. für Hydr. Bd. VII, Heft 3, Stuttgart.
- D y k, V. (1956) Naše ryby. Československa akademia zemedelských vedve, Praha.
- D y k, V. (1958) Lipan podhorni (Thymallus thymallus L.) 1758. Sl. Ak. nauk, Bratislava.

- Dyk, V. (1958) Zur Biologie und Physiologie der Äschenvermehrung. Zeitsch. für Fischerei, Bd. VIII, Heft 4 — 6, Berlin.
- Dyk — Podubsky — Stedronsky, (1956) Zakladý našeho rybarství. Praha
- Egorov, A. G. (1956) Mečenie hariusa na r. Angare. Voprosi iht. vip. 6, Moskva.
- Fabricius, B., Gustafson, K. J. (1955) Observations the Spawning Behaviour of the Grayling, *Thymallus thymallus* L. Anaul Report for the year 1954, Report No 36, Lund.
- Fortunatova, K. R. (1951) Metodika izučenia pitania hišnich rib. Zool. žurnal, T. XXX, vip. 6, Moskva.
- František, V. (1940) Chov lipana (*Thymallus thymallus* L.). Zem. arh., Číslo 8, Ročník 31, Praha.
- Havelka, J. i Rond, V. (1956) Ochrana, lov a život ryb. Česk. ryb., br. 10, Praha
- Hrásnica, F. i Ogrizek, A. (1961) Stočarstvo. Zagreb.
- Loganzen, B. G. (1950) K izučeniu plodovitosti rib. Tr. Tomskogo univ., 131, 139—162.
- Loganzen, B. G. (1955) Plodovitost rib i opredeljašcie se faktori. Vopr. iht., vip. 3, Moskva.
- Illies, J. (1952) Die Mölle-Faunistisch-ökologische Untersuchungen an einem Forellenbach im Lipper Bergland. Archiv für Hidrobiologie, Band XLVI, Heft 3/4, Stuttgart.
- Janković, D. (1958) Ekologija dunavske kečige (*Acipenser ruthenus* L.). Biološki inst. SR Srbije, posebna izd., knj. 2, Beograd.
- Janković, D. (1960) Sistematika i ekologija lipljena Jugoslavije. Str. udr. za unapr. sl. ribarstva Jug., Beograd.
- Jedlička, D. (1927) Umjetno mriještenje lipljena. Sp. ribar, god. 1927., Sarajevo.
- Jedlička, D. (1931) Plieva i Janj. Rib. list, br. 1, 2, 3 i 4, god. VII, Sarajevo.
- Jedlička, D. (1932) O rastu lipljena. Rib. list, br. 11 i 12, Sarajevo.
- Judkin, I. I. (1955) Ichtologia. Piščepromizdat, Moskva.
- Kanaet, T. (1959) O nekim problemima hidrografije u sливу rijeke Vrbasa. Geografski pregled III, str. 37—62, Sarajevo.
- Lukin, A. V. (1948) Zavisnosti plodovitosti rib i karaktera ih ikrometanija ot uslovii obitanja. Izv. A. N. SSSR, ser. biolog. No 5, Moskva—Lenjingrad.
- Monastirski, T. N. (1926) K metodike opredelenia tempa rosta rib po izmereniam češui. Sborn. statei po opred. vozr. i rosta rib, Krajsnoarsk.
- Monastirski, T. N. (1949) O tipah nerestovih populacij rib. Zool. žurnal, Tom XXVII, vip. 6, Moskva.
- Müller, K. (1954) Produktionsbiologische Untersuchungen in Nordschwedischen Fließgewässern. Annual Report, No 35, Lund.
- Neresheimer, E. (1937) Die Lachsartigen (Salmonidae). I Teil. Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, Band III, Stuttgart.
- Nikolaev, I. I. (1954) Meteorologija i ribnoe hozajstvo. Vopr. iht., vip. 2, Moskva.
- Nikoljski, G. V. (1949) O zakonomernostah vnutrovodnih piščevih otočenij u presnovodnih rib. Biol. Mosk. obšč. ispitatelyei prirodi, T. LIV, vip. 1, Moskva.

- Petrovski, N. (1960) Nastupavanje na polova zrelost i plodnost na dor-janskata perkija. Izdania Žavoda za ribarstvo SRM, Skopje.
- Polašek, J. N. (1934) Vysazujme lipana. Ryb. vestnik, Ročník XIV, Praha.
- Probatov, A. N. (1936) Harius reki Kari. Izv. Perm. Biol. n. issl. Inst. T. X, vip. 9—10, Perm.
- Rössler, E. (1931) Ribarsko biološka proučavanja u Vrbaskoj banovini. Rib. list, br. 7, 8, 9 i 10, god. VI, Sarajevo.
- Rössler, E. (1932) Pljeva i Janj. Rib. list, br. 3 i 4, god. VII, Sarajevo.
- Rössler, E. (1933) Prilozi ribarskoj biologiji voda Drinske banovine. Rib. list, god. VIII, Sarajevo.
- Stanković, S. (1954) Okvir života. Beograd.
- Stanković, S. (1957) Ohridsko jezero i njegov živi svet. Beograd.
- Stanković, S. (1962) Ekologija životinja. Beograd.
- Stefanović, D. i Živković, N. (1939) Određivanje starosti i karaktera rastenja kod riba i njihov značaj za praktično ribarstvo. Ribarstvo, god. II, br. 1—12, Beograd.
- Stefanović, D. (1948) Rasna i ekološka ispitivanja na ohridskim salmonidima. Srpska akad. nauka, pos. izdanja, knj. CXXXIX, Beograd.
- Stepanek, O. (1953) Još nešto o ishrani lipljena i načinu njegova života. Rib. list, god. VII, Sarajevo.
- Spaskij, A. A. i Rojtman, V. A. (1959) O fauni nematod hariusa. Vopr. iht., vip. 12, Moskva.
- Svetina, M. (1957) Najnovija iskustva na području vještačkog uzgoja lipljena. Rib. Jugoslavije, god. XII, br. 4—5, Zagreb.
- Svetovidov, A. N. (1936) Evropeisko-aziatskie hariusi. Tr. zool. ins. A. N. SSSR, III, Moskva.
- Šenk, O. (1953) Ispitivanje rastenja i spolnog sazrijevanja lipljenova (*Thymallus thymallus* L.) iz rijeke Drine, Bosne i Vrbasa. Veterinaria, god. II, sv. 4, Sarajevo.
- Šenk, O. (1956) Prilog poznavanju režima ishrane potočnih pastrmki (*S. trutta fario*) izvorskog dijela rijeke Bosne. Rib. Jug. br. 3—4, Zagreb.
- Šenk, O. (1956) Faunističko-ekološka ispitivanja izvorskog dijela rijeke Bosne. Acta ichtiologica Bosniae et Herzegovinae, № 9, Sarajevo.
- Šenk, O. (1956) Prilog poznavanju režima ishrane lipljenova izvorskog dijela rijeke Bosne. Rib. Jug. br. 5, Zagreb.
- Šenk, O. (1957) Ribe i fauna dna izvorskog dijela rijeke Bosne. Rib. Jug. br. 2, god. XII, Zagreb.
- Šmidt, P. (1947) Migracii rib. Moskva.
- Ščerbinin, I. A. (1955) K metodiki obrabotki soderžimogo kišečnikov nekotorih rib. Vop. iht., vip. 4. Moskva.
- Taler, Z. i Zaplatá, V. (1933) Ribe Sarajeva i okolice. Sarajevo.
- Taler, Z. (1944) Lipljen — *Thymallus thymallus* L., njegovo životno područje u Hrvatskoj i na Balkanu te njegova gospodarska vrijednost, Zagreb.
- Taler, Z. (1953) Metoda sa skalom za ocjenjivanje stupnja masnoće ili uhranjenosti kod salmonida. Veterinaria, god. II, sv. 1, 110113, Sarajevo.
- Tavčar, A. (1946) Biometrika. Zagreb.
- Tejčka, J. (1933) K ekologii lipana. Ryb. vest. ročník XIII, čisl. 7, Praha.
- Thienemann, A. (1951) Der Leben im Süßwaser. Plön.
- Vladimirskaja, M. I. (1957) Harius iz ozer severo-zapad učastka balseina ozera Imandra. Zool. ž., T. XXXVI, v. 5, Moskva.
- Vuković, T. (1958) Ueber Typen der Larchunge an Fischschuppen. God. Biol. inst., god. XII, Sarajevo.

RÉSUMÉ

L'auteur a traité le régime d'alimentation naturelle, de la croissance, de la productivité et de la structure de la population de l'ombre (*Thymallus thymallus* Linné) dans les courants qui sont du point de vue de la géographie isolés, les rivières Bosna près de Sarajevo et Pliva près de Jajce.

Le travail est fondé sur le matériau très abondant, il y a en tout 1.608 individus des ombres de différents classes de la grandeur, ce que n'était pas le cas jusqu'à présent lors des recherches de cette espèce de poissons, ni chez nous ni à l'étranger.

Les recherches ont prouvé que la matière du bassin des rivières, les altitudes (494,5 et 483 m), le climat et les écoulements dans les deux courants sont semblables. Mais, la concentration de O₂, pH et la température de l'eau montrent plus grand nivellement dans la rivière Bosna.

Les fonds des courants explorés sont herbus. Les plantes couvrent dans la rivière Bosna et dans la rivière Pliva jusqu'à 50% du fond de leur lit. Dans la faune de la rivière Bosna il y a dans la plus grande quantité des gammarus, tandis que les chironomidés font dans la faune de la rivière Pliva ce que les gammarus font dans la faune de la rivière Bosna.

Le régime d'alimentation naturelle de l'ombre dans les rivières Bosna et Pliva est traité du point de vue de la qualité et de la quantité et il est élaboré sur la base d'alimentation naturelle par les mois, et aussi sur la base de la dépendance de la grandeur et de la longueur des classes.

On a constaté que le plus grand pourcentage de nombre dans l'alimentation de l'ombre dans la rivière Bosna, pendant toute l'année représentent les gammarus (62,07%), et ensuite les chironomidés (17,34%), tandis que le pourcentage de poids est le plus grand chez les larves des trichoptères (37,17%) et ensuite chez les gammarus (29,96%). Dans la rivière Pliva les larves des trichoptères et par leurs nombres (29,47%) et par leurs poids (59,25) représentent une alimentation principale de l'ombre.

D'après le pourcentage de nombre, l'alimentation fondamentale de l'ombre de la rivière Bosna dans les classes 0+, 1+, 2+, 3+, 4+ et 5+ représentent les chironomidés avec le minimum de 34,89% dans la classe 1+ et avec le maximum de 70,44% dans la classe 4+. Dans les classes plus âgées (6+ jusqu'à 9+) les gammarus représentent l'alimentation fondamentale de l'ombre dans la rivière Bosna. Mais, le plus grand pourcentage de poids dans l'alimentation de l'ombre de la rivière Bosna représentent les larves des trichoptères dans toutes les classes, sauf les classes 0+ et 9+.

L'alimentation naturelle de l'ombre de la rivière Pliva diffère de l'alimentation de l'ombre de la rivière Bosna jusqu'à un certain

point. Dans les classes 1+, 2+ et 3+ le plus grand pourcentage de nombre représentent les larves des trichoptères. Les pourcentage de nombre des gammarus domine dans les classes 4+, 5+ et 6+, et l'éphémère domine dans la classe 7+. Les larves des trichoptères font la masse fondamentale du poids d'alimentation de l'ombre dans la rivière Pliva dans toutes les classes (le minimum de 55,14% dans la classe 1+ jusqu'au maximum de 87,33% dans la classe 8+).

L'auteur a conclu sur la base de la plénitude de l'estomac que les ombres dans la rivière Bosna se nourrissent plus abondamment que les ombres dans la rivière Pliva. Cette affirmation provient aussi du fait que la moyenne valeur du degré des matières grasses chez les individus de la population de l'ombre de la rivière Bosna est 3,75 et chez les ombres de la rivière Pliva à peine 1,75.

L'auteur a constaté que le plus grand accroissement de la longueur du corps des ombres dans la rivière Bosna et aussi dans la rivière Pliva est dans la première année de leur vie. Mais, dans toutes les classes et toutes les générations, sauf la classe 1+, les individus de la population de l'ombre ont la croissance de la longueur plus intense que les individus de l'ombre de la rivière Pliva.

Les individus de la population de l'ombre dans la rivière Bosna et dans la rivière Pliva frayent pour la première fois à l'âge de trois ans. Mais, ce n'est pas la période de la maximale activité sexuelle de l'ombre et l'auteur propose qu'on augment la mesure minimale pour la pêche de l'ombre de 30 à 35 cm dans tous les courants.

On a constaté par l'analyse de l'augmentation du poids des individus de la population de l'ombre dans les courants examinés que la plus grande augmentation absolue et relative du poids de la population de l'ombre de la rivière Bosna se réalise dans la période entre 1,5 et 2,5 ans et que cette augmentation diminue peu à peu par les ans. Chez les individus de la population de l'ombre de la rivière Pliva l'augmentation absolue et relative du poids est la plus intense entre 2,5 et 3,5 ans chez les femelles et entre 1,5 et 2,5 ans chez les mâles.

Les plus grandes hauteurs du corps chez les individus de l'ombre des rivières Bosna et Pliva augmentent par les ans. L'intensité de la croissance de la plus grande hauteur du corps est la plus grande dans la période entre les classes 1+ et 2+, et par les ans elle diminue peu à peu.

On a examiné dans ce travail le rapport entre la longueur totale, le poids et la plus grande hauteur du corps des individus de l'ombre des populations examinées. Les corrélations calculées de ces rapports pour les classes 2+ et 3+ ont montré que les corrélations sont fortes chez les individus de l'ombre de la rivière Bosna et aussi de la rivière Pliva. On a examiné aussi par la corrélation

partiale le rapport entre la longueur totale et le poids du corps ainsi que la plus grande hauteur était la constante, entre la longueur totale et la plus grande hauteur où le poids était la constante et à la fin entre le poids et la plus grande hauteur où la longueur totale était la constante. On a exposé dans ce travail les données minutieuses des analyses exercées.

L'analyse de la productivité des individus de l'ombre est élaboré par le compte des oeufs chez 47 individus de l'ombre mûrs de la rivière Bosna et 44 individus de l'ombre de la rivière Pliva. On a constanté de la cette manière que les individus de l'ombre de la rivière Bosna possèdent plus grande productivité que les individus de l'ombre de la rivière Pliva et que la fluctuation de la productivité de l'ombre dans la rivière Bosna est 7.961 oeufs et dans la rivière Pliva 7.588 oeufs. Dans ce travail on a élaboré les corrélations totales des rapports du poids du corps et de la productivité de l'ombre, de l'âge et de la productivité et de la productivité en relation avec la longueur totale du corps, et on a constanté que la productivité dépend dans la grande mesure de l'âge et aussi du poids et de la longueur totale du corps. Ces rapports pour les individus de l'ombre de la rivière Bosna montrent les corrélations totales (0,92; 0,94 et 0,91) et pour les individus de la population de l'ombre de la rivière Pliva la corrélation totale seulement pour le rapport de l'âge et de la productivité (0,95) et la corrélation très forte dans le rapport du poids et de la productivité (0,86) et de la longueur totale et de la productivité (0,84).

Dans la population de l'ombre de la rivière Bosna le pourcentage de nombre des classes plus âgées diminue. Ce n'est pas le cas avec la population de l'ombre dans la rivière Pliva, chez laquelle le pourcentage des individus des classes plus âgées ne diminue pas tout à fait normal et pas si brusquement et d'après cela, conclue l'auteur, la structure de la population de l'ombre dans la rivière Bosna augmente et dans la rivière Pliva elle est un état de stagnation. On ne peut remarquer dans la population de l'ombre de la rivière Bosna aucune différence de la grandeur des sexes. Chez la population de l'ombre dans la rivière Pliva dans les classes plus jeunes (1+ jusqu'à 3+) plus grand pourcentage représentent les femelles et dans les classes plus âgées les mâles.

L'auteur a validé aussi la proportion sexuelle et les déviations des attentes théoriques: on a obtenu par la méthode de hi-quadrant les valeurs qui sont dans les deux cas au-dessus des limites significantes $P = 5\%$.

Le plus grand nombre des individus de l'ombre de la rivière Bosna a appartenu à la classe de longueur de 25,01 jusqu'au 30,00 cm (33,74%) et de la rivière Pliva de 20,01 jusqu'au 25,00 cm (30,18%).

MILUTIN CVIJOVIĆ

Gustina populacija Pterygota u tlu livada i šuma u Lukavici (okolina Sarajeva)

POPULATION DENSITY OF THE PTERYGOTA IN FOREST
AND MEADOW SOILS OF LUKAVICA NEAR SARAJEVO

RAD JE FINANSIRAO REPUBLIČKI FOND ZA NAUČNI RAD SR BiH.

Gustina populacija *Pterygota* u tlu šumskih i livadskih zajednica ispitivana je u toku jedne godine, od 9. VI 1962. do 7. V 1963. godine. Ovo područje se nalazi u okolini Sarajeva i pripada brdskom pojusu sa nadmorskom visinom od 570 do 640 m. Odabrana su po tri lokaliteta u šumi i livadi. Probe su uzimane jednom mesečno, u vremenu od 1. do 10. u mesecu. Izdvajanje životinja vršeno je »Tulberg-enovim aparatom«. Za konzerviranje materijala upotrebljena je »Gisin-ova tečnost« (Gisin, 1960). Broj organizama dobijenih iz svake probe preračunat je na zapreminu zemlje od 1000 cm³.

Tip tla područja u kome su vršena ispitivanja je p s e u d o g l e j. Prirodna vegetacija područja je šuma tipa *Querco-Carpinetum*, koja je sećom i pašom degradirana, te prelazi u stadij šikare. Na krčevinama ove šume, na umereno vlažnim mestima razvijena je livadska zajednica *Cynosuretum*, a na suvljim površinama javljaju se pojedinačno elementi zajednice tipa *Brometum*.

Broj organizama nađenih na ispitivanim lokalitetima dat je u tabeli br. 1. Gustina populacija svih grupa, osim pterigota, veća je u šumskim zajednicama nego u livadskim.

Pojedini redovi pterigota različito su zastupljeni. U šumskim zajednicama prevlađuju redovi *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera* i *Hemiptera*, a u livadskim zajednicama redovi *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera* i *Orthoptera*, i to pretežno njihove larve (tabela br. 2.).

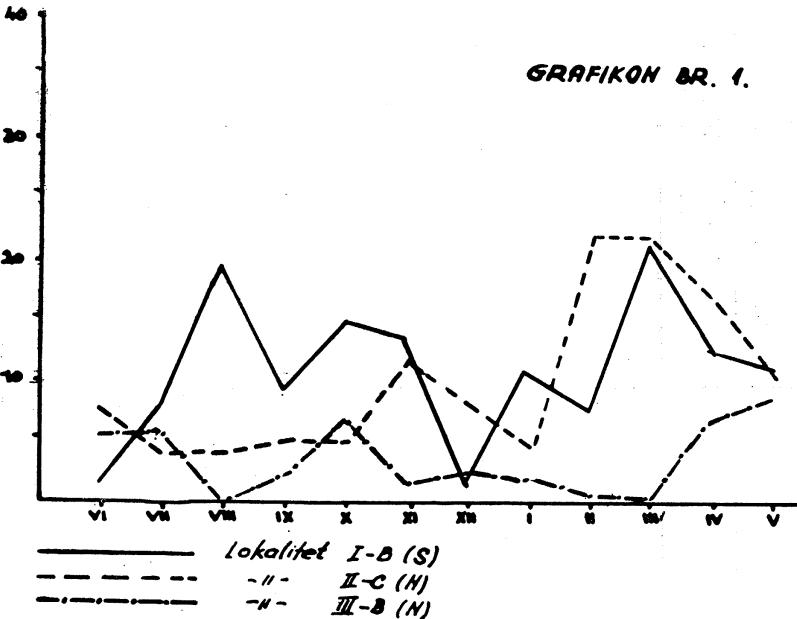
Tabela br. I. PROSEČAN BROJ ŽIVOTINA TLA NA ISPITIVANIM LOKALITETIMA U 1000 CM³ ZRMLJE
 AVERAGE NUMBER OF ANIMALS IN THE INVESTIGATED LOCALITIES IN 1000 CM³ OF SOIL

Fauna	Prosečno Pterygota u tlu u toku meseca Average of the Pterygota in the soil during the month					
	Šumske zajednice Forest communities			Livadske zajednice Meadow communities		
	I-B	II-C	III-B	I-A	II-A	III-A
Oligochaeta	0,1	0,7	0,2	0,8	0,2	0,06
Nematodes	2,2	5,2	1,2	0,8	1,2	2,4
Diplopoda	0,2	0,1	0,03	0,03	—	—
Chilopoda	4,6	4,0	3,8	0,04	0,4	0,5
Arachnida	72,3	145,4	55,4	106,4	45,9	21,5
Apterygota	49,5	125,3	35,7	68,8	26,3	31,5
Pterygota	10,5	10,0	3,6	9,8	18,7	4,0
Ukupno organizama Total of organisms	139,4	290,7	99,9	186,2	92,7	60,0
Prosečno u biocenozama Average in the biocenoses		143,3			112,9	

Tabela br. II. PROSEČAN BROJ PTERYGOTA U TLU NA ISPITIVANIM LOKALITETIMA U 1000 CM³ ZEMLJE
AVERAGE NUMBER OF PTERYGOTA IN THE INVESTIGATED LOCALITIES IN 1000 CM³ OF SOIL

Fauna	Prosečno organizma u tlu u toke meseca Average of the organisms in the soil during the month					
	Šumske zajednice Forest communities			Livadske zajednice Meadow communities		
	I-B	II-C	III-B	I-A	II-A	III-A
Coleoptera	1,9	2,8	1,4	4,5	15,6	1,7
Diptera	2,0	2,5	0,5	1,1	0,03	0,3
Lepidoptera	4,0	2,3	0,9	0,4	0,1	0,3
Hymenoptera	1,3	1,9	0,6	2,2	2,5	1,6
Hemiptera	1,2	0,5	0,1	0,4	0,3	—
Orthoptera	0,03	—	0,03	0,9	0,3	0,1
Homoptera	—	—	—	0,03	—	—
Neuroptera	0,03	0,03	0,06	0,3	—	0,03
Ukupno Pterygota Total of Pterygota	10,46	10,03	3,59	9,80	18,86	4,03
Prosečno u biocenozama Average in the biocenoses		8,02			10,47	

GRAFIKON BR. 1.



Dinamika populacija *Pterygota* u tlu u šumskim zajednicama *Querco-Carpinetum*.

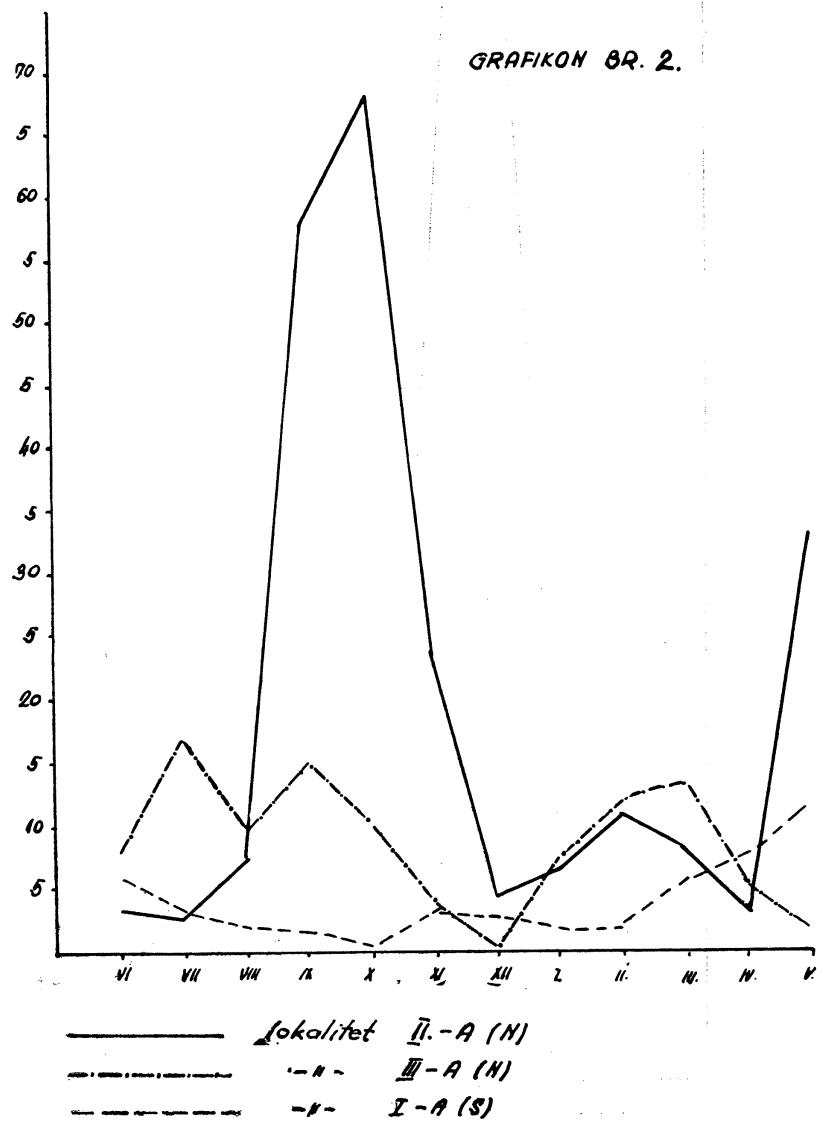
Population dynamic of *Pterygota* in the soil of forest communities *Querco-Carpinetum*.

U zajednicama *Querco-Carpinetum* i *Cynosuretum* konstatovane su u toku godine promene gustine populacija pterigota. Maksimum gustine ne javlja se uvek u isto vreme na svim lokalitetima, niti u svim zajednicama (grafikoni br. 1, 2, 3.). Promene gustine karakteristične su za sve redove pterigota.

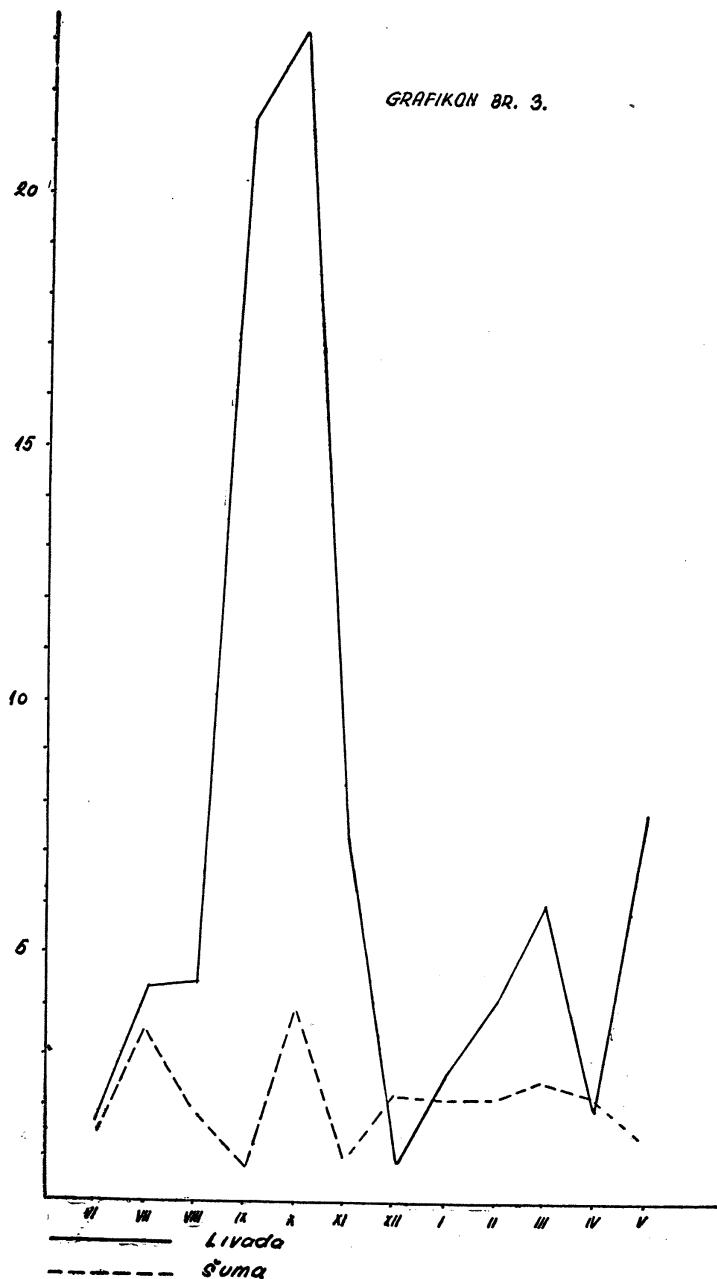
U našim ispitivanjima se pokazalo da na gustinu populacije pterigota u tlu utiču pored ostalih i temperaturna i vlažnost u biotopu. Upoređujući podatke o gustini populacija pterigota (koji su dati u grafikonima br. 1, 2, 3.), sa srednjim mesečnim temperaturama i ukupnim količinama vodenih taloga (dati u grafikonu br. 4.), vidi se da temperatura i količina vodenih taloga u biotopu utiču na promene gustine populacija pterigota. U letnjim mesecima gustina populacija opada. U tim mesecima temperature su najviše, a količine padavina su najmanje. Na svim ispitivanim lokalitetima gustina populacija dostiže svoj maksimum u jesen ili proleće, u vreme kada temperature nisu visoke, a padavine dostižu maksimum.

Promene gustine populacija pterigota jače su izražene u livadskim nego u šumskim zajednicama (grafikoni br. 1, 2, 3). One su veće na ocednim i suhim lokalitetima u kojima je zapažen porast gustine populacija u periodu padavina (grafikon br. 2., lokalitet II-A

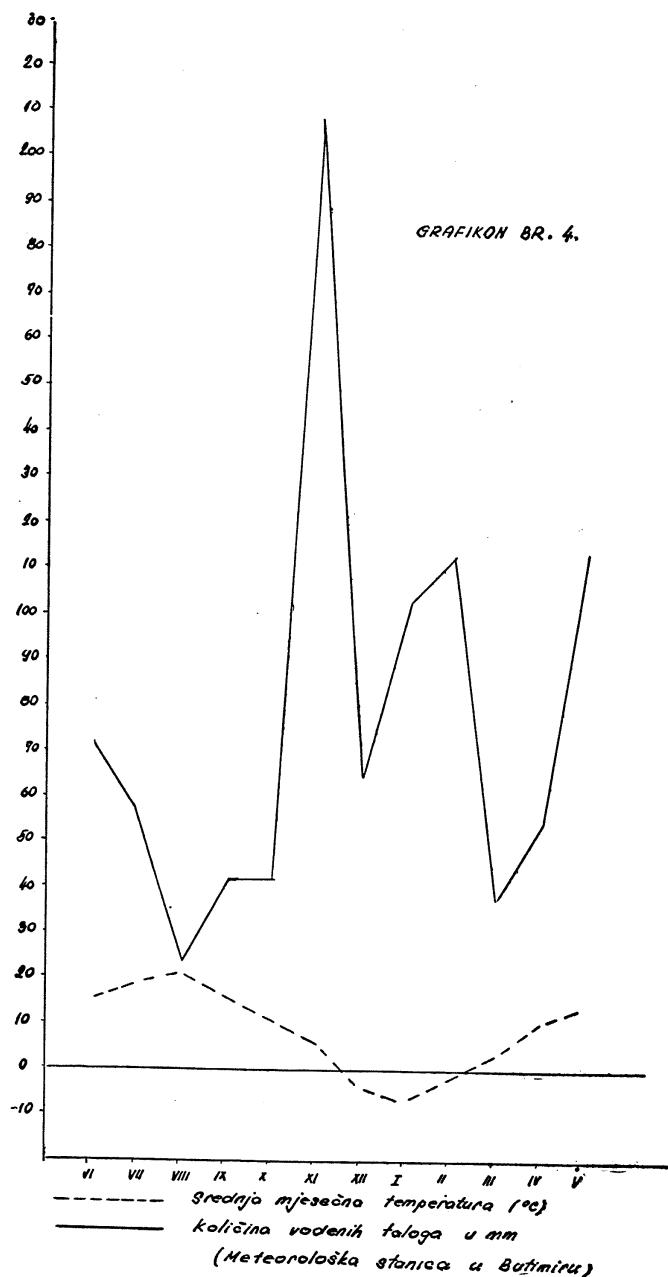
je suho i ocedito mesto, na njemu su promene gustine populacija pterigota mnogo veće u odnosu na druga dva lokaliteta, koji su vlažniji i manje ocedni). Ovo se slaže sa rezultatima do kojih je došao Gunchold-Pschorn-Walcher (1956).



Dinamika populacija **Pterygota** u tlu u livadskim zajednicama, **Cynosuretum**.
Population dynamic of **Pterygota** in the soil of meadow communities
Cynosuretum.



Dinamika populacija Coleoptera u tlu šumskim i livadskim zajednicama.
 Dynamic of the population of Coleoptera in the soil of the forest and the
 meadow communities.



L I T E R A T U R A

1. Gisin H., 1960., Collembolenfauna Europas, Genève: 312.
- . Gunchohd-Pschorn-Walcher, 1956., Untersuchungen über die Mikrofauna von Verlandungs-Stepen-und Waldböden im Neusiedlersee-Gebiet, Wissensch. Arb. a. d. Burdeul 12 : 3—27.

S U M M A R Y

The population density of the Pterygota has been investigated in forest and meadow soils near Lukavica in the environs of Sarajevo. Samples have been taken once a month from three localities in a forest of the type Querco-Carpinetum, and three of adjacent meadows where a Cynosuretum is developed to which elements of the Brometum are added on drier places.

The number of organisms is to be seen on table I. With the exception of the Pterygota, the population density of all groups of animals is larger in the forest soil.

The changes in the population density are represented graphs one two and three. Temperature and humidity proved to have the highest influence on the population density, which is, therefore, more explicit in the soil of the meadows and on drier places there. Its maximum is reached in autumn and/or spring.

ANTUN CVITANIĆ
Prirodoslovni muzej — Split

Zapažanja na bjelouškama (*Natrix natrix* L.) sa donjeg toka rijeke Neretve

OBSERVATIONS SUR LES SERPENTS LA COULEUVRE A COLLIER
(*NATRIX NATRIX* L.) RECUEILLIE LE LONG DE FLEUVE NERETVA,
PRÈS DE SON EMBOUCHURE

Poplavljena područja doline rijeke Neretve, sa svojim močvarama, davno su privlačila evropske zoologe. Dok su ptice ovoga područja više-manje dobro proučene, o herpetologiji ovog područja veoma je malo napisano, tek gdje gdje, koja kraća bilješka, općenite naravi.

Teren na kojem sam sakupljaо materijal za ova zapažanja je tipičan naplavni teren, koji čovjek pomalo pretvara kopanjem kanala i mjestimičnim navozima zemlje u obradivo zemljiste. Ipak još danas cijeli ovaj kraj pruža sliku močvarnih naplavnih terena, na kojima se nalaze veća ili manja jezera, bare, koje povezuju kanali, lagano tekućom vodom, tako da sve ove vodene površine međusobno više-manje komuniciraju.

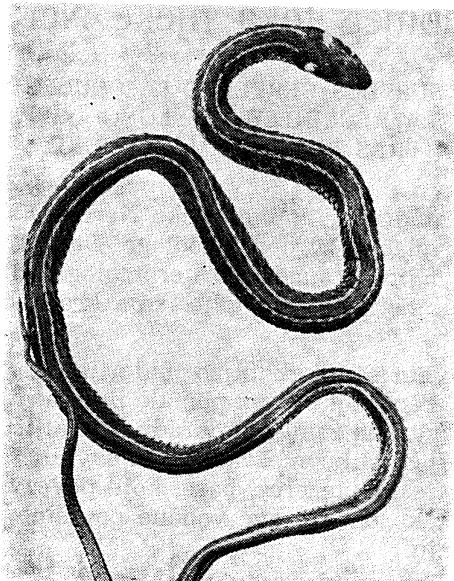
Bujna močvarna vegetacija trske i močvarnih saševa sa rogozom nadopunja sliku močvare. Tek za vrijeme sušnih perioda godine, mjeseca augusta, kad djelimično ovaj teren presuši, te se površina prekrita vodom reducira na manje bare bilo je moguće pristupiti sakupljanju materijala, tj. zmija koje obilno nastavaju ovaj močvarni teren.

Sakupljanje zmija vršeno je u dva navrata i to u drugoj polovini augusta 1957., kad je u toku dvadeset dana sakupljeno na ovom području u predjelu između Čapljine i Opuzena s obe strane rijeke 81 primjerak zmija. Od toga broja 71 primjerak pripadaо je vrsti *Natrix natrix* L., a deset primjeraka vrsti *Natrix tessellata* Laur.

Drugo sakupljanje vršeno je u avgustu 1958., pa je tada sakupljeno približno na istom području ukupno 114 komada zmija, od kojih 19 *Natrix tessellata*, a 95 *Natrix natrix*.

Vlastita zapazanja

Od sveukupnog broja zmija vrste *Natrix natrix persa* (Pall.) variraju jako u osnovnoj boji od svijetle sivopepeljaste, preko svijetle zelenosive, tamnije zelenosive, sivosmeđe, do sasma crne. Druge koje teku od glave prema repu su također različito obojene i naznačene. Kod većine primjeraka ove su sasma bijele, ponekad svijetlo-žućkaste, a kod tamnijih primjeraka poprimaju ponekad svijetlo-smeđi ton. Zanimljivi su potpuno crni primjeraci, kod kojih su ove pruge bijele. Kod nekih crnih primjeraka pruge teku ne-

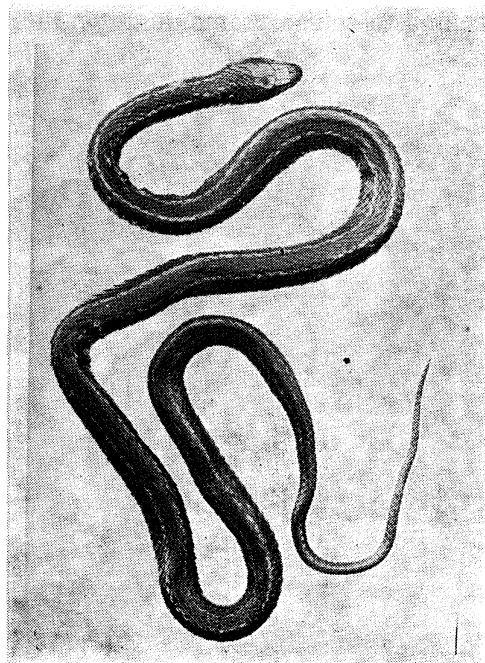


Slika broj 1. *Natrix natrix* var. *persa* (Pallas) iz donjeg toka Neretve.
Tipičan oblik.

1. *Natrix natrix* var. *persa* (Pallas) receullie le long de fleuve Neretva
La forme typique.

prekidno od glave prema repu, dok su kod drugih isprekidane ili naznačene tek kao serija pravilno nanizanih bijelih točkica, negdje gušćih, a negdje rjeđih. Zaušne svijetle pjege kod nekih primjeraka vidljivo i lijepo su izražene, dok kod drugih sasma manjkaju. Boja ovih pjeaga je bijela ili žućkasta. Prisustvo ovih pjeaga je neovisno o prugama. Imamo primjeraka sa lijepo izraženim prugama,

ali bez pjega, kao i obrnuto. Svjetliji primjerci imaju općenito zaušne pjege bolje izražene i naznačene, ali imamo i tamnih primjeraka kod kojih su ove zaušne pjege dobro vidljive. Kod svijetlo-pepeljasto-sivih primjeraka ove pjege su u pravilu bijele, kao što su i pruge. Zaušne pjege su ovičene crnom šarom. Nisam mogao zapaziti da se ova šara pozadi spaja. Tamni primjerci, naročito oni crni pokazuju okomite uzdužne linije na rubovima labijalnih ljusaka.



Slika broj 2. *Natrix natrix* L. Oblik jednobojno sivi kod kojeg se zaušne pjege ne vide, ali su bijele pruge dobro vidljive.

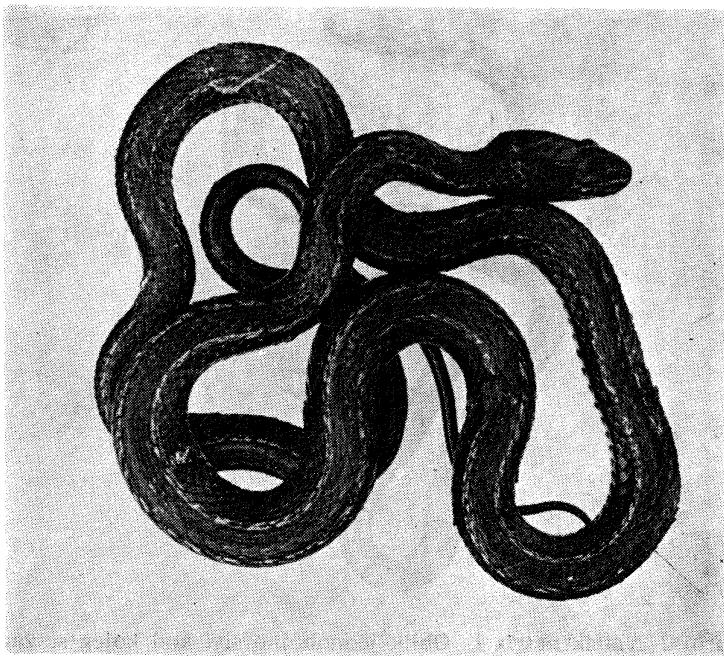
2. La forme grise. Les deux raies blanches sont bien distinguées. On n'aperçoit pas les deux taches blanches après les oreilles.

Citavo tijelo ovih zmija posuto je malenim crnim mrljama koje teku u 6 uzdužnih redova tako da alterniraju. Kod svijetlih primjeraka mrlje su općenito manje, ali su upadne, dok su kod tamnih primjeraka ponekad jedva primjetne. Pojedina mrlja obično veličinom prekriva cijelu ljusku ili samo donji kraj ljuske i gornji dio slijedeće ljuske. Prostrane mrlje izgledaju veće, ali se one nalaze i na većim ljkuskama. Rubovi ljusaka su kod većine sivo-zelenih primjeraka svijetlo-zeleno-bijeli, tako da su kod savijanja zmije vidljive zelenkaste prugice.

Donja strana tijela ovih zmija je crno-bijelo išarana. Crna boja je obilnije zastupljena na stražnjem dijelu trupa i repu. Umje-

sto crne boje nalazimo i ponekad tamnu olovno-sivu. Crno-bijele šare na donjoj strani tijela imaju obično izrazito žuti ton, umjesto bijelog.

U god. 1957. među 71 primjerkom *Natrix natrix* L. svega jedan primjerak je nosio označke oblika *Natrix natrix natrix* L. U materijalu iz 1958. našao sam među 122 primjerka 9 primjeraka ovog oblika. Osnovna boja je kod ovog oblika *N. n. natrix* L. bila vrlo promjenjiva. Kod četiri primjerka osnovna boja je bila zelen-kasto-siva ili maslinasto-zelena; samo kod dvaju primjeraka bile



Slika broj 3. Crni oblik *Natrix natrix* L. sa Neretve, kod kojeg su dvije bijele pruge tek mjestimično prekidane.

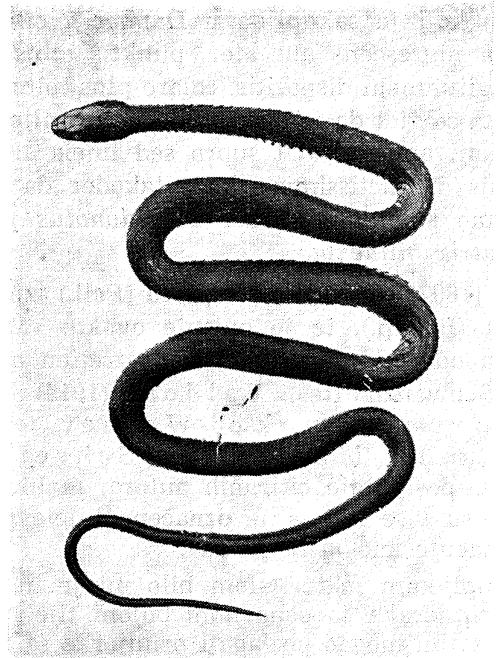
3. La forme noire *Natrix natrix* L. recueillie le long de fleuve Neretva. Les deux raies sont par places a piene coupées.

su vidljive zelene crtice sa rubova ljušaka. Četiri niza uzdužnih tamnih mrlja, koje teku od glave prema repu, kod sva četiri primjerka bilo je dobro vidljivo, kao i zaušne pjegе. Crne šare pozadi ovih pjega ne sastaju se u sredini. Donja strana pokazuje u prednjem dijelu tijela svjetlozelenožućastu boju, dok na stražnjem dijelu prevladava tamna boja. Jedan primjerak od ovih 9 primjeraka pokazivao je svijetlo-pepeljasti ton na gornjoj strani tijela. Dva primjerka su bila odozgo jednoboјna tamno-siva bez ikakvih pjega i mrlja. Tri primjerka, koja su bila odozgo jednoboјno crna,

nisu nosila na sebi nikakvih svijetlih mrljica i pjega. Donja strana ovih primjeraka je bila crno-bijelo išarana.

Oblik, veličina i raspored ljudsaka kod svih primjeraka sakupljenih na Neretvi poklapa se sa opisom tipičnih oblika, te nekih osobitosti vrijednih spomena nisam mogao zapaziti.

Mnogi od sakupljenih primjeraka sa područja donjeg toka Neretve živjeli su još dugo u terariju. Jedna *N. n. persa* je u terariju položila jaja. Iz nekih su se izvalili i mladi. Od 5 komada izvaljenih, troje je pokazalo osobine *N. n. persa*, a dvoje *N. n. natrix*. U ljetu



Slika broj 4. Crni oblik *Natrix natrix* L. sa donjeg toka Neretve, kod kojega je u predjelu bijelih uzdužnih linija vidljiva samo po koja bijela točkica.

4. La forme noire *Natrix natrix* L. recueillie le long de fleuve Neretva. On n'aperçoit que quelque points au lieu de raies blanches.

1958. god. također je jedna sivo-zelena *N. n. persa*, donesena sa Neretve, u terariju položila jaja. Čitavo leglo imalo je značajne pruge koje karakteriziraju oblik *N. natrix persa*, ali je osnovna boja mladih pokazivala varijabilnost.

Diskusija

Kao najznačajniju oznaku oblika *N. n. persa* (Pall.) većina autora uzima dvije usporedne pruge koje teku od glave prema repu.

Schreiber (1912) u svom klasičnom dijelu »Herpetologia europaea« ovu oznaku pripisuje varietetu opisanom pod p) supra griseus, nigromaculatus, lineis albis aut flavidis per totam corporis longitudinem decenteribus. Za ovaj varietet daje još među ostalim sinonim: *Coluber persa* (Pall.) i *Tropidonotus persa* (Eichv.).

Varijetet q) »supra griseus, albo bilineatus, maculis nigris minimis, per subtis albus, scutis regulariter atro limbatis«. Ovaj varietet opisuje kao značajan za Jonska ostrva.

Varijetet s) koji je sakupljen u Dalmaciji opisuje slijedećim riječima: »supra nigrescens aut ater, puntis albis in series duas per corporis longitudinem dispositis, colare plus minusque obsoleto«. Iz daljnog teksta se vidi da je ovaj oblik bio primljen iz Metkovića. Za varietet t) koji opisuje: »Ut supra sed lineis albescensibus aut flavidis continuis distinctissimis«, kaže također da je sakupljen u Dalmaciji, te kao sinonime navodi *Tropidonotus persicus* (Eich.) *Tropidonotus natrix bilineata*.

Werner (1897) *Natrix natrix persa* (Pall.) izjednačuje sa varietas *murorum* (Bonap.), te je opisuje ovako: »Mit zwei hellen (weissen, gelben oder orangefarbenen) Langstreifen auf Rücken und dem vorderen Schwanzhälfte«. Valdoni (1914) izjednačuje var. *persa* sa var. *murorum* (Bonap.), kao i Werner, te još za te oblike daje sinonim *N. n. var. bilineata* (Bibr.). Schreiber (1912), za razliku od dvaju posljednje citiranih autora, razlikuje nekoliko oblika kod kojih su više ili manje označene bijele pruge, ali samo dva oblika naznačuje kao »var. persa«.

Među sakupljenim materijalom bilo mi je moguće lijepo izdvojiti seriju primjeraka sa osnovnom bojom tijela crnom, unutar koje serije sam zatim mogao poslagati primjerke sa jedva izraženim prugama pa sve do onih sa jako naznačenim. Osim ove serije primjeraka, sa crnom osnovnom bojom gornje strane tijela, mogla se također poslagati serija i prema intenzitetu osnovne boje leđa od svjetle pepeljasto-sive, preko zeleno-sive, sivo-smeđe, tamno-smeđe i konačno do crne.

Kako je cijelo ovo područje na kojem je sakupljen materijal maleno i prostorno povezano, može se pretpostaviti da ovakva raznolikost oblika dolazi kao posljedica međusobnih križanja između svijetlih oblika *N. n. persa* i oblika *Natrix natrix* kojima je osnovna boja gornje strane tijela sasmosto crna. Nemoguće je, naime, pretpostaviti da bi postojala seksualna izoliranost, tim više što su nađeni u toj populaciji oblici koji bi se razlikovali od crnog oblika nazvanog *Natrix natrix var. scutatus*, samo donjom stranom tijela, a ta je kod crnih oblika sa Neretve bila crno bijelo išarana, dok je kod oblika var. *scutatus* prema Schreiber-u potpuno crna.

S ch r e i b e r -ov crni varietet »s«, kod kojeg se na gornjoj strani nalaze dva niza svijetlih točkića, možemo shvatiti samo kao jedan primjerak iz serije koju smo mogli poslagati, oblik koji možda стоји veoma blizu crnom obliku *N. natrix* L.

Mali broj primjeraka *Natrix natrix* L., koje sam sakupio, nije mi dozvolio slaganje serije, ali i onaj mali broj sakupljenih oblika u toj populaciji pokazuje veliku raznolikost.

Izvaljivanje obiju oblika *N. n. persa* i *N. n. natrix* iz istog legla u terariju dokazuje da se ova dva oblika međusobno na području Neretve križaju. Karaman S. (1931) navodi isto opažanje za jedno leglo u Makedoniji.

Dok smo između crnih, melanotičnih oblika mogli složiti sve prelaze obzirom na intenzitet bijelih pruga, to isto nismo mogli učiniti između oblika *N. natrix* i *N. n. persa*. Točnije, svi svjetli oblici imali su uvijek ili dobro izražene pruge ili ih uopće nije bilo.

Ovo bi se s genetskog stanovišta možda moglo tumačiti tako, da je vjerovatno oblik *N. n. persa* sa foktorima koji uvjetuju prugavost dominantan nad tipičnim oblikom *N. n. natrix*. Međutim, ako se mijenja osnovna boja u tamno-crnu, te oblik postaje melanotičan, onda se genetski faktori koji uvjetuju prugavost u raznim genetskim kombinacijama očituju raznoliko u toku generacija.

Djelimični dokaz ovoj postavci mogli smo naći u činjenici što:

1. većinu oblika *Natrix natrix* L. na području Dalmacije tvore oblici prugavi *N. natrix persa*, uz koje na istim područjima i arealima živi daleko manji broj primjeraka oblika *N. natrix natrix*.

2. da do križanja ovih dvaju oblika dolazi, što potvrđuje činjenica da su se iz jaja koje je u terariju položio oblik *N. natrix persa* izvalila oba oblika: *N. natrix persa* u većem broju i *N. natrix natrix* u manjem broju.

3. Variabilnost u intenzitetu bijelih pruga očituje se kod oblika sakupljenih na terenu samo onda, kad osnovna boja postaje melanotična, tj. crna.

Z A K L J U Č A K :

1. Na području Neretve u predjelu njenog ušća žive zajedno na istom arealu bjelouške *Natrix natrix persa* (Pallas) i *natrix natrix* L.

2. Preovladava ogromnom većinom oblik *Natrix natrix persa*.

3. Osnovna boja na gornjoj strani tijela jako varira od svijetlosive, preko zelene, smeđe do crne. Ima i oblika koji su odozgo jednobojno sivi bez ikakvih pjega i pruga. Intenzitet svijetlih pruga koje su oznaka oblika *N. natrix persa* također varira i to kod crnih oblika

od pruga jasno izraženih do jedva naznačenih u vidu niza svijetlih točkica.

4. Primjerci sa varijacijama osnovnih boja nisu vezani za lokalitet, već žive izmiješano na istome području.

5. Pokusom je dokazano da se iz jaja istog legla izvaljuju oblici od kojih neki nose oznake *N. n. persa*, a drugi *N. n. natrix*, te to dokazuje da se ova dva oblika u prirodi međusobno križaju.

6. Varijetet opisan po Schreiberu (1912) kao »s« i »t« mogu se, prema opisu, shvatiti samo kao pojedini primjerci iz varijacione serije sabranih zmija.

L I T E R A T U R A

- Cvitanić A.: Prilog poznavanju zmija Splitske okolice. Biološki Glasnik 12 (1959).
- Cvitanić A.: Bilješke o zmiji *Natrix tessellata* (Laurentn., 1768) s područja donjeg toka rijeke Neretve. Biološki Glasnici 12 (1959).
- Karaman S.: Zoološke prilike Skopske kotline. Glasnik Skopskog naučnog društva, X, Skopje 1931.
- Mertens R., Wermuth H.: Die Amphibien und Reptilien Europas (Dritte liste) Verlag Kramer, Frankfurt am Main, 1960.
- Radošanović B.: Vodozemci i gmizavci naše zemlje. Beograd 1951.
- Radošanović M. i K. Martino: Zmije Balkanskog poluostrva. Institut za ekol. i biogeografiju, 1, Beograd 1950.
- Schreiber E.: Herpetologia Europaea, II Aufl., Jena 1912.
- Terentjev, P. B. i S. A. Černov: Opredelitelj preslikajućih i zemnovodnih SSSR III. izd. Moskva 1949.
- Valdoni, C.: I rettili d'Italia, Hoepli, Milano 1914.
- Werner, F.: Die Reptilien und Amphibien Oesterreich-Ungars und Occupationsländer, Wien 1897.
- Heimlich, W.: Die Lurche und Kriechtiere Europas-Heidelberg 1956.

R É S U M É

Pendant l'été de 1957 et de 1958, dans la zone située près de l'embouchure de fleuve Neretva, ont été capturés 166 exemplaires de serpents *Natrix natrix* L., parmi lesquels 156 étaient de la forme *Natrix natrix persa* (Pallas) et 10 de la forme *Natrix natrix natrix* L.

La couleur fondamentale de la forme *N. n. persa* est variable. Elle présente toutes les variations entre le gris et le noir, en passant par le vert. L'intensité des deux raies blanches qui courrent le long du corps et caractérisent cette forme est aussi variable chez les formes noires. Ces raies se présentent chez certains exemplaires de couleur noire en lignes bien visibles, chez d'autres comme une série de lignes courtes. Ces lignes devinrent très courtes chez certains exemplaires, et, chez d'autres, on n'aperçoit que deux séries de points blancs à peine visibles, courant le long du corps, au lieu de raies blanches.

Les exemplaires recueillis de la forme *Natrix natrix natrix* L. et de la forme *Natrix natrix persa*, de toutes nuances de couleurs et de toutes intensités de raies blanches, vivent, mêlés, dans la même localité; dans la même localité également nous avons trouvé des exemplaires dont la partie supérieure du corps était de couleur noire uniforme.

Un exemplaire de la forme *N. n. persa*, capturé en liberté, a déposé des oeufs dans le terrarium. De ces oeufs sont sortis des exemplaires qui avaient les caractères de la forme *N. n. persa*, et des exemplaires qui présentaient les caractères de la forme *N. n. natrix*. Ce fait prouve que ces deux formes s'accouplent en liberté dans la nature.

Un grand nombre de formes transitoires recueillies aux environs du cours de la Neretva nous ont permis d'établir des séries par rapport à la couleur et, chez les exemplaires noirs à l'intensité des deux raies blanches.

Quant aux variabilités décrites par Schreiber (1912) et nommées »var. s« et »var. t«, nous les pouvons, après leurs description considérer comme des exemplaires d'une série unique des variations de l'espèce examinée.

FEJA FRANK
Veterinarski fakultet, Sarajevo

Prilog poznavanju oribatida kao prenosioca Moniezia expansa u Narodnoj Republici Bosni i Hercegovini

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF ORIBATID MITES, VECTORS
OF **MONIEZIA EXPansa** IN BOSNA AND HERZEGOVINA

Rad je finansirao Republički fond za naučni rad SRBiH

U V O D

Oribatide su sitni artropodi koje je Willmann (1931) sistematizirao na ovaj način: red Acari Leach (1817), podred Sarcoptiformes Reuter (1909), supercohors *Oribatei* Dugés (1834). Veličina im se kreće od 120-1200 My. Žive na mahovini, travi, korijenju su-hozemnih i podvodnih biljki, i uopće svagdje gdje se raspada organska materija. Neke od njih su štetočine na voćkama: kruški, kajsiji i malini, a neke mogu nanijeti štete korijenju vinove loze (Bulanova - Zahvatkin 1952). Kako najnovija istraživanja pokazuju, oribatide su fitogagi (Schuster 1956). Hrane se mikrofitima i mikrofitskim otpacima, pa je njihovo veliko biološko značenje u tome što mehanički razrađuju ove sastojke tla. Iako se hrane biljnom hranom, mogu usput i slučajno da pojedu i neke elemente životinjskog porijekla, pa su tako u stanju da proglutaju jaja nekih cestoda.

Još je sporno da li one doista proglutaju čitavo jaje, ili probuše ovojnicu svojim jakim usnim aparatom i pojedu samo sadržaj. (Krull 1939). Kako bilo, oribatide aktivno uzimaju jaja raznih anoplocefalida, ona tako dospijevaju u njihovu tjélesnu šupljinu, gdje se razvijaju do cistecerkoida koji je sposoban da invadira ko-načnog domaćina.

Među anoplocefalide kojima oribatide služe kao prelazni domaćini spadaju i trakovice iz roda Moniezia, paraziti ovaca, poglavito janjadi, a ponekada goveda. U našoj Republici velik je procenat janjadi invadiran monijezijama. Neki autori (Kates and Goldberg 1951), na osnovu vrlo malobrojnih pokusa (14 janjadi) smatraju, da ova trakavica ne uzrokuje smetnje i znatniji zastoj u rastu janjadi. Međutim, svi ostali autori, koji su se bavili ovim problemom, konstatovali su usporenje rasta, smanjenje količine hemoglobina (Hanes, Kelly and Todd 1950), pa čak i masovno ugibanje ovaca (Lafennetre 1948). Blumentberg (cit. prema Drews-u 1953) opisao je mnogo slučajeva, gdje je janjad invadirana sa *M. expansa*, pokazivala velike probavne smetnje, neki janjaci su uginuli, a preživjeli su toliko zaostali u razviću, da su postali sasvim neupotrebljivi za dalji uzgoj. U našoj zemlji opisuje Rukavina (1944) invazije kod janjaca u okolini Šida, pa navodi da je u maju 1942. godine u nekim stadiма općine Babska-Novak bilo 20-40% uginuća, uzrokovanih ovom trakavicom. U našoj Republici nisu još opisana masovna uginuća janjadi, ali imamo problem slabog i zaostalog podmladka, a procenat infestacije vrlo je velik.

Postavilo se gotovo samo od sebe pitanje, ne bi li se razvojni ciklus ovog parazita mogao prekinuti, kod njegovog prelaznog domaćina. Zato smo dobili u zadatku, da utvrdimo najprije koje se vrste oribatida sreću na raznim područjima Bosne i Hercegovine, zatim da ispitamo njihovu gustinu populacije, brojnu zastupljenost pojedinih vrsta u različitim vremenskim razmacima, kao i procentualni odnos između pojedinih pretstavnika na jednom mjestu, da ustanovimo njihova staništa, i najzad da utvrdimo koje su vrste prelazni domaćini *M. expansa*.

Jasno je da smo vrlo detaljno morali proučiti same oribatide. Nastojali smo da na nekoliko mjesta u našoj Republici, koja su nam se činila dovoljno karakteristična, utvrdimo njihov broj i vrste. Bili smo prisiljeni da skupljamo i određujemo sve oribatide do kojih smo došli, bez obzira da li ih autori, koji su do sada tretirali ovaj problem, navode kao prenosioce ili ne. To nas je donekle dovelo na sasvim sistematičarsko polje rada, ali obzirom da u našoj Republici nije nitko nikad ni pokušao da ustanovi populaciju oribatida, iskristaliziralo se baš ovo kao osnovni problem, bez čijeg rješavanja, smatramo, da se nikakvi zaključci ne bi mogli donositi, niti bi se mogla vršiti daljnja istraživanja, koja se moraju zasnivati na poznavanju vrsta oribatida, njihove raširenosti kao i života. Tek kada smo ustanovili koje vrste žive u našoj Republici mogli smo prići ispitivanju, koje od njih prenose cestode *Moniezia expansa*.

Iako su razni autori spominjali oribatide, usput, uz ostale artropode, mislim, da bi se slobodno moglo reći, da je tek Berlese, u drugoj polovici prošlog stoljeća, udario temelje izučavanja oribatida nizom svojih radova, opisavši nekoliko stotina vrsta oribatida.

U svojim radovima zadržava se isključivo na opisu pojedinih vrsta, tj. određuje čistu sistematiku dok od ekoloških podataka navodi samo staništa sa kojih su grinje bile sakupljene.

Iza njega su mnogi autori proučavali oribatidsku faunu svojih zemalja (C a n e s t r i n i 1885, E w i n g 1917, H a l b e r t 1915, H u l l 1914, J a c o t 1929, K o c h 1897, M i c h a e l 1898, S e l l n i c k 1928, T r ä g a r d 1902, O u d e m a n s 1900. i drugi), ali svi ti radovi imaju samo karakter faunističke inventarizacije. Tek kada je 1937. godine S t u n k a r d publicirao svoje prethodno saopćenje »The life cycle of *Moniezia expansa*«, i 1938. godine fundamentalni rad »The development of *Moniezia expansa* in the intermediate host«, počelo se je oribatidima poklanjati više pažnje. S t u n k a r d je nakon dugog i svestranog ispitivanja uspio pronaći prelaznog domaćina *Moniezia expansa*. On je prvo u svojim eksperimentima upotrebljavao razne sitne suhozemne beskralježnjake, uglavnom insekte, da bi odredio životni ciklus *Cittotaenia variabilis* kod kunića, i *Moniezia expansa* kod ovaca. Jajima ovih specija hrano je i grinje roda *Galumna*, i larve su izašle iz digestivnog traka, i migrirale u tjelesnu šupljinu grinja. Nizom sekcija, našao je u njima sve stadije od larva do zrelih cisticerkoida. U jednom eksperimentu nahranio je janjad sa 200 grinja, koje su 4 mjeseca bile izložene jajima moniezije, i janjad se zarazila.

U ovom radu je S t u n k a r d nedvojbeno dokazao, da su oribatide prelazni domaćini za *Moniezia expansa*, ali nije točno odredio koje su to vrste oribatida. Kasnijim radovima samoga S t u n k a r d a i drugih autora (S t o l l 1938, K r u l l 1939. a i b) bili su ti rezultati potvrđeni, i bilo je dokazano da u Americi kao prelazni domaćini služe *Galumna emarginata* i *Galumna nigra*. Isto tako je S t u n k a r d (1939) dokazao da oribatide prenose i vrstu *Cittotaenia ctenoides*.

Na taj način je ova grupa grinja postala veoma važna sa staništa patologije, odnosno parazitologije domaćih životinja.

U SSSR-u cijeli je niz autora proučavao koje vrste oribatida mogu da prenose anoplocefalide, i koje sve trakavice imaju kao prelaznog domaćina oribatide. Do sada je sigurno utvrđeno da se to odnosi na slijedeće cestode: *Moniezia expansa*, *M. benedeni*, *Thysaniezia ovilla*, *Anoplocephala perfoliata*, *A. manga*, *Paranoplocephala mamillana* (P o t e m k i n a 1941, B a š k i r o v a 1941), *Bertiella studeri* (S t u n k a r d 1940 godine) i na *Monoecoestus Bedalardi* (F r e e m a n 1951). Oribatide služe osim toga kao prvi prelazni domaćin *Mesocestoides lineatus* (S o l d a t o v a 1944).

Rezultati do kojih su došli, kako ruski i američki istraživači, tako i istraživači drugih zemalja dokazali su da izučavanje oribatida ima veliki praktični značaj.

Do 1953. godine ustanovljeno je 27 vrsta oribatida, koje su prelazni domaćini za 10 vrsta cestoda (Šaljibina 1953). Svi autori koji su tretirali ovaj problem, radili su na ogromnom broju grinja (10-30.000), i umjetno ih u laboratoriju hranili jajima cestoda. (Soldatova 1944, Šaljibina 1953, Freeman 1952, Bates and Runcel 1949). Jaja su u svim slučajevima dobivali istiskivanjem zrelih članaka cestode, čiji su ciklus razvjeta ispitivali. Grinje su obično bile prikupljene sa takvih mesta gdje ovce već dulje vremena nisu pasle, da ne bi došla u pitanje eventualna prirodna infestacija.

Ova laboratorijska ispitivanja pokazala su ne samo koje oribatide služe kao prelazni domaćini za cestode, već su dala dragocjene podatke o životnom ciklusu oribatida. Tako je dokazano (Soldatova 1944, 1948, 1950) da *Galumna obvius* živi prosječno 14 mjeseci i 25 dana, *G. nervosus*. 18 mjeseci i 6 dana, *Scheloribates laevigatus* 15 mjeseci i 16 dana, *Sch. latipes* 15 mjeseci i 21 dan, *Trichoribates sp.* 13 mjeseci i 3 dana, *Adoristes ovatus* 13 mjeseci. Razvoj od jajeta do spolne zrelosti traje kod 20°C i 100% relativne vlažnosti za *Galumna obvius* prosječno 109 dana, *G. nervosus* 47 dana, *Scheloribates laevigatus* 97 dana i *Sch. latipes* 84 dana. To dokazuje s jedne strane da ličinka cestoda svakako ima vremena da se razvije, a s druge strane razjašnjava, kako se janjad, čim u proljeće izađe na pašu, može da zarazi. Oribatide koje su prošlog ljeta progutale jaje, prezimile su zajedno s cisticerkoidom, i pašnjak je u proljeće bio zaražen.

Hawkins (1948) je ustanovio, da se jaja i proglotide *M. expansa* pojavljuju u fecesu 25-35 dana nakon što je janjad puštena u maju na pašu. To znači, da su inficirane grinje prezimile od oktobra do maja. Nezaražena janjad, koja prati zaražene ovce, a pase na nezaraženim pašnjacima od kasnog proljeća, zarazi se tek krajem augusta. Autor smatra, da do toga dolazi uslijed zaražavanja pašnjaka u rano ljeto.

O oplodnji oribatida nije se ništa znalo sve do 1956. godine, kada je Paul izučio ovaj dio njihove biologije. On je dokazao da se oplodnja vrši indirektno. Mužjaci polažu spermatofore sa peteljkama neovisno od ženki. Peteljka je visoka otprilike koliko i noge životinje, pa ženke kasnije lako prihvate glavicu spermatofore, i na taj se način oplode.

Oribatide se razmnažaju bilo polaganjem jaja, bilo živim mlađima. Interesantno je da se neke vrste razmnažaju tako da ženka u gine, a u njenoj se hitinskoj ovojnici onda razvije ličinka, koja progrize hitinski oklop u oblasti analnog otvora i izađe napolje. To se događa kod onih vrsta, kod kojih su jaja krupna, pa ih ženka ne može položiti. (Michaels 1885, cit. po Zatkini). U takvom slučaju ženka ima 5-6 mladih. Međutim, one vrste koje polažu jaja, imaju ih prosječno 11 po jednoj ženki.

Postembrionalni razvitak oribatida, sastoji se od pet faza: prva je ličinka sa 3 para nogu, slijede tri nimpne (proto-deuto-i tritonimfa) koje imaju 4 para nogu, i međusobno su vrlo slične, i konačno adult (Z a h v a t k i n 1953).

Kako se iz ovih navoda vidi, najviše podataka imamo iz Evrope i Amerike, ali je vrlo interesantan rad A n a n t a r a m a n a (1951), u kojem saopćava da je u Indiji ustanovio, da *M. expansa* i *M. Benedeni* prenose oribatide *Scheloribates madrasensis* i da cisticerkoidu *M. expansa* treba ljeti 5, a zimi 7 tjedana da se potpuno razvije.

U našoj zemlji razvojni ciklus *M. expansa* i njeni prelazni domaćini nisu do sada bili tretirani. Uopće je kod nas sa oribatidima malo rađeno. Willman (1941) je obradio oribatide nekih špilja u Dalmaciji, Bosni i Hercegovini. Mihelčić (1943) u svom radu o akarinama, navodi i neke oribatide nađene u Sloveniji. U novije vrijeme je oribatidima u Sloveniji posvećena veća pažnja, tako da imamo rad T a r m a n a (1955), u kom je naveo 63 vrste oribatida, pripadnike 14 familija, koje je našao u okolini Ljubljane, ali on se pretežno bavi faunom mahovine.

V L A S T I T I R A D

Istraživanja su vršena u godinama 1955, 1956. i 1957. na uzorcima zemlje skupa sa vegetacijom na njima, koji su bili uzimani u raznim dijelovima Bosne i Hercegovine. Ukupno smo pregledali 192 uzorka u kojima smo našli 14.865 oribatida tj. u svakom uzorku prosječno 77,4 primjerka.

Baza naših istraživanja bila su dva lokaliteta Hutovo Blato i Han Pjesak, koje smo izabrali, jer su međusobno geografski i klimatski ekstremno različiti, a na oba pasu ovce. Han Pjesak je planinsko dobro, na visini od 1.110 metara. Snijeg pokriva pašnjake nekoliko mjeseci godišnje, a srednja temperatura iznosi +5,4°C. Uzorke smo uzimali kontinuirano od V dō XII mjeseca 1966. godine sa pet različitih mjesta.

Hutovo Blato je djelimično kriptodepresija. Zbog niskog položaja svoga korita, rijeka Krupa, koja kroz Hutovo protiče i ljeti se ulijeva u Neretvu, teče u mjesecima kad Neretva nabuja, uzvodno, i plavi velike površine toga kraja. Osim toga i brojni izvori koji su ljeti gotovo suhi, daju Hutovu od jeseni do proljeća mnogo vode, koja se pomješa sa vodom iz Krupe. Neki dijelovi ostaju pod vodom 8-9 mjeseci godišnje, neki 5-6 mjeseci, a neki nikada nisu poplavljeni. Izabrali smo 6 mjesta od kojih dva uvijek ostaju suha, dva se potapaju samo na kraće vrijeme, a dva su najveći dio godine pod vodom. Sa tih smo mjesta kontinuirano uzimali uzorke svakog mjeseca od augusta 1955. do augusta 1957. godine. Na Hutovu je snijeg vrlo rijedak.

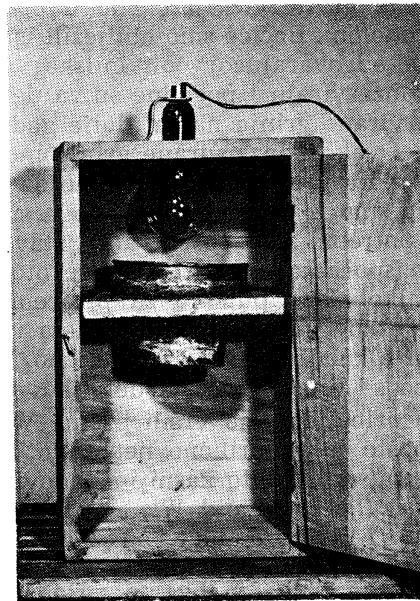
Osim sa ta dva lokaliteta, sakupljali smo materijal za obradu i sa slijedećih mesta, ali ne kontinuirano: Borike—Sjemeč. (Visoravan sa ovčim pašnjacima. Plitki humus, biljni pokrov sa dosta nardetuma. Materijal uzet 30. V 1955) uz Sturbu kraj Livna (756 m. nadmorske visine, pašnjak sa pjeskovitim tlom, i slabim biljnim pokrovom. Materijal uzet 5. VII 1955) Bruska šuma pod vrhom Trebevića, (1450 m. nadmorske visine, šumsko tlo sa travom i mahovinom. Materijal uzet 12. VII 1955) Trebević kraj puta u Miljeviće, (750 m. nadmorske visine, mahovina i ledina. Materijal uzet 17. VII 1955) Čelina (1.150 m. nadmorske visine, planinski pašnjak sa dosta bujnom travom. Materijal uzet 12. VII 1955), Pribanj Donji i Gornji (965 m. nadmorske visine, planinski pašnjak sa malo pijeskovitog humusa i dosta nardetuma. Materijal uzet 8. X 1955 i 18. VI 1956), Kalinovik-Pavlovac (1.200 m. nadmorske visine, pašnjak isti kao prethodni. Materijal uzet 8. VI 1956), Mehurići-Pašin Mlin, (800 m. nadmorske visine, ovči pašnjak. Materijal uzet 27. I 1956 g.) obronci Romanije (900 m. nadmorske visine, pašnjaci. Materijal uzet 14. V 1956), Mokro, (850 m. nadmorske visine, pašnjaci uz Miljacku koji su povremeno poplavljeni. Materijal uzet 15. V 1956), Trebinje-Dražin Do, (380 m. nadmorske visine, mali pašnjaci na krševitom terenu, pokriveni travom i mahovinom. Materijal uzet 25. VI 1956), Bugojno (562 m. nadmorske visine, ledina uz Vrbas. Materijal uzet 12. VIII 1956) Bileća-Čepalica, (350 m. nadmorske visine, kraški pašnjaci. Materijal uzet 25. VI 1956), Bileća, (476 m. nadmorske visine, humus sa gustom travom. Materijal uzet 9. XI 1956), Stolac (84 m. nadmorske visine, kraški pašnjak. Materijal uzet 25. VI 1956), Gacko (960 m. nadmorske visine, poplavni tereni, livade, mjestimično donekle kiselo zemljište. Materijal uzet 25. VI 1956) i Nevesinje (905 m. nadmorske visine, visoravan sa plitkim humusom i dosta nardetuma. Materijal uzet 6. XI 1956).

Materijal smo ovako uzimali zbog toga, da bismo dobili sliku kako vremenske, tako i prostorne varijacije u sastavu ove faune tla.

a) Materijal i metode rada

Materijal koji je služio za određivanje vrsta i broja oribatida uzimali smo uvijek na isti način, i to tako da je oštrim i jakim nožem urezan u pašnjak kvadrat, kome su stranice iznosile 10 cm. Oštrica noža bila je duga 7 cm., a nastojali smo da je što dublje utjeramo u zemlju, tako da sloj koji smo dobili, bio debeo 5 cm. Smatramo da nije potrebno uzimati deblji sloj, jer smo kod orientacionih pokusa ustanovili, da u dubljim slojevima nema oribatida, osobito ako se uzorci uzimaju u rane jutarnje sate, prije izlaska sunca, kako smo obično radili. Do sličnih zaključaka došli su i drugi autori. (Willmann 1931, Soldatova 1945, Potemkina

1948, Šalj d i b i n a 1956). Na Hutovu su mnogi primjerici uzimani sa zemljišta, koje je bilo pokriveno vodom, ali smo i tu nastojali da veličina uzorka bude što tačnija. Na Han Pijesku smo često morali prvo da razgrnemo snijeg, pa tek onda da uzimamo materijal za pretragu.



Slika 1. Aparat za izdvajanje oribatida

Uzorci su, svaki posebno bili stavljeni u polivinilske kesice, koje smo dobro svezali, i točno obilježili. U laboratoriju smo zemlju s travom stavljali u aparat, koji je opisao Drews (1953). To je zatvorena drvena kutija, na kojoj je s gornje strane ugrađena električna žarulja jačine 60 vati usmjerena na limeni lijevak, u koji se stavljao materijal za ispitivanje. Lijevak ima s donje strane sito sa okcima veličine 2,5 mm. (Sl. 1).

Grinje uslijed topline i isušivanja, bježe od žarulje iz gornjih slojeva u donje i na kraju propadaju kroz sito. Ispod sita namještена je petrijeva ploča sa vodom i u nju se skupe ispalje grinje.

U aparatu se svaki uzorak grijaо 24h. Najveći dio grinja dospije u petrijevu ploču već nakon 5h, ali smo zbog sigurnosti uzorku ostavljali mnogo dulje. U početku nam je zadavalo dosta muke da odvojimo grinje od sitnih partikula zemlje, koje zajedno s njima propadnu kroz sito aparat. Pokušali smo razne metode preporučivane u literaturi, ali nam ni jedna od njih nije odgovarala, jer dopuštaju mogućnost da se neka sitna forma previdi. Zato smo odlu-

čili, da sadržaj iz petrijeve ploče (sa vodom, grinjama i česticama zemlje) profiltriramo i da grinje pojedinačno izdvajamo sa filter papira. Na papiru se one dobro vide, prvo zato što se kreću, a drugo što se na bijeloj podlozi dobro ističu. Nakon što smo skupili one koje smo zamijetili prostim okom stavljali smo filter papir pod binokularnu lupu povećanja $42,5\times$ i provjerili, nije li koja zaostala.

Ovako izdvojene grinje stavljali smo u bočice od penicilina napunjene 75% alkoholom. Bočice smo obilježili istom oznakom, kao što je bila ona, na odgovarajućoj polivinilskoj vrećici. Grinje se u alkoholu dobro konzerviraju i pogodne su za determinaciju. Kontrolirali smo konzervirane grinje nakon dvije godine, i nismo našli nikakvih promjena. Ovako konzervirane grinje mogu se održati veoma dugo, samo se mora voditi računa o tome da alkohol ne ispari. One primjerke, koje smo iz bilo kakvih razloga smatrali vrijednim, ili koji su nam bili potrebni za uspoređivanje, stavljali smo na predmetnice, i uklapali ispočetka u Faure-Berlese otopinu, a kasnije u otopinu polovinil alkohola. Uputstvo za pripremanje ove otopine dobili smo iz I Zoološkog instituta, Univerziteta u Beču (Dr. Piffl). Ulaganje u polivinil alkohol naročito je podesno, jer grinje postaju providne, i neobično se lijepo vide svi detalji u njima.

Determinaciju oribatida smo vršili prema Willmann-ovom ključu (1931), ali pošto je on prilično nepotpun, morali smo da se poslužimo i nekim kraćim, osobito kasnjim radovima, koji obrađuju sistematiku oribatida. (Baker and Warton 1950, Forsslung 1947, Lombardini 1943, Mihelčić 1955 a, b, c, d, 1956, Schorn Walcher 1951, Sellnick 1926, 1931, 1943, Strenck 1943, 1951, 1955, Willmann 1934/35, 1943, 1951). Za komparaciju uzimali smo i Berlese-ove radove, kao i Michailov (1893) i Sellnick-ov (1928) ključ za određivanje. Iako smo se prilikom determinacije služili radovima ovih autora, ipak smo se kod svih primjeraka koje je Willmann (1931) opisao, držali njegove nomenklature i sistematike, jer nam se čini da je ona najpreglednija.

Određivanje vrsta i njihovo prebrojavanje vršili smo na slijedeći način: sadržaj penicilinske bočice izlili smo na satno staklo, sa kojeg smo pipetom uzimali po 10 grinja, i stavljali ih na predmetnicu. Preparat smo pokrili pokrovnicom. Podmetači nisu potrebni, jer je hitin čvrst, samo treba paziti da alkohol ne ispari, jer onda grinje prsnu, pa ih je teško, a često i nemoguće odrediti. Određivanje smo vršili pomoću mikroskopa povećanja $450\times$. Sve prebrojene i određene grinje vratili smo opet u bočice s alkoholom, gdje ih još uvijek čuvamo.

Onaj materijal koji smo bili odredili za eksperimenat pokusnog hranjenja obradili smo na isti način kao i materijal za determinaciju, samo ga nismo ulagali u alkohol. Žive, izdvojene grinje pogledali smo pod binokularnom lupom, zbog grube determinacije. Onda smo ih stavljali na petrijeve ploče veličine 14 cm, koje su

bile prethodno sterilizirane i ovako pripremljene: na sterilni filter papir, koji točno pokriva dno ploče istisnuli smo sadržaj zrelih proglotida *Moniezia expansa*. Tanak sloj toga sadržaja pokrio je čitav papir. (Prvo smo pod mikroskopom kontrolirali da li proglotide sadrže zrela jaja). U ovako pripremljene ploče stavljali smo oribatide. Veliku poteškoću nam je zadavalo to, što su oribatide bježale iz ploča. Pokušali smo da rubove namažemo vazelinom, ali su se u njemu grinje zaglavile i uginule. Zato smo ploče morali stavljati u posudu s vodom, (time smo postigli i vlažnost) i svaki dan smo iz vode skupljali pobjegle primjerke i vraćali ih u ploče. Ploče su stajale na sobnoj temperaturi od 19-22°C, i bile pokrivene tamnim papirom. Ovako smo grinje ostavljali tri dana, iako u literaturi nalazimo da su ih autori koji su slično radili, sasvim različito dugo ostavljali na podlozi sa jajima *Moniezia*. Potemkin (1948) ih je izlagala 1 sat do 7 dana, Baškirova (1941) 3-7 dana, a Freeman (1951) samo 24-48 sati. On smatra, da oribatide izložene dulje od 24 sata, gotovo nikako više ne uzimaju jaja. Međutim, kontrolirajući prostim okom i pod binokularnom lupom, vidjeli smo da grinje ne traže jaja, i da se zapravo nastoje udaljiti sa papira s jajima. Zato smo ih morali vraćati na papir, pa smo smatrali da ima više vjerovatnosti da će progutati jaje ako dulje gladuju i imaju jaja na dohvatu. Ovo naše zapažanje potvrđuju i navodi Schuster-a (1956), da su oribatide fitofagi. Nakon 3 dana, premjestili smo grinje u male boćice sa brušenim čepom, i to 30 individua u svaku točno prema Freeman-ovom postupku. Boćice su prethodno bile sterilizirane, zajedno sa komadićem filter papira. U boćice smo za hranu i stelju stavili malo sterilnog, sitno smravljenog suhog lišća, koje smo protjerali kroz sito veličine okaca 2,5 mm. Filter papir smo navlažili, boćice zatvorili, i ostavili na tamnom mjestu, kod iste sobne temperature kao i petrijeve ploče.

Boćice smo otvarali čim se primjetilo da zidovi nisu više oroseni, i kapnuli pipetom malo vode na filter papir. To otvaranje smo koristili i za ventilaciju boćica pomoću male gumene pumpice.

Nastojali smo da sterilnim radom spriječimo stvaranje plijesni, ali to nam nije uvijek bilo moguće jer granje same nisu bile sterilne. U nekim probama nam je plijesan jako smetala, iako smo je vadili i povremeno miješali sadržaj boćice. Na sreću se je plijesan u većoj mjeri razvijala samo u malom broju boćica.

Mjesec dana iza zaražavanja prišli smo prvoj pretrazi sadržaja boćice. Otvorili smo jednu boćicu, a ostale s istim materijalom ostavili, pa smo nakon mjesec dana otvorili drugu, i tako redom 5 boćica. Čitav sadržaj otvorne boćice, sasuli smo u petrijevu ploču sa malo vode. Odavde smo izdvajali grinje i stavljali ih na predmetnice. Svaka je došla na posebnu predmetnicu, na kojoj smo je prvo pod mikroskopom determinirali, zatim pod binokularnom lupom secirali, pa na kraju opet pod mikroskopom tražili cisticerkoide. Način sek-

cije koju preporučuju K a t e s i R u n c e l (1949) nismo mogli prihvati. Ovi autori preporučuju, da grinje treba pritisnuti pokrovnicom, ali mi to smatramo previše grubom metodom, jer se taj pritisak vrlo teško može odmjeriti, pa se lako ošteti i cisticerkoid koji se eventualno nalazi u grinji. Zato smo prvo radili kako nam je preporučio Dr. Supperer sa Instituta za parazitologiju Veterinarskog fakulteta u Beču. Ta se metoda sastoji u ovome: sa dvije vrlo fine lancete smo pod binokularnom lupom, bočno pritisnuli grinju, tako da joj je hitinski oklop prsnuo na jednom mjestu. Onda smo finim iglama raširili tu pukotinu, tako da se je oklop raspao na dva komada i svi nutarnji organi grinje postali vidljivi i ostali neoštećeni.

Sav taj posao vršili smo pod binokularnom lupom povećanja 42,5 puta. Iza toga sma na predmetnicu dodali još malo vode, pokrili je pokrovnicom i pod mikroskopom povećanja 450 puta, sa gotovo sasvim zatvorenim iris zastorom tražili cisticerkoidne. Ovaj je postupak vrlo pogodan, jer se točno može kontrolirati svaki pokret, pa se cisticerkoidi ne mogu povrijediti. U kasnijem radu služili smo se umjesto lancetama, finom iris pincetom, jer nam je tako bilo lakše, a ništa se ne gubi na preciznosti postupka.

b) N a ð e n e v r s t e o r i b a t i d a

U našim pretragama našli smo 43 vrste oribatida, pripadnika 10 familija od kojih jedna vrsta dosada nije bila opisana. Navodimo sve nađene vrste, mesta gdje smo ih našli, autore koji su ih prije nas našli i lokacije koje oni navode.

Novu vrstu opisujemo i dajemo crteže.

EPILOCHMANIIDAE

R o d *E p i l o c h m a n i a* Berlese (1904)

1) *Epilohmannia cylindrica*. Berl. Berlese ju je našao i opisao u Italiji, a istu je Oudemans opisao pod imenom Lesseria. Sellnik (1931) daje točan opis svojih primjeraka sa Peloponeza. Naših nekoliko primjeraka potječe sa Hutova Blata, i to sa lokaliteta koji nisu nikada pod vodom. Nisu česte.

MALACONOTHRIDAE

R o d *T r i m a l a c o n o t h r u s* Berlese (1916)

2) *Trimalaconothrus novus* Sell. (1921) Willmann (1931 a, b) kaže da je česta u njemačkim močvarama, da je ima svagdje u

Srednjoj Evropi. Nađena je u Norveškoj, Švedskoj i na Grönlandu, uvijek na vlažnom tlu i na sfagnumu.

Naša tri primjerka potječu sa Hutova Blata. Mjesto na kome je nađena, bilo je već 3 mjeseca pod vodom. Inače je nismo nigdje drugdje našli.

HERMANNIIDAE

Rod *Hermannia* Nicolet (1855)

3) *Hermannia scabra* Koch. (1879) Willmann ju je našao u mahovini Sjeverne Njemačke, na prilično suhim mjestima i to ne često. Strencke (1955) navodi da se ova vrsta često zamjenjuje sa sličnom. *H. pulchella*. Međutim, naši se primjerici podudaraju točno sa opisom što ga Strecke daje za *H. scabru*, koju je našao na Grönlandu. Nađena je još u Sibiriji. Novoj Zemlji (Trägård 1904) i na Islandu (Sellnik 1940). U našoj zemlji Willmann (1941) je našao ovu vrstu u Balićevoj pećini (Srednja Dalmacija).

Mi smo našli jedan primjerak na Trebeviću, a kod Trebinja, u Dražinu Dolu 6 primjeraka.

BELBIDAE

Rod *Belba* Heyden (1826)

4) *Belba pulverulenta* Koch. (1840) Willmann ju je našao po čitavoj Njemačkoj u mahovini i u moravskom kršu. Osim toga, nađena je u Istočnim Alpama (Franz 1950) i u SSSR u stepskoj zoni (Baskirova 1953), u Gorkovskoj oblasti (Saljibina 1953), u šumama i na pašnjacima Bjelorusije (Moskava 1953) i u okolini Moskve (Bulanova-Zahvatkin 1952). U našoj zemlji ju je našao Tarman (1955) na Rožniku (Ljubljana).

Našli smo samo 3 primjerka na Hutovom Blatu i to na šljunkovitom mjestu, siromašnom vegetacijom i oribatidima. Ta je lokacija nekoliko mjeseci pod vodom, ali je onog mjeseca, kada smo našli Belbu upravo presušila.

EREMAEIDAE

Rod *Oppia* Koch (1836)

5) *Oppia concolor* Koch. (1844) Willmann ju je našao u Južnoj Njemačkoj u mahovini. Imamo dva primjerka sa Trebevića.

6) *Oppia subpectinata* Oudms. (1901) Willmann ju je našao u mahovini po čitavoj Njemačkoj i u Moravskoj, Sellnik (1940)

na Islandu, Travé (1956) u Francuskoj na debrisu, humusu i mahovini. U našoj zemlji ju je Taraman (1955) našao na Rožniku (Ljubljana).

Mi je nalazimo pojedinačno na nekim lokalitetima Hutova Blata, a na drugim mjestima je nismo našli.

CARABODIDAE

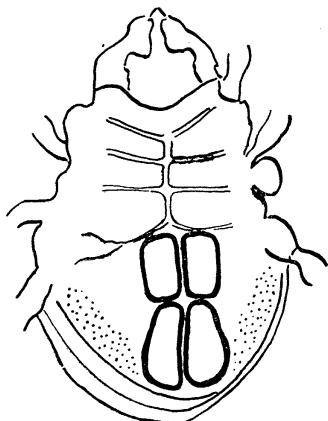
Rod *Tectocephalus* Berlese (1896)

7) *Tectocephalus velatus* Mich. (1880) Willmann ju opisuje iz močvara Njemačke i navodi da je ima na Nord Kapu. Nađena je po čitavoj Evropi i Sjevernoj Americi. Na Grönlandu ju je našao Strencke, Travé u Francuskoj u vlažnoj mahovini. U SSSR nađena je u stepskoj oblasti (Baskirova 1955), u Bjelorusiji (Moskova 1953), u Gorkovskoj oblasti (Šajdibina 1953) u okolini Moskve (Bulanova-Zahvatkin 1952), u Dagestanu (Ruhiljadow 1955). Kod nas ju je Taraman (1955) našao na nekoliko lokaliteta u okolini Ljubljane.

Mi je imamo pojedinačno na nekim lokacijama sa Hutova Blata, a našli smo je i na Han Pijesku. Naši su primjerici nešto veći od Willmanna-ovih, koji im navodi kao dužinu 300 My, a širinu 187 My. Naši su dugi 319-347 My, a široki 192-213 My. Inače se naši primjerici potpuno slažu s opisom što ga daje Willmann.

Rod *Carabodes* Koch (1836)

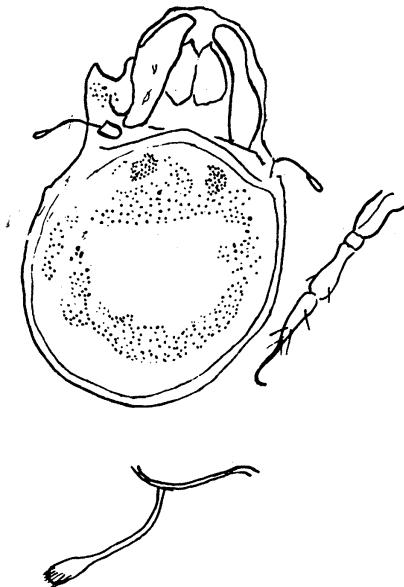
9) *Carabodes minusculus* Berl. (1923) Willmann ju je našao po Njemačkoj u crnogoričnim šumama, pašnjacima i močvarama. Bulanova-Zahvatkin (1952) ju je našla u okolini Moskve.



Slika 2. Ventralna strana *Carabodes bosniae*

Mi je nalazimo, iako u malom broju, na svim lokacijama Hutova Blata, na Borikama u Pribnju Gornjem, na Čelini i na Kladovu polju kraj Kalinovika.

10) *Carabodes bosniiae nov. spec.* (Slika br. 2 i 3). Ovu smo vrstu našli na Hutovu Blatu, i to na mjestu koje je pod vodom prosječno 8 mjeseci godišnje. Našli smo nekoliko primjeraka u tri navrata u materijalu što smo ga uzeli iz vode.



Slika 3. Dorsalna strana **Carabodes bosniiae**
A. — Noga, B. — pseudostigmatalni organ

Ova grinja slična je *C. intermedius* Willmann (1951), a razlikuje se od nje po veličini, pseudostigmalnim organima, bodljama na histerozomi i punktaciji. *C. bosniiae* je znatno manji, dužine u prosjeku 376 My., a širine 234 My. Dok je *C. intermedius* dug 480-540, a širok 300-375 My. Pseudostigmatalni organi naše vrste se sastoje od dosta duge niti, sa kijačastim zadebljanjem na kraju. Na zadebljanom dijelu nalazi se nekoliko dlačica. Pseudostigmatalni organi su usmjereni u stranu, i zavinuti prema natrag, a dugi su 56,8 My kod svih primjeraka. Kod *C. intermedius* su ravni, završavaju vretenasto sa nekoliko grubih grana. Na tarzusu ima *C. bosniiae* jednu jaku kandžu.

Bodlje su kod naših primjeraka kráće, šire, na vrhu zašiljene i malo savijene, dok su kod *C. intermedius* dulje i zaobljene i sasvim ravne. *C. intermedius* ima grublju punktaciju ipo rubnoj zoni čvoro-raste šare, dok je kod *C. bosniiae* rubna zona glatka, a leđa su posuta

sitnjim i krupnijim točkicama, naročito na histerozomi, ali su punktirani i lateralni dijelovi propodozome. Između propodosome i histerozome ima duboki vratni procijep.

Osobito je karakteristična ventralna strana naših primjeraka. Genitalna i analna ploča su jako velike (genitalna 63,9 My, analna 78,1 My), ispunjavaju gotovu čitavu dužinu opistozome, i međusobno se gotovo dodiruju (Slika br. 2). Kod ostalih grinja roda *Carabodes*, genitalna i analna ploča su mnogo manje, i međusobno su udaljene za jednu svoju dužinu. Po položaju i veličini liče genitalna i analna ploča onima kod Hermannida, ali po formi potpuno odgovaraju drugim granjama roda *Carabodes*.

Ova vrsta je tamno smeđe boje.

LIACARIDAE

Rod *Liacarus* Michael (1898)

11) *Liacarus coracinus* Koch. (1840) Willmann ju je našao po mahovini i travi po čitavoj Njemačkoj i Moravskoj, Forsslund (1943) u Švedskoj, Franz (1950) u Istočnim Alpima, Rayski (1952) u Engleskoj, Sellinik (1931) na Peloponezu, Baškirova u stepskoj zoni SSSR, Ruhljadev u Dagestanu. Kod nas ju je Willmann (1941) našao u Dubrava Pećini u južnoj Hercegovini, a Taraman (1955) u okolini Ljubljane.

Mi smo našli samo nekoliko primjeraka u Pribnju Donjem.

ORIBATULIDAE

Rod *Liebstadia* Oudemans (1906)

12) *Liebstadia similis* Mich. (1888) Willmann ju je našao u mahovini po čitavoj Njemačkoj, a navodi da je ima na Grönlandu, Islandu, Nordkapu i po čitavoj Evropi. 1951. ju je našao u Srednjim Visokim Turama. Strecke ju je našao na Grönlandu, a navodi da je ima u Finskoj, i da je u Sjevernoj Njemačkoj često na slanom supstratu morske obale. Rayski (1952) ju je našao u Engleskoj. U SSSR nađena je u Gorkovskoj oblasti (Šaljibina), u Bjelorusiji (Moskova) i i u Dagestanu (Ruhljadev).

Mi smo našli samo jedan primjerak na Hutovu Blatu iz materijala koji je uzet ispod vode.

Rod *Eporibatula* Sellnick (1928)

13) *Eporibatula rauschenensis* Sel. (1908) Willmann je našao par primjeraka u mahovini Istočne Prusije.

Mi imamo par primjeraka sa Kladova Polja kraj Kalinovika, i to iz bujne trave.

Rod *Oribatula* Berlese (1896)

14) *Oribatula tibialis* Nic. (1855) Willmann ju je našao u mahovini po čitavoj Njemačkoj. Travé ju smatra jednom od najčešćih u Massan-i, i našao ju je u svim biotopima. Willmann ju je našao i u Moravskoj, a navodi da je nađena u Sibiriji, Novoj Zemlji, Nordkapu i Laponiji. Strencke (1955) navodi da je proširena po čitavoj Evropi. Franz ju je našao u Istočnim Alpama. Forsslund u Švedskoj, Ruhljadev u Dagestanu, Baškirova u stepskoj zoni SSSR. Tarmann ju je našao u okolini Ljubljane.

Kod nas je na Hutovu Blatu vrlo česta. Nešto je manje ima na mjestima koja su dugo pod vodom. Našli smo je i na Trebeviću.

15) *Oribatula rugifrons* Sell. (1943) Sellnick je opisuje prvi put među svojim oribatidima iz Romanje. Mi smo našli u dva navrata po nekoliko primjeraka na Hutovu Blatu.

16) *Oribatula (Zygoribatula) cognata* Oudms. (1902) Willmann ju je našao u mahovini Južne Njemačke, a Ruhljadev u Dagestanu. Kod nas je jako raširena. Na Hutovu Blatu je česta, osim na mjestima koja su dugo pod vodom. Osim toga smo je našli na Han Pjesku, u Priboju Donjem, Bileći, na Kladovu i na Trebevišu, ali na svim tim mjestima samo pojedinačno.

17) *Oribatula (Zygoribatula) frisiae* Oudms. (1900) Willmann ju je našao u Holandiji i Istočnoj Friziji, kasnije u Moravskoj. Još je spominje Ruhljadev u Dagestanu. Kod nas je na Hutovu Blatu svagdje dosta česta, a našli smo je i na pašnjaku kraj Sturbe, u Bruskoj šumi, i kod Mehurića.

Kod ove vrste moramo naglasiti, da iako se inače po svim karakterima slaže s opisom što ga je dao Willmann, naši su primjerici znatno veći od njegovih. Naši su dugi 511-535 My, široki 334-383 My., a njegovi su dugi 430, a široki 300 My.

NOTASPIDIDIDAE

Rod *Scheloribates* Berlese (1908)

18) *Scheloribates latipes* Koch (1844) Willmann ju je našao u mahovini svagdje u Njemačkoj i u Moravskoj, Forsslund u Švedskoj, Franz u Istočnim Alpama. U SSSR je nađena u okolini Moskve (Bulanova-Zahvatkin), u Bjelorusiji (Moskava), u Gorkovskoj oblasti (Saljedibina), u stepskoj zoni (Baš-

k i r o v a) i u Dagestanu (R u h l j a d e v). Kod nas ju je M i h e l-čić (1943) našao u blizini Potpeči, a T a r m a n (1955) u okolini Ljubljane.

Iako je ova vrsta tako široko rasprostranjena, mi smo je našli samo pojedinačno na Han Pijesku i u nešto većem broju na Trebeviću. Mjere svih naših primjeraka su manje od W i l l m a n n -ovih. W i l l m a n n navodi za dužinu 500, a za širinu 375 My, a naši su dugi 270-405, a široki 177-256 My. Inače se opis potpuno slaže.

19) *Scheloribates pallidulus* Koch. (1840) W i l l m a n n ju je našao u mahovini i u trulom lišću svagdje u Njemačkoj i Moravskoj, F r a n z u Sjeveroistočnim Alpama, B a š k i r o v a u stepskoj zoni SSSR. Kod nas ju je M i h e l-čić (1943) našao u Kočevju, a T a r m a n u okolini Ljubljane.

Naši nalazi potječu sa Hutova Blata, i to samo sa onih mjestima koja nisu nikada pod vodom.

20) *Scheloribates laevigatus* Koch. (1836) W i l l m a n n ju je našao u mahovini i humusu svagdje u Njemačkoj i u Moravskoj, F o r s s l u n d u Švedskoj, F r a n z u Sjeveroistočnim Alpama, S e l l n i c k na Peloponezu, R a y s k i u Engleskoj, K a t e s i R u n c e l (1948) u SAD. U SSSR je nađena u Bjelorusiji (M o s k a ē o v a) u Gorkovskoj oblasti (Š a l j d i b i n a), u stepskoj zoni, (B a š k i r o v a) i u Dagestanu R u h l j a d e v. T a r m a n ju je našao u Ložnici na močvarskoj livadi. Svagdje je najbrojnija vrsta, a i kod nas je gotovo u svim pretražnim uzorcima najčešća vrsta. Jednom smo iz jednog uzorka sa Hutova izdvojili 1062 primjeraka. To je najveći broj jedne vrste koji smo našli u jednom uzorku.

21) *Peloribates sp.* Našli smo nekoliko primjeraka na Hutovu Blatu.

22) *Protoschelobates seghnettii* Runcel and Kates (1947) Autori su ovu grinju našli na jednom pašnjaku u SAD.

Mi smo na Hutovu našli nekoliko primjeraka dva puta iz materijala uzetog iz vode, a jedamput na mjestu koje je uvijek suho.

R o d *Protoribates* Berlese (1908)

23) *Protoribates lophotrichus* Berl. (1904) W i l l m a n n je našao u sfagnumu par primjeraka, i kaže da je rijetka u mahovini. T a r m a n ju je našao u okolini Ljubljane.

Kod nas je ima na Hutovu, a dosta je česta na onim mjestima koja su dugo pod vodom.

24) *Protoribates capucinus* Berl. (1908) W i l l m a n n ju je našao na korijenu biljki, (ne navodi mesta nalaza) i T a r m a n ispod Šmarne Gore.

Mi smo našli samo jedamput 6 primjeraka na Hutovu, u materijalu uzetom ispod vode. Naši primjeri su veći od Willmann-ovih.

25) *Protoribates lagenula* Berl. (1904) Willmann ju je našao u sfagnumu gorskih močvara. Mi smo je našli samo pojedinačno na Hutovu.

Rod *Chamobates* Hull (1916)

26) *Chamobates lapidarius* Lucas (1849) Willmann ju je našao po čitavoj Njemačkoj u mahovini šuma, ali uvijek samo pojedinačno. Nađena je u Bjelorusiji (M o s k a č o v a), i u Dagestanu (R u h l j a d e v), T a r m a n ju je našao u okolini Ljubljane.

Kod nas je ima na svim lokacijama Hutova Blata koje nisu dugo pod vodom.

Rod *Ceratozetes* Berlese (1908)

27) *Ceratozetes mediocris* Berl. (1908) Willmann je našao u mahovini Njemačke nekoliko primjeraka, i u Moravskoj, a M o s k a č o v a u Bjelorusiji.

Mi smo je našli samo jedamput na Hutovu Blatu, i to na suhom mjestu.

Rod *Heterozetes* Willm. (1917)

28) *Heterozetes palustris* Willm. (1917) Willmann ju je našao u močvarama i na potopljenom bilju.

Mi smo je našli samo jedamput na Hutovom Blatu, i to na suhom šljunkovitom tlu.

Rod *Sphaerozetes* Berlese (1885)

29) *Sphaerozetes tricuspidatus* Willm. (1923) Willmann kaže da je u mokroj mahovini Njemačke široko rasprostranjena. Mi smo je našli samo dva puta pojedinačno, na Hutovom Blatu, na suhom tlu.

Rod *Humerobates* Sellnick (1928)

30) *Humerobates fungorum* L. (1758) Willmann ju je našao u crnogoričnoj šumi, na mahovini, na kori drveća, a često i na voćkama, kojima ne nanosi štete.

Mi smo našli samo jedamput dva primjerka na Hutovu Blatu i to na mjestu koje nije nikada pod vodom.

Rod *Trichoribates* Berlese (1910)

31) *Trichoribates novus* Sell. (1928) Willmann ju je rijetko našao u mahovini.

Mi smo našli samo jedamput 8 primjeraka na Han Pijesku i to na tlu koje je bilo pokriveno snijegom.

Rod *Punctoribates* Berlese (1908)

32) *Punctoribates punctum* Koch.-Berl. (1840) Willmann kaže da je u mahovini, humusu, i u šumama jako raširena. Franz ju je našao u Sjeveroistočnim Alpama. U SSSR je nađena u Bjelorusiji (Moskavačova) oko Moskve (Soldatova), i u stepskoj zoni (Baskirova).

Kod nas je vrlo česta na svim lokacijama Hutova Blata, na Han Pijesku, na Trebeviću, Romaniji, u Mokrom, u Pavlovcu kraj Kalinovika i na Kladovu Polju.

Rod *Galumna* Heyden (1826)

33) *Galumna nervosus* Berl. (1941) Willmann ju je našao u Njemačkoj, srednjoj i sjevernoj Evropi, i u Moravskoj. Kaže da je jako proširena i voli jako vlažna mesta. Sellnick ju je našao na Peloponezu, Moskavačova u Bjelorusiji, Šaljribina u Gorkovskoj oblasti.

Kod nas je na Hutovu Blatu česta, samo smo je našli pojedinačno na onim mjestima koja su dugo pod vodom. Osim toga je ima na Sjemeču, kraj Sturbe i u Pribnju Gornjem. Na Han Pijesku smo je našli samo jedamput.

34) *Galumna tarsipennata* Oudms. (1913) Willmann ju je našao u mahovini i travi Južne Njemačke i Italije. Taraman ju je našao u okolini Ljubljane.

Mi smo našli na Hutovu Blatu tri puta po jedan primjerak i to dva puta pod vodom, i jedamput na mjestu koje je uvijek bilo suho. Willmann navodi za dužinu 525 My, za širinu 380 My., a naši su primjeri manji, i to: dužina 383-457 širina 270-326 My.

Rod *Neoribates* Berlese (1914)

35) *Neoribates aurantiacus* Oudms. (1913) Willmann ju je našao u Njemačkoj u mahovini, travi i u vlažnim šumama.

Kod nas je ima malo na Hutovu Blatu, na suhim mjestima.

Rod *Tegoribates*

36) *Tegoribates latirostris* Koch. (1844) Willmann ju je našao u mahovini i korijenju trava jako mokrih livada. Mi smo našli samo jedamput jedan primjerak na Hutovu Blatu i to na lokaciji koja je već 5 mjeseci bila suha.

Rod *Oribatella* Banks (1895)

37) *Oribatella calcarata* Koch. (1836) Willmann ju je našao u mahovini Njemačke i Švicarske.

Mi imamo 18 primjeraka, koje smo jedamput našli pod vodom na Hutovu Blatu, ali su naši primjerici manji od Willmann-ove »male forme«. On za tu formu navodi 500-510 My za dužinu, i 360 My za širinu, a mi smo izmjerili 433-461 My u dužinu, i 305-319 My u širinu.

Rod *Notaspis* Hermann (1804)

(*Achipteria* Berl. 1885)

38) *Notaspis punctatus* Nic. (1855) Willmann kaže da je u Njemačkoj svagdje raširena u mahovini, kao i da je brojna u močvarama. Našao ju je i u Moravskoj. Osim toga ju je Franz našao u Istočnim Alpama, a u SSSR Šaljibina u Gorkovskoj oblasti, Bulanova-Zahvatina u okolini Moskve, Baškirova u stepskoj zoni, i Ruhljadev u Dagestanu. Kod nas ju je prvi put našao Willmann u jednoj šipiji u Južnoj Hercegovini. Taraman ju je našao na mnogim lokacijama u okolini Ljubljane. Ima je dosta na Hutovu Blatu na mjestima koja nisu dugo pod vodom, na Han Pjesku i na Trebeviću.

PELOPSIDAE

Rod *Pelops* Koch. (1836)

39) *Pelops geminus* Berl. (1916) Willmann kaže da je u mahovini šuma rijetka. Mi smo jedamput našli 2 primjerka na Kladovu Polju i 1 na Trebeviću.

40) *Pelops planicornis* Schrank. (1803) Willmann kaže da je u mahovini šuma i u barama svagdje česta. Našao ju je u Njemačkoj i u Moravskoj. Kod nas je ima na Hutovu Blatu svagdje, zatim na Han Pjesku, Trebeviću, kod Bileće i Bugojna, ali samo pojedinačno.

Svi naši primjerici su manji od onih koje navodi Willmann. Naši su dugi 403-525, a široki 255-366 My, a Willmann-ovi 620-720 dugi, a 460-540 My široki.

Rod *Peloptulus* Berlese (1908)

41) *Peloptulus phaenotus* Koch. (1844) Willmann je opisuje iz mahovine. Rayski kaže da je u Engleskoj rijetka. U SSSR su

je našli Moskačova u Bjelorusiji, Šaljribina u Gorkovskoj oblasti, i Ruhljadev u Dagestanu.

Mi smo našli samo 7 primjeraka na Han Piješku.

PHTHIRACARIDAE

Rod Hoploderm a Michael (1898)

42) *Hoploderma striculum* Koch. (1836) Willmann kaže da je u travi i mahovini, osobito mokroj, svagdje jako raširena. Šaljribina ju je našla u Gorkovskoj oblasti, Baškirova u stepskoj zoni, a Moskačov je našla par primjeraka u Bjelorusiji.

Mi smo je našli jedamput na Čelini, i u Pribnju Donjem.

Rod Oribotritia Jacot (1925)

43) *Oribotritia loricata* Rathke (1799). Proširena je po mahovini cijele Njemačke, Baškirova ju je našla u stepskoj zoni, a Šaljribina u Gorkovskoj oblasti. Taraman ju je našao u okolini Ljubljane u sfagnumu.

Kod nas je na Hutovu Blatu ima svagdje, a pojedinačno na Trebeviću i kod Pribnja Donjeg.

c) Utjecaj svjetla na vertikalnu migraciju oribatida

U literaturi je prilično ukorijenjeno mišljenje da oribatide bježe od svjetla. Međutim, zapazili smo, prilikom naših eksperimenata sa umjetnim hranjenjem, da nam oribatide bježe iz zamračenih petrijevih ploča, na dnevnu svjetlost izvan njih, pa nas je to navelo da posumnjamo u točnost toga mišljenja, tim više što je Mosk ačov (1955) ustanovila, da grinje u sušnim predjelima, i u sušno vrijeme ne migriraju na travu, nego se skupljaju na površini i u pukotinama zemlje. Na vlažnim pašnjacima, kako kaže navedeni autor, grinje stalno migriraju na travu i to u velikim količinama. Da bismo se o tome uvjerili, odlučili smo, da istoga dana sa istoga mjesta, uzmemmo uzorke trave jednake veličine ujutro, u podne i uveče, da bismo provjerili da li se u svakom uzorku nalazi podjednak broj oribatida, ili ih za mraka ima više.

Svakako smo morali voditi računa o tome, da grinje bježe od vrućine i isušenosti, i da im je optimum kod 100% relativne vlažnosti i 20°C (Soldatova 1950). Zato smo odredili, za ovaj naš pokus, jedan dan u proljeće 1956. godine, kada još nije bilo jako vruće, a zemlja još nije bila suha, i uzeli po jedan uzorak ujutro

u 7h, iza podne u 14h, i uveče u 21h. Uzorke smo uzeli na Hutovu Blatu, i to na mjestu koje nije nikada pod vodom. Pazili smo da izrežemo samo travu, a ne i zemlju, jer bi nam to smanjilo točnost ispitivanja.

Temperatura u 7 sati bila je 12,4°C, u 14 sati 18,8°C, a u 21 sat 14,2°C. Relativna vlažnost je u istim satima bila 63%, 74% i 80%. Vjetra ujutro i uveče uopće nije bilo, a u 14 sati bio je 2,4 mt/sec.

Iz tabele I se vidi broj i vrsta oribatida, koje smo dobili iz naša tri uzorka.

TABELA I

Uzeto u	7h	14h	21h
<i>Scheloribates laevigatus</i>	128	110	103
<i>Punctoribates punctum</i>	20	28	22
<i>Zygoribatula frisiae</i>		3	10
<i>Notaspis punctatus</i>			5
<i>Oribotritia loricata</i>		1	
UKUPNO:	148	142	140

Broj oribatida u razno doba dana na istom mjestu.

Kako se iz ovih rezultata vidi, nismo našli gotovo nikakvih većih varijacija ni u broju, ni u vrstama najčešćih oribatida. Dan je bio vedar i sunčan, vjetra gotovo i nije bilo, pa kad bi grinje bježale od svjetla, moralo bi ih biti mnogo manje u uzorku koji smo uzeli u 14 sati. Međutim, one ni u prirodi nisu pobjegle od svjetla, i tako smo se uvjerili, da su naša laboratorijska zapažanja bila tačna.

d) Hranjenje oribatida jajima
Moniezia expansa

U pokusima koje smo u laboratoriju vršili sa umjetnim infestiranjem oribatida, dobili smo rezultate, koji se uglavnom slažu sa navodima drugih autora. Mi smo u pokusu stavili sve oribatide koje smo našli u uzorcima što smo ih za to odredili, a ne samo one koje se navode kao prelazni domaćini. Ali u svim onim vrstama koje se navode kao prelazni domaćini, a bile su prisutne u našim pokusima, našli smo cisticerkoidne *Moniezia*.

TABELA II

	Juni			Juli			August			Septemb.			Oktobar		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1. <i>Opia subpectinata</i>	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	-
2. <i>Tectocephalus velatus</i>	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-
3. <i>Carabodes minusculus</i>	-	-	-	-	1	-	2	1	-	-	1	-	3	4	-
4. <i>Oribatula tibialis</i>	15	-	-	11	-	-	7	-	-	-	2	-	-	-	-
5. <i>Oribatula (Zyg.) cognata</i>	9	1	-	17	2	-	6	-	-	-	-	-	3	8	-
6. <i>Oribatula (Zyg.) friziae</i>	3	-	-	2	3	-	8	1	-	5	7	-	1	1	-
7. <i>Scheloribates latipes</i>	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	3	1
8. <i>Scheloribates laevigatus</i>	37	2	-	29	6	9	61	8	24	53	18	31	22	5	19
9. <i>Protoscheloribates segnetti</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-
10. <i>Protoribates lophotrichus</i>	-	1	-	2	-	1	2	-	1	5	1	3	1	2	1
11. <i>Punctoribates punctum</i>	15	5	2	27	2	8	9	1	1	7	6	2	30	8	12
12. <i>Galumna nervosus</i>	-	-	-	24	2	15	2	1	-	20	2	9	13	1	6
13. <i>Galumna sp.</i>	5	-	1	2	-	-	7	3	2	-	-	-	-	-	-
14. <i>Neoribates aurantiacus</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. <i>Notaspis punctatus</i>	9	1	4	2	-	-	14	2	5	2	1	-	6	1	2
16. <i>Pelops planicornis</i>	11	3	3	-	-	-	5	2	1	1	1	-	2	2	1
17. <i>Oribotritia loricata</i>	4	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-
Ukupno (u 5 grupa po 5 boćica)	114	15	20	126	16	33	126	19	34	95	40	46	86	44	42

Pokusni zaražavanja oribatida sa jajima *M. expansa*

A = broj živih grinja nađenih u ispitivanom materijalu prema mjesecima.

B = broj uginulih grinja nađenih u ispitivanom materijalu prema mjesecima.

C = broj cisticerkoidea nađenih u ispitivanom materijalu prema mjesecima.

Osim u tim vrstama našli smo cisticerkoide i u tjelesnoj šupljini *Protoribates lophotrichus*, koji dosad u literaturi nije bio spomenut kao prelazni domaćin anoplocefalida. U našim smo probama imali svega 14 primjeraka ove vrste, od kojih su 4 bila uginula prije nego što smo vršili sekciju. U ostalih 10 primjeraka našli smo 6 cisticerkoida u 6 individua. U zadnjoj grupi bočica, koju smo pregledali 140 dana iza početka pokusa našli smo samo jedan živi eksemplar ove vrste, ali je u njemu bio zreli cisticerkoid. Stoga smatramo da *Protoribates lophotrichus* treba pribrojiti prelaznim domaćinima *Moniezia expansa*.

U čitavom ispitanim materijalu našli smo samo 175 cisticerkoida. Ukupno smo u pokus stavili 750 oribatida, ali su nam 132 uginule prije nego što smo ih secirali, a 72 su se izgubile u stelji, i nismo ih više mogli naći, tako da moramo računati kao da smo radili sa 546 primjeraka. Prema tome je 32% oribatida u našem pokusu imalo u svojoj tjelesnoj šupljini razvojni stadij *Moniezia expansa*. Mi smatramo da je vrlo visoki postotak, jer smo uzeli u obzir sve vrste oribatida koje su se našle u našem pokusu, a ne samo one, za koje je dokazano da su prelazni domaćini anoplocefalida.

Ovaj pokus je trajao nešto manje od 5 mjeseci. Istovremeno smo u 5 grupa po 5 boćica stavili po 30 grinja u svaku boćicu ili u svaku grupu po 150 grinja, i u nekoliko boćica po 30 grinja radi kontrole. Prve smo primjerke kontrolirali nekoliko dana iza početka pokusa, i našli smo forme, koje P o t e m k i n a (1948) naziva stadijem onkosfere. Kasnije smo svakog mjeseca otvarali po 5 boćica, oribatide secirali, i uvijek našli razvojne stadije koji potpuno odgovaraju slikama i opisu koje je dala P o t e m k i n a. Posljednju smo sekciju izvršili 140 dana iza početka pokusa i našli smo zrele cisticerkoide. Obzirom da smo radili kod temperature od 19-22°C, to se i ovi naši rezultati slažu sa rezultatima gore navedenog autora.

Iz tabele II vidi se koje smo oribatide imali u pokusu, koliko smo u kom mjesecu našli živih, koliko uginulih, u kojima smo oribatidima našli cisticerkoide, i koliko je cisticerkoida bilo.

Iz iste tabele proizilazi, da je u našem pokusu najbrojnija vrsta bila *Sch. laevigatus*, i da su primjeri te vrste sadržavali najveći broj cisticerkoida. I na pašnjacima je najčešća *Sch. laevigatus*, pa smatramo da ona igra najvažniju ulogu kod invadiranja janjadi i ovaca sa *M. expansa*.

R A Z M A T R A N J E

Iz podataka o nađenim vrstama, može se lako uočiti, da su oribatide svagdje proširene, i da svagdje ima onih vrsta koje sigurno prenose anoplocefalide, iako postoje velike brojčane oscilacije na

mjestima gdje smo ih kontinuirano proučavali. Često se događa da neku vrstu nalazimo na sasvim drugom staništu od onoga, na kome su je nalazili drugi autori. Međutim većina radova kojima raspolažemo, određuje faunu oribatida na osnovu vrlo malog broja primjera, a kada bi i taj broj bio mnogo veći, gotovo je nemoguće da jedan autor može na nekom većem području naći sve vrste oribatida koje se tamo pojavljuju.

Mi smo na primjer dvije godine ispitivali Hutovo Blato, a u zadnjoj probi, u augustu 1957. godine prvi puta smo našli, i to samo jedan primjerak *Tegoribates latirostris*. Willmann (1931) kaže za tu vrstu, da živi u mahovini i korijenu trava jako mokrih livada. To odgovara samo djelomično našem nalazu, jer je lokalitet, sa kojeg potječe naš primjerak, već od marta bio suh. Ali ne možemo tvrditi da on nije došao sa jednog mokrog mjeseta, i da ga na takvim mjestima uopće nema. Isto vrijedi i za *Heterozetes palustris*. Willmann ju je našao u močvarama i na potopljenom bilju, a mi smo je našli samo jedamput na Hutovu Blatu, i to na mjestu koje je bilo sasvim suho i šljunkovito. Naš negativni nalaz tih vrsta u probama koje su bile uzete ispod vode, ništa ne dokazuje.

Raski (1952) je ispitivao obrađivane pašnjake, pa je ustavio da preoravanje ima vremenski ograničeni značaj za sanaciju tla u pogledu oribatida, jer se one vrlo brzo dosele iz okolnih, ne-preoranih, komplesa. Naš objekat nedvojbeno pokazuje, da je njihova horizontalna migracija tolika, da bi bilo nemoguće tvrditi za neke forme, da su indikatori za stanovito tlo, visinu ili slično, iako se neke vrste češće nalaze na stanovitom staništu, a na drugom rjeđe. Međutim, mnogima od njih je ekološka valenca nevjerojatno velika. Pošto su to uglavnom one vrste koje su i najbrojnije, ostaje otvoreno pitanje, da li druge doista imaju manju valencu, ili jednostavno rjeđe dospijevaju pod mikroskopom istraživača, jer su manje brojne.

Nažalost nemamo gotovo nikakvih podataka iz naše zemlje, s kojima bismo mogli usporediti rezultate što smo ih dobili. Michelić (1932) i Willmann (1941), opisali su nalaze oribatida iz nekih šipila naše zemlje, a Taraman (1955) je nabrojio one vrste oribatida koje je našao u mahovini u okolini Ljubljane. Obzirom da ove autore nisu zanimale oribatide kao prelazni domaćini anoplocephalida, pa ih nisu tražili na pašnjacima, niti ih kvantitativno određivali, to bilo kakvo uspoređivanje ne bi dalo nikakvih rezultata.

Svakako, što je sa praktičnog veterinarskog stanovišta najvažnije, mi smo našli 13 vrsta oribatida, za koje su drugi autori dokazali, da služe kao prelazni domaćini anoplocephalida, i sve nam je uspjelo zaraziti. Osim toga, smo u 6 primjeraka *Protoribates lophotrichus* našli po jedan cisticerkoid *Moniezia expansa*. Ova vrsta nije do sada bila spomenuta kao prelazni domaćin. Dosta je samo to da *Sch. laevigatus* dolazi kod nas gotovo svagdje i u najvećem broju, kao uostalom, na svim ispitanim dijelovima Zemlje. On nedvojbeno pre-

nosi cestodu *Moniezia expansa*, a prosječna mu je dužina života 15 mjeseci i 16 dana. Za života jedne generacije, razviju se do adulta dvije nove generacije. Prema navodima P o t e m k i n e (1948) i našim vlastitim eksperimentima, razvoj cisticerkoida ne traje dulje od 5 mjeseci, pa prema tome, ima uvijek vremena da se u grinji razvije.

Cisticerkoide smo tražili isključivo samo u oribatidima, koje smo u laboratoriju zarazili. Iako na prvi pogled izgleda neobično, da se u eksperimentima traži samo umjetni put, ipak je to jedini mogući način. U prirodi grinje samo izvanredno rijetko dolaze u priliku da progutaju jaja cestode. Jaja ne privlače grinje, pa smo zato morali stalno da ih vraćamo u petrijeve ploče u kojima smo ih umjetno hranili jajima *Moniezia*. Prije se je smatralo da je *Scheloribates laevigatus* koprophag, i mnogi autori to navode kao činjenicu. Međutim, najnovijim ispitivanjima (S ch u s t e r 1956) je dokazano, da su sve oribatide isključivo fitofagi, i da samo slučajno pojedu neku česticu životinjskog porijekla. Time otpada i za *Sch. laevigatus* mogućnost čestog zaražavanja. Ovo objašnjava činjenicu, da se samo u ekstremno rijetkim slučajevima nađe pod mikroskopom grinja, uzeta sa pašnjaka, koja u sebi nosi razvojni stadij cestode. Ali stoka prilikom napasanja pojede s travom tako veliki broj oribatida, da postoji velika vjerovatnost, da će progutati makar jednu koja u sebi nosi zreli cisticerkoid. Ova se mogućnost povećava time, što zreli cisticerkoid može u grinji ostati dulje vremena sposoban za invaziju.

Prema svemu ovome, gdje god, i u bilo koje doba ovce i janjad pasu, oni vrlo lako mogu doći u priliku da se infestiraju sa *M. expansa*. Mišljenje starijih autora, da oribatide bježe od svjetla, ne možemo nikako prihvati. Izgleda da je do tog mišljenja došlo zabunom. One bježe od isušivanja i vrućine, jer im je optimum 20°C i 100% vlažnosti (S o l d a t o v a 1950), M o s k a č o v a 1955), pa se je svjetlost identificirala sa vrućinom. P a u l i (1956) to mišljenje pobija: »Die in der Literatur vertretene Meinung, die Oribatiden seien nächtlich lebende, Lichtscheue Wesen, wurde schon von Riha (1951) als ein Irrtum abgelenkt. Auch ich konnte bald feststellen, dass die Tiere bei gewöhnlichen Tageslicht keine negative Phototaxis zeigen und von ihren normalen Verhalten nicht abweichen«, (Zur Biologie einiger Belbiden, p. p. 227-278, 1957). I Š a l j d i b i n a (1956) kaže, da je osnovni faktor za vertikalnu migraciju grinja, vlažnost, a osim toga, da je važna i temperatura.

I mi smo u laboratoriju ustanovili da one uopće ne bježe od svjetla. Pokrili smo ih tamnim papirom u petrijevoj ploči, i držali u prostoriji u koju je sunce direktno ulazilo, ali je temperatura bila samo 19°C. U roku od dva sata, sve su do jedne, izašle ispod papira i pobegle iz ploče.

Na pašnjacima ima na travi grinja i preko dana, čak iako sija sunce, samo ako temperatura ne prelazi mnogo preko 20°C, i ako trava nije jaku suha. O tome smo se uvjerili jednostavnim pokusom

uzimanja materijala u razne sate istog dana. U svim uzorcima imali smo podjednaki broj oribatida, iako je jedan dio uzet po mraku, a drugi kod jakog svjetla. Nema dakle načina da se janjad zaštite od *M. expansa* napasanjem u stnovito doba dana, na primjer u podne.

S druge strane, u borbu protiv tog cestoda, kako se iz napred navedenog vidi, ne može se ići, uništivanjem prelaznog domaćina. Taj je posao neizvediv, jer bi se morale uništiti sve oribatide najmanje na jednom kontinentu. Kad bi se uništile samo na jednoj ograničenoj površini, one bi se vrlo brzo tamo opet doselile iz okoline. Ali, kad bi se i našao način da se to provede, trebalo bi prethodno ispitati, da li se nebi učinilo više štete nego koristi. Šteta bi bila nepredvidiva, jer oribatide imaju svakako veliko značenje u mehaničkoj preradi biljne materije tla. Zato za sada ostaju samo dvije mjere u borbi protiv Monezioze janjadi i ovaca: medikamentozno lijeчење, i organiziranje pregonskih pašnjaka.

Z A K L J U Č C I

1) U mjesecima od avgusta 1955. do avgusta 1957, nađene su u Bosni i Hercegovini na 23 lokaliteta 43 vrste oribatida, od kojih je za 16 vrsta već prije bilo ustanovljeno da su prelazni domaćini anaplocefalida.

2) Opisana je nova vrsta *Carabodes bosniae*.

3) Svih 16 vrsta oribatida koje su poznate kao prenosioци, uspješno je u eksperimentu zaraženo jajima *M. expansa*, koja su se u njima razvila do zrelog cisticerkoida.

4) U 10 primjeraka grinje *Protoribates lophotricus*, koja prije nije bila poznata kao prenosioc, nađeno je 6 cisticerkoida *M. expansa*, od kojih 1 zreli cisticerkoid.

5) Pokusom je potvrđeno da oribatide ne bježe od svjetla.

6) Najbrojnije su bile zastupljene *Sch. laevigatus* i *P. punctum*, dok smo ostale vrste nalazili povremeno, odnosno pojedinačno.

7) Oribatide su po čitavoj Republici rasprostranjene, i nije se moglo ustanoviti da bilo klimatski, bilo geografski faktori utječu na njihovu brojnost.

L I T E R A T U R A

- 1) Anatarmian M. 1951: The development of *Mon. expansa*, the large tapeworm of domestic ruminants. Science and Culture. Calcutta 17 (4), p. p. 155-157.
- 2) Baker, E. V. Warton, G. W. 1950: Acarology. Chapter VIII, pp 387-439, New York.
- 3) Baškirova, E. J. 1941: K ižučeniju biologiji Anaplocephala perfoliata lentočnovo gelminta lošadi. Dokladi A. nauk SSSR. Tom. XXX, No. 6.

- 4) Baškirova, E. J. 1953: Fauna kleščei-oribatid v rajone polezaščitnih lesnonasaždenij severnoj česti stepnoj zoni. Zool. žurnal. Tom XXXII, vip. 6.
- 5) Berlese, A. 1904: Acari nuovi. Redia, Vol. 2.
- 6) Berlese, A. 1915: Acari nuovi. Redia, Vol. X.
- 7) Berlese, A. 1917: Centuria terza di acari nuovi. Redia, Vol. XII.
- 8) Bulanova - Zahvatka, E. M. 1952: Ekologičeskie tipi pancirnih kleščei i ih raspredelenie v počve. Zool. žurnal. Tom XXI, vip. 4, pp. 549-555.
- 9) Canestrini, G. 1885: Prospetto dell'acarofauna italiana. Atti Ist. Veneto. Vol. 3, pp. 1674-1688.
- 10) Drews, H. 1953: Wie weit kommen die Oribatiden. Mannheim. Disertacija.
- 11) Ewing, H. E. 1917: New Acarina. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. Vol. 37, pp. 149-172.
- 12) Forsslund, K. H. 1947: Über die Gattung Autogneta Hull. Zool. Bidrag. B. XXV, pp. 111-177.
- 13) Hansen, M. F., Kelly, G. W., Todd, A. C. 1950: Effectes of a pure infection of the tapeworm *M. expansa* on lambs. Bull. Kentucky Agric. Exp. Station. No. 556, pp. 11.
- 14) Hawkins, P. A. 1948: Moniezia expansa infections in sheep. Journ. Paras. 34 (6, sect. 2), Suppl. p. 33.
- 15) Krull, W. H. 1939: On the life history of *M. expansa* and *Cittotaenia* sp. Proc. Helminth. Soc. Wach. Vol. 6, No. 1.
- 16) Lafennetre, H. 1948: A propos d'une enzootie de moneziase ovine. Bull. Acad. Vet. France. Vol. 21, No. 4, pp. 152-156.
- 17) Michael, A. D. 1888: British Oribatide, Bd. 2, London.
- 18) Mihečić, F. 1943: Prispevok o poznavanju akarin naših krajeva. Zbor. prirod. društva, sv. 3, pp. 126-130.
- 19) Mihečić, F. 1955: Oribatiden Südeuropas I. Zool. Anz. Vol. 155, No. 9/10, pp. 244-248.
- 20) Mihečić, F. 1955: Oribatiden der Iberischen Halbinsel II Zool. Anz. Vol. 155, No. 11/12, pp. 306-309.
- 21) Mihečić, F. 1955b: Beitrag zur Kenntnis des Genus Passalozetes Gradj. Zool. Anz. Vol. 185, No. 7/8, pp. 195-202.
- 22) Mihečić, F. 1955c: Neue Milben aus Kärnten. Zool. Anz. Vol. 155, No. 3/4, pp. 87-90.
- 23) Mihečić, F. 1955d: Einige neue Oribatiden. Zool. Anz. Vol. 154, No. 1/2, pp. 26-30.
- 24) Mihečić, F. 1956: Oribatiden Südeuropas III. Zool. Anz. Vol. 156, No. 1/2, pp. 9-29.
- 25) Moskáčová, E. A. 1953: Pancirne klešči Goreckovo rajona Trudi BSHA, Tom XIX, pp. 85-106.
- 26) Moskáčová, E. A. 1955: Vlijanie vlažnosti na migracijsku pancirnih kleščei po trave pastbišč. Trudi BSHA. Tom. XXI, pp. 98-107.
- 27) Pauly, F. 1956: Zur Biologie einiger Belbiden. Zool. Jahrbüch. Act. Syst. Vol. 84, No. 4/5, pp. 275-328.
- 28) Pschorren-Walcher, H. 1951: Zur Biologie und Systematik terricoloren Milben. Bonner Zool. Beitr. Vol. 2, No. 1/2, pp. 177-184.
- 29) Potemkina, V. A. 1941: K izučeniu biologii *M. expansa*, lentočnovog gelminta ovec i koz. Dok. Akad. nuk, Tom XX, No. 5, pp. 472-474.
- 30) Potemkina, V. A. 1948: Izučenie biologii moneziosa žvačních. Zborn. Rabot. Gelm. Inst. Skrjab. pp. 177-185.

- 31) R a y s k i, C. 1952: Observations on the life history of Moniezia, with special reference to the bionomics of the oribatide mites Intern., Vet. Congres (14th), London, pp. 8-13, (Kongres održan 1949).
- 32) R u k a v i n a, J. 1944: Stočne nametničke bolesti na području šidskog kotara. Veterinarski vjesnik, pp. 1-15.
- 33) S o l d a t o v a, A. P. 1944: K izučenju cikla razvijanja cestodi Mesocestoides Lineatus. Dok. Akad. nauk SSSR. Tom XLV, No. 7, pp. 330-333.
- 34) S o l d a t o v a, A. P. 1945: K izučenju biologiji kleščei oribatei. Dok. Akad. nauk SSSR. Tom XLVI, No. 8, pp. 379-381.
- 35) S o l d a t o v a, A. P. 1948: K biologiji kleščei — oribatei promežutočnih hozjajev cestod. Zbor. Rabot. Gelm. Skrjabina. pp. 209-214.
- 36) S o l d a t o v a, A. P. 1950: Bio-ekologija oribatidnih kleščei i ih značenje v epizootologiji anoplocef. selskokohozjajstvenih životnih. Trudi Gelm. Labor. Tom III, pp. 285-289.
- 37) S e l i n i c k, M. 1926: Neue russische Oribatiden. Izvest. nauč. isl. Inst. pri Perskom. Univ. Tom 4, vip. 7, pp. 339-342.
- 38) S e l i n i c k, M. 1928: Hornmilben, Oribatei. (Tierwelt Mitteleuropas III).
- 39) S e l i n i c k, M. 1931: Zoologische Forschungsreise nach den Jonischen Inseln und dem Peloponnes. XVI, Acari, pp. 693-721.
- 40) S e l i n i c k, M. 1943: Einige neue Milben aus der Romagna Bool. Soc. Entomol. Italiana. Vol. LXXV, No. 3, pp. 22-26.
- 41) S t o l l, N. R. 1938: Tapeworm studies VII. Variation in pasture infestation with *M. expansa*. Journ. Paras. Vol. 24, pp. 572-545.
- 42) S t r e n c k e, K. 1943: Beiträge zur Systematik landlebender Milben I/II. Arch. Hydrobiol. No. 1, pp. 57-70.
- 43) S t r e n c k e, K. 1951: Die nordeutschen Arten der Gattung Brachychthonius und Brachychochthonius. D. Zool. Zeitschr. Vol. 1, No. 3, pp. 234-249.
- 44) S t r e n c k e, K., L e s s e, H., D e n i s, J. 1955: Microfaune du sol de l'Eque Groenland, Vol. 1, Arachnoides. Expedition polaires Françaises. pp. 14-64.
- 45) S t u n k a r d, H. W. 1937: The life cycle of *M. expansa*. Science. 86 (2231), pp. 312-318.
- 46) S t u n k a r d, H. W. 1938: The development of *M. expansa* in the intermediate host. Parasitology. Vol. XXX, No. 4, pp. 491-502.
- 47) Š a l j d i b i n a, E. S. 1953: Zaraženost različnih vidov oribatid i roljih v epizootologiji monezioza. Zbor. Rabot Gelm. Skrj. Moskva, pp. 740-746.
- 48) Š a l j d i b i n a, E. S. 1956: Vertikalne migraci oribatidnih kleščei. Zool. Žurn. Tom XXX, vip. 4, pp. 535-546.
- 49) T a r m a n, K. 1955: Prispevek k poznavanju oribatidne favne Slovenije. Biološki vesnik, IV, pp. 37-43.
- 50) T r a v é, J. 1956: Oribatides (Acariens). Vie et Milleu, Tom VII, fasc. 1, pp. 77-94.
- 51) W i l l m a n n, C. 1931: Moosmilben oder Oribatiden. Die Tierwelt Deutschlands. Teil. 22.
- 52) W i l l m a n n, C. 1934/35: Die Milbenfauna. Zool. Jahrbücher. Band. 66, pp. 331-334.
- 53) W i l l m a n n, C. 1941: Die Acari der Höhlen der Balkan Halbinsel. Biol. Serie. No. 8, pp. 65-80.
- 54) W i l l m a n n, C. 1943: Terrestrische Milben aus Schwedisch-Lapland. Arch. Hydrobiol. No. 1, pp. 208-239.
- 55) W i l l m a n n, C. 1951: Die hochalpine Milbenfauna der mittleren Hohen Tauern. Bonner Zool. Beiter. No. 1, pp. 141-177.
- 56) Z a h v a t k i n, A. A. 1953: Obzor krilatih pancirnih kleščei poloarktiki. Zbor. Rabot. Zahvatkina, pp. 121-169.

K R A T A K S A D R Ž A J

Ispitivali smo oribatide, prelazne domaćine trakovica, da bismo ispitivali mogućnost smanjenja ili uklanjanja šteta koje *Moniezia expansa* nanosi janjadi. Kroz 2 godine (august 1955. — august 1957) sakupljali smo oribatide redovno svakog mjeseca na 2, a povremeno na 23 lokaliteta u Republici. Našli smo 42 vrste oribatida, koje su pripadnici 11 familija. Od njih je 41 vrsta bila poznata a jedna, *Carabodes bosniae*, je nova. Mi je opisujemo i dajemo dva crteža.

Od 42 nađene za 16 vrsta je bilo poznato da služe kao prelazni domaćini anoplocephalidima. Grinja *Protoribates lophotrichus* nije nikada spomenuta kao prenosioc, ali smo mi u primjercima ove vrste našli 6 cisticerkoida *M. expansa*, od kojih je jedan bio zreo. Stoga treba, *P. lophotrichus* pribrojiti prelaznim domaćinima anoplocephalida.

Oribatide smo nalazili po čitavoj Republici i nismo mogli ustavoviti da bilo klimatski bilo geografski faktori utiču na njihovu brojnost. Najbrojnija vrsta na ispitivanim pašnjacima je *Scheloribates laevigatus*, i nju smo nalazili gotovo na svim lokalitetima koje smo ispitivali. Po rasprostranjenosti i gustini populacije slijedi *Punctoribates punctum*. Za obje je sigurno utvrđeno da su prelazni domaćini za *M. expansa*.

Ispitivali smo upliv svijetla na vertikalnu migraciju grinje. Ustanovili smo da svjetlost nema upliva na migraciju a ni na broj individua u travi. Oribatide migriraju pod uplivom vrućine i isušenosti.

Stoga zaključujemo, da za sada nema bioloških metoda kojima bi se moglo uplivisati na broj oribatida na pašnjacima, i tako smanjiti štete koje nanosi *M. expansa*.

S U M M A R Y

In order to investigate the possibilities of decreasing or eliminating the damage caused by *Moniezia expansa* in lambs, we have made a study of oribatid mites, intermediate hosts of tapeworms. Over two years (August 1955 — August 1957) oribatids were collected every month in 2, and occasionally in 23 localities, in the Republic. 42 species of oribatid mites, belonging to 11 families were found. 41 of them had been described previously, and one, *Carabodes bosniae*, was new. The latter is described, and two drawings are presented.

Of the 42 species, collected from the pastures, 16 had previously been reported as vectors of anoplocephaline tapeworms. The mite *Protoribates lophotrichus* has never been reported as a vector,

but in this species we found 6 *Moniezia expansa* cysticercoids, one of which was mature. Thus, *Protoribates lophotrichus* has to be added to the vectors of anoplocephaline tapeworms.

Oribatid mites are spread all over the Republic, and it was not possible to establish whether it is climatic or geographic factors that influence their number. The most numerous species was *Scheloribates laevigatus*, and it was found in almost all the localities investigated. As to distribution and numerosness it is followed by *Punctoribates punctum*. It was established with certainty that both of them are vectors of *Moniezia expansa*.

Experiments with lightinfluence upon the vertical migration of oribatid mites were made. It was established that light influences in any way neither the migration, nor the number of specimens in the grass, heat and dryness being the only cause of their migration. Our conclusion is that, for the time being there are no biological methods of influencing the number of oribatid mites in the pasture, and thus of reducing the damage done by *Moniezia expansa*.

*JOSIP KOVACHEVIĆ
Poljoprivredni fakultet, Zagreb*

Reljef kao pedogenetski faktor za travnjačke biljne zajednice na području bivših bosanskih srezova Sanski Most, Mrkonjić Grad i Bosanski Petrovac

DAS RELIEF ALS PEDOGENETISCHER FAKTOR FÜR GRÜNLANDGESELLSCHAFTEN AUF DEN GEBITEN DER EINSTIGEN BEZIRKE SANSKI MOST, MRKONJIĆ GRAD UND BOSANSKI PETROVAC

Ovaj rad sadrži dio fitocenoloških ispitivanja prirodnih travnjaka bivših bosanskih kotareva Sanski Most (1954), Mrkonjić Grad (1954) i Bosanski Petrovac (1954) s osrvtom na Ljevča Polje (1955, 1958). Navedeni bivši bosanski kotarevi pretstavljaju s Ljevča Poljem tipična područja Sjevero-zapadne Bosne, tzv. Bosanska Krajina. U radu iznašam uticaj reljefa na postanak i razvoj prirodnih travnjaka.

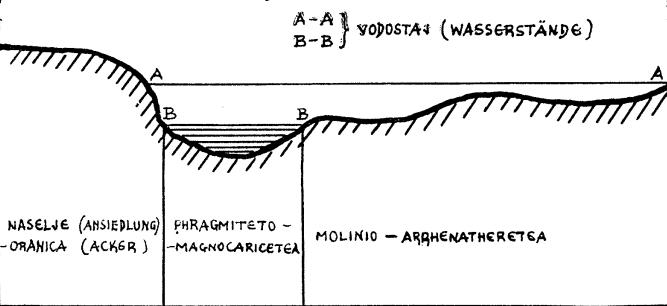
Reljef je jedan od najznačajnijih faktora, za koji je vezan postanak i razvoj tala istraživanog područja, odnosno travnjačkih zajedница. Tako na pr. je t.zv. odraz reljefa lokalna klima (mikroklima). O reljefu ovisi zagrijavanje i vlaženje tala, eluvijacija, denudacija, desifikacija i drugi pedogenetski procesi.

U našim istraživanjima nailazili smo travnjačke zajednice na raznim mikro, mezo i makroreljefnim oblicima. Mikro i mezoreljef je značajan za postanak i razvoj travnjačkih prirodnih zajedница u području ravnica, a u brdskom i planinskom pojusu su značajniji mikroreljefni oblici.

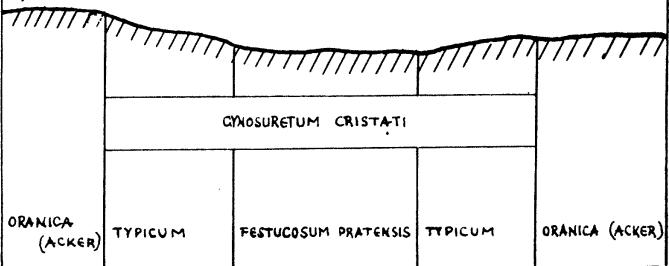
Rezultate povezanosti tipa travnjačke vegetacije i reljefa na ispitivanom području prikazali smo s 31 crteža.

- a) Brdski travnjaci: 1.) *Brometo-plantaginetum mediae*
(5, 6, 12, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 27,
28, 29). Grupa smedih tala na krečnjacima. Vrlo raširen travnjak.
Facijesi: *Xero* i *Mesobrometum* (5, 6, 12, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 31),
Xerobrometum (30), *Mesobrometum* (23); 2.) *Andropogonetum ischae-
mi* (23) — lapor, rendzine (termofilna staništa; 3.) *Scorzonera villosa*
— *danthonia calycina* (24) — duboka smeda tla (ravan, položiti reljef);
4.) *Calluneto-genistetum croaticum* (4, 6, 12, 16, 17, 22) — duboka
acidofilna tla (parapodzolasta — bujadničko-vrištinska). Ravan po-
ložit reljef; 5.) *Agrostetum vulgaris* (18, 25, 26, 29, 30) — kultivirane
bivše vrištine ili bujadnice; 6.) *Nardetum strictae* (5, 21, 31) — tla
t.zv. »bauvice«. Ravan položit reljef.
- b) Dolinski (nizinski) travnjaci: 7.) *Arrhanather-
etum elatioris*
(7, 15, 23) — livadska tla, recentni aluviji. Facijesi: *bromosum rece-
mosi*, *trifoliosum patentis*, *festocosum pratensis*, *agrostosum albae*
(7); *festucosum pratensis*, *trifoliosum patens*, *heleocharosum palu-
stris* (15); 8.) *Cynosuretum cristati* (2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 18, 19,
20, 22, 23) — livadska svježija zbjenija tla. Facijesi: *typicum*, *festu-
cosum pratensis*; *festucosum pratensis*, *Carex vulpina* — *Mentha
pulegium*; *halcosum lanati*, *agrostosum albae*; *Bromus racemosus* —
Trifolium patens, *trifoliosum patentis*, *Alopecurus utriculatus* — *Poa
pratensis*, *alopecurosut utriculati* (8); *filipendulosum hexapetalae*,
bromosum racemosi, *trifoliosum patentis*, *agrostosum albae* (9); *tri-
foliosum albae* (10); *bromosum racemosi*, *trifoliosum patentis*, *poosum
pratensis*, *agrostosum albae*, *gratiolosum officinalis* (11); *holcosum
lanati*, *trifoliosum patentis*, *agrostosum albae* (13); *halcosum lanati*,
agrostosum albae, *oenathosum fistulosae* (14); *holcosum lanati*, *tri-
foliosum patentis* (18); *Bromus racemosus* — *Trifolium patens*, *Alope-
curus utriculatus* — *Trifolium patens*, *Aleopecurus utriculatus*, *Oe-
nanthe fistulosa* (20); 9.) *Festucetum pratensis* (27) — jače vlažnija
i teža livadska tla.
- c) Močvarni (barski) travnjaci: 10.) *Molinteum coe-
ruleae* (19) — Močva-
rna tla.
- d) Tršćaci i šašici: — Močvarna (nerazvijena) tla: *Tr-
stici* (1) i šašici (22, 23).
Staništa naselja, šuma i obronaka su prikazana na crtežima
7, 10, 17, 22, 30.

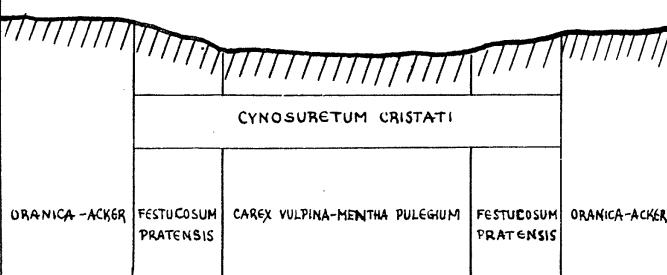
1 LJEVČA POLJE (BEREG)



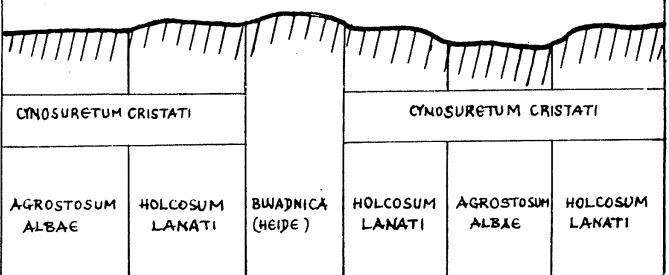
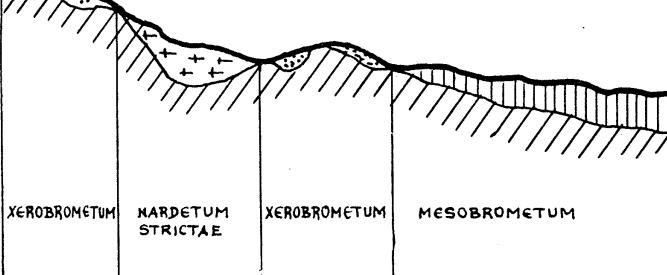
2 LIJEVČA POLJE (POLICE)



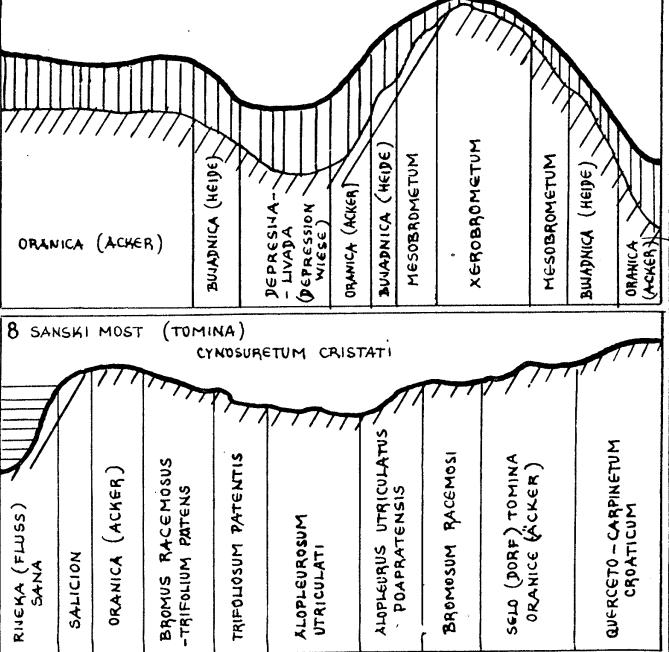
3 LIJEVČA POLJE (LIESKOVAC)



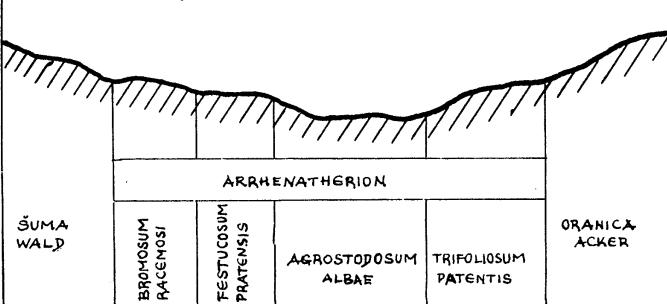
4 LIJEVČA POLJE (CEROVLIJANI)

5 SANSKI MOST - ŠIRE PODRUČJE
(GEBIET - SANSKI MOST)

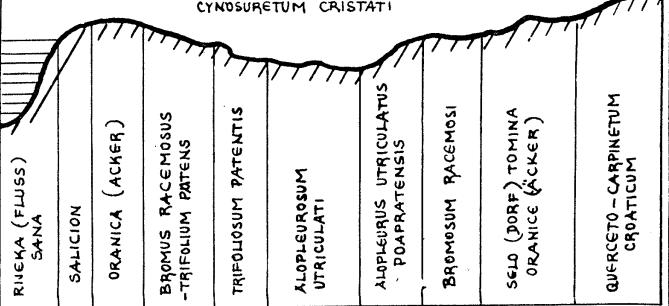
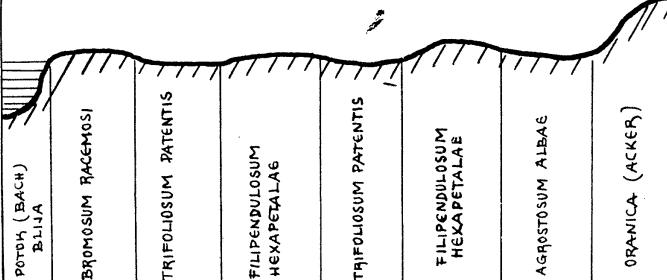
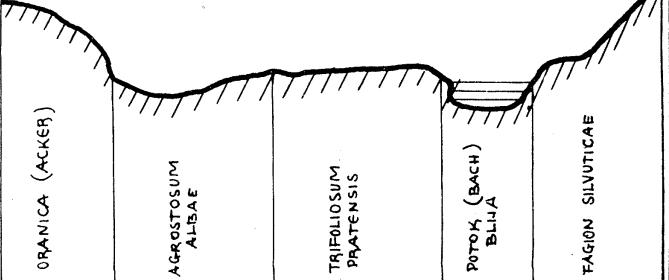
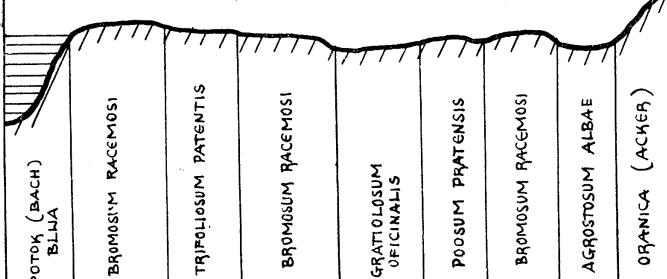
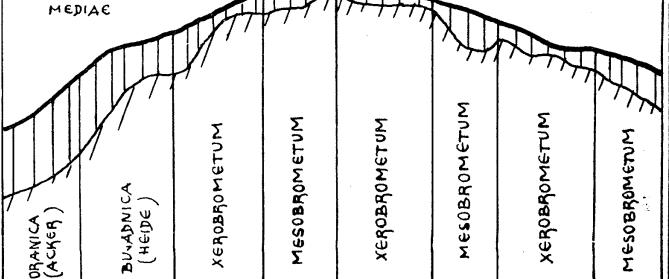
6 SANSKI MOST (DABAR)



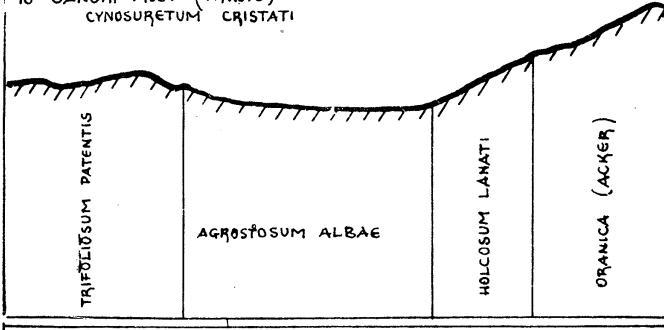
7 SANSKI MOST (DABAR)



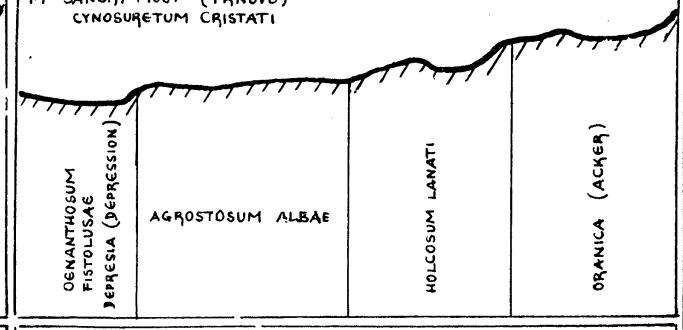
8 SANSKI MOST (TOMINA)

9 SANSKI MOST (FAJTOVCI)
CYNOSURETUM CRISTATI10 SANSKI MOST (FAJTOVCI)
CYNOSURETUM CRISTATI11 SANSKI MOST
CYNOSURETUM CRISTATI12 SANSKI MOST (NAPRELE - FAJTOVCI)
BROMETO-PLANTAGINETUM MEDIAE

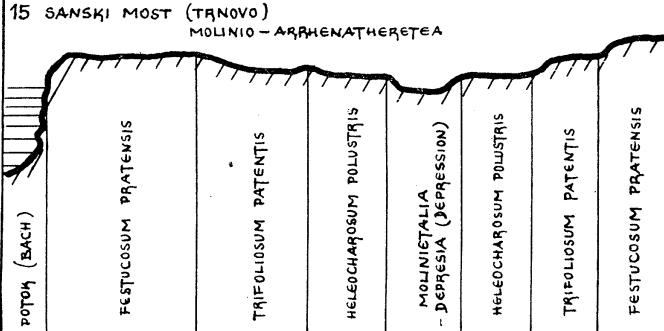
13 SANSKI MOST (TRNOVO)
CYNOSURETUM CRISTATI



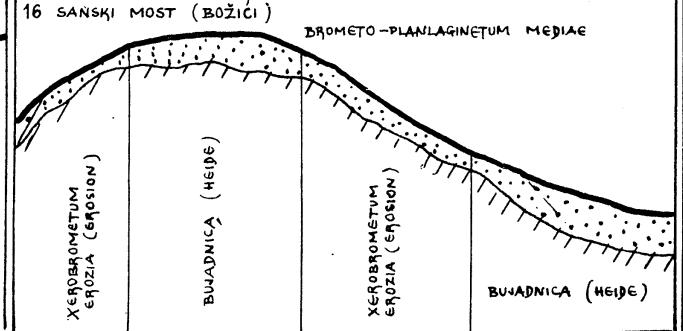
14 SANSKI MOST (TRNOVO)
CYNOSURETUM CRISTATI



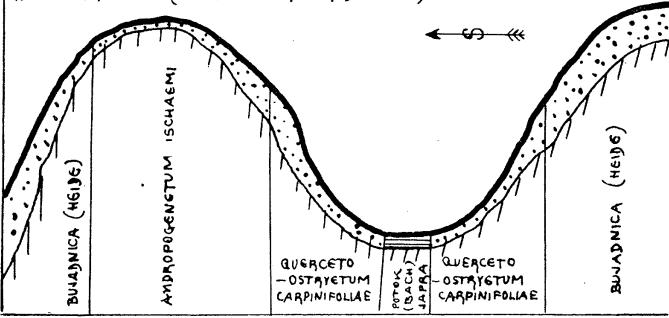
15 SANSKI MOST (TRNOVO)
MOLINIO-ARPHENATHERETEA



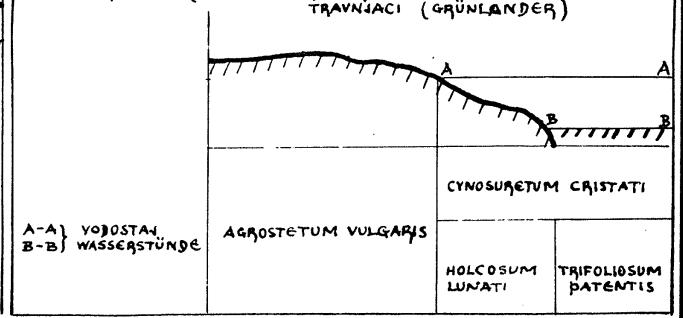
16 SANSKI MOST (BOŽIĆI)
BROMETO-PLANLAGINETUM MEDIAE



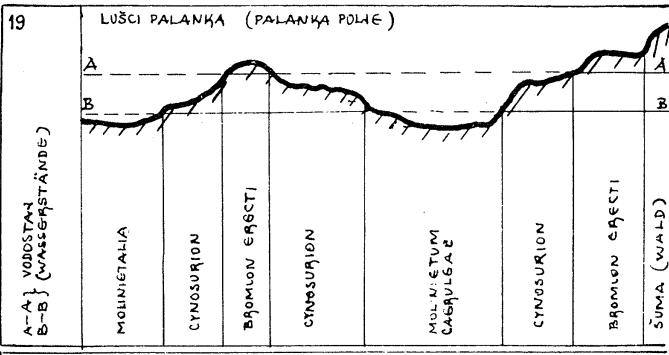
17 SANSKI MOST (LUŠCI PALANKA PREDOJEVIĆI)



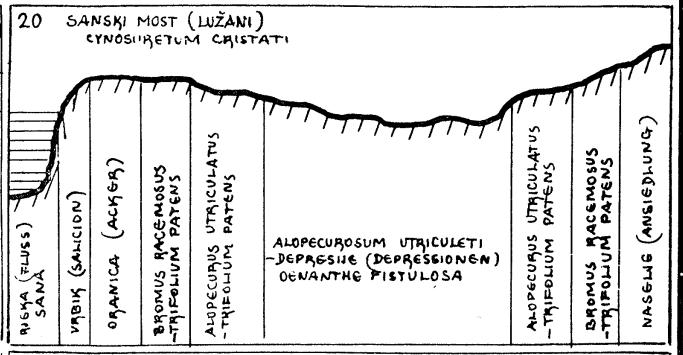
18 SANSKI MOST (LUŠCI PALANKA-PRAŠTELJ)
TRAVNIACI (GRÜNLANDER)



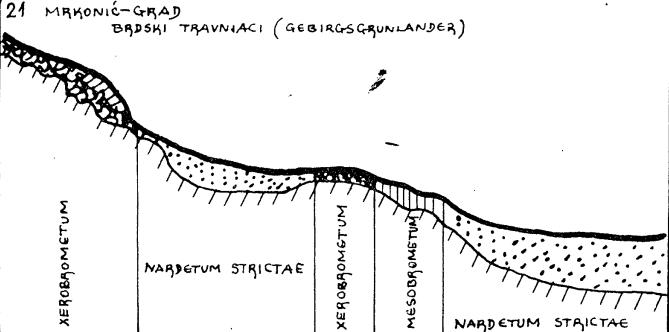
19 LUŠCI PALANKA (PALANKA POLJE)



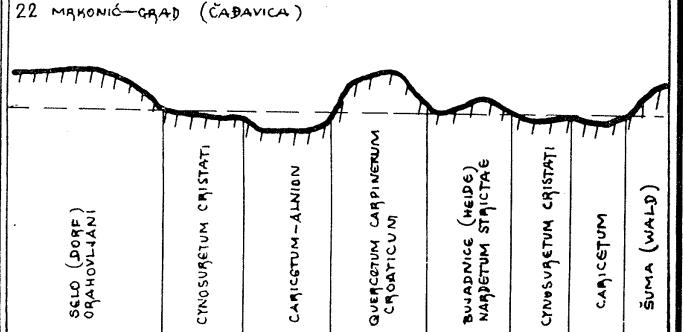
20 SANSKI MOST (LUŽANI)
CYNOSURETUM CRISTATI



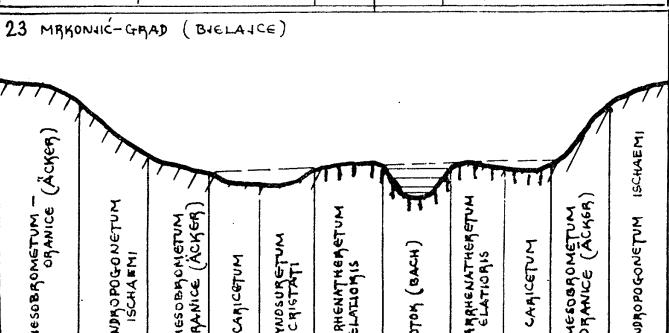
21 MRKONIĆ-GRAD
BRDSKI TRAVNIACI (GEBIRGSGRUNLANDER)



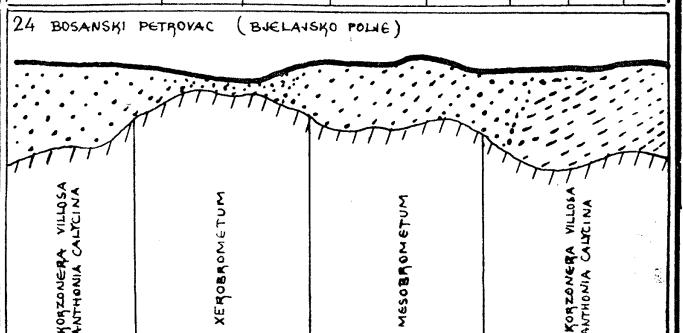
22 MRKONIĆ-GRAD (ČABAĐICA)

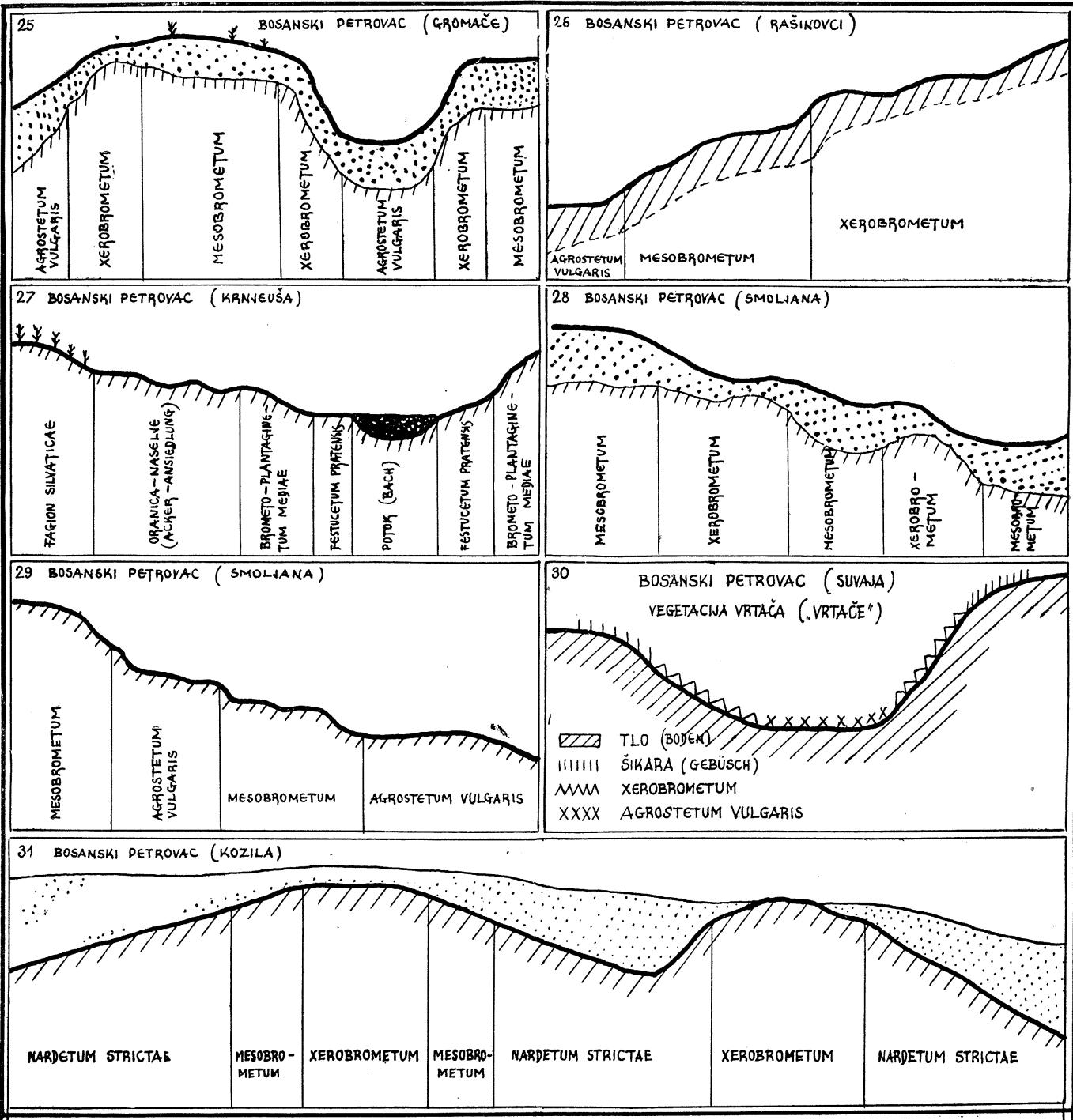


23 MRKONIĆ-GRAD (Bielance)



24 BOSANSKI PETROVAC (Bielansko polje)





CRTALI: Jankov - Vasilev

Z A K L J U Č A K

U ovom radu je dan prikaz prostorne zonacije tipova prirodnih travnjaka bivših bosanskih kotara Sanski Most, Mrkonjić Grad i Bosanski Petrovac s osvrtom na Ljevča Polje obzirom na skupni uticaj reljefa i uticaja vlaženja. Prirodne biljne zajednice u tekstu se navedene od suših (više položajnijih staništa), k vlažnijima (niže položenijim staništima).

L I T E R A T U R A

- 1.) B a j i č, D.: Brdske i dolinske livade i pašnjaci u slivu reka Une i Sane. Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu. VIII — IX, 10/11. Sarajevo, 1960.
- 2.) B r a u n — B l a n q u e t, J.: Pflanzensoziologie. 2. Aufl. Wien, 1951.
- 3.) G r a č a n i n, M.: Pedologia. III. Zagreb, 1951.
- 4.) E l l e n b e r g, H.: Wiesen und Weiden und ihre standortliche Bewertung. Landw. Pflanzensoziologie. 2. Stuttgart, 1962.
- 5.) H o r v a t, I.: Nauka o biljnim zajednicama, Zagreb, 1949.
- 6.) H o r v a t i č, S.: Die verbreitesten Pflanzengesellschaften der Wasser — und Ufervegetation in Kroatien und Slavonien. Acta Botanica. 6. Zagreb, 1931.
- 7.) H o r v a t i č, S.: Soziologische Einheiten der Niederungswiesen in Kroatien. Acta Botanica. 2. Zagreb, 1930.
- 8.) K o r i c a, B.: Vegetacijska istraživanja nizinskih i brdskih livada u severnoj Bosni i njihov poljoprivredni značaj. Arhiv za polj. nauke. XIII, 39. Beograd, 1960.
- 9.) K o v a č e v i č, J.: Pflanzensoziologische und andere Eigenheiten des Grünlandes in Jugoslawien. Probleme des Grünlandes. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften. Berlin, 1959.
- 10.) K o v a č e v i č, J.: Pregled travnjaka s agroekološkog gledišta područja Sanski Most, Mrkonjić Grad, Bosanski Petrovac i melioracionih područja Ljevča Polja s Milava Podgradci. Poljoprivredni Pregled. IX, 9. Sarajevo, 1960.
- 11.) K o v a č e v i č, J., M a r i n č i č, I., C i n d r i č, Ž., C i p o t, J.: Pregled klime, vegetacije i tala melioracionog područja Milava — Podgradci. Radovi Poljoprivrednog Univerziteta u Sarajevu. VIII — IX, 10—11. Sarajevo, 1960.
- 12.) N e j g e b a u e r, V., Č i r i č, M., Ž i v k o v i č, M.: Komentar pedološke karte Jugoslavije. 1:1.000.000. Beograd, 1961.
- 13.) R i t e r — S t u d n i č k a, H.: Livade na poplavnim terenima Sjeverne Bosne. Poljoprivredni Pregled. II, 7/8. Sarajevo, 1953.
- 14.) S t e b u t, A. I.: Agropedologia. I, III. Beograd, 1949, 1953.
- 15.) Š o š t a r i č — P i s a č i č, K., K o v a č e v i č, J.: Kompleksna metoda za utvrđivanje kvalitete i proizvodno-kvalitetne vrijednosti polifitnih krminih površina. II. Kongres biologa Jugoslavije. (7—10. II. 1962). Beograd, 1962.
- 16.) T ü x e n, R.: Die Pflanzengesellschaften Norddeutschland. Flor. — soziolog. Arbeitsgemeinschaft. 3. 1937.
- 17.) W a l t e r, H.: Grundlagen der Pflanzenverbreitung. Standortslehre. II, 1. Stuttgart, 1951.

Z U S A M M E N F A S S U N G

In vorliegender Arbeit ist eine Uebersicht über den Einfluss des Reliefs auf die Entstehung und Entwicklung der Grünlandgesellschaften im untersuchten Gebiet gegeben. In den Niederungen ist das Mikrorelief von grösster Bedeutung während im Bergland auch das Meso und Makrorelief eine grosse Rolle spielt. Gemeinsam, resp. gleichzeitig wirkt sich der Einfluss des Reliefs und der Ueberschwemmungen bzw. des Feuchtigkeitsgrades aus.

In der Arbeit ist auch das Ljevče Polje berücksichtigt. Die Pflanzensoziologischen und pedologischen Untersuchungen sind gleichzeitig ausgeführt worden, und zwar wurden im Jahre 1954 die Gebiete der ehemaligen Bezirke Sanski Most, Mrkonjić Grad und Bosanski Petrovac untersucht und in den Jahren 1955 und 1958 das Ljevče Polje.

Der Einfluss des Reliefs auf die natürlichen Grünlandgesellschaften der untersuchten Gebiete wirkt sich in einer räumlichen Gliederung der Grünlandbestände aus (Weiden des Berglandes, der Niederungen und Sumpfgebiete, sowie Gesellschaften von Phragmitation und Caricion) deren Zonierungen in Assoziation und Fazies in 31 Zeichnungen dargestellt ist.

Folgende Grünlandgesellschaften bzw. Assoziationen wurden festgestellt:

Im Bergland: 1) *Brometo-Plantaginetum mediae*, 2) *Andropogonetum ischaemi*, 3) *Scorzonera villosa — Danthonia calycina*, 4) *Calluneto-Genistetum croaticum*, 5) *Agrostidetum vulgaris* und 6) *Nardetum strictae*. Niederungswiesen und Weiden: 7) *Arrhenatheretum elatioris* mit den Fazies: *bromosum racemosi*, *trifoliosum patentis*, *festucosum pratensis*, *agrostosum albae*, *festucosum pratensis*, *trifoliosum patentis*, *heleocharosum palustris*, 8) *Cynosuretum cristati* mit den Fazies *typicum*, *festucosum pratensis*, *Carex vulpina-Mentha pulegium*, *holcosum lanati*, *agrostosum albae*, *Bromus racemosus-Trifolium patens*, *trifoliosum patentis*, *Alopecurus utriculatus-Poa pratensis*, *alopecurosut utriculatus*, *filipendulosum hexapetalae*, *bromosum racemosi*, *trifoliosum patentis*, *agrostosum albae*, *trifoliosum albae*, *bromosum racemosi*, *trifoliosum patentis*, *poosum pratensis*, *agrostosum albae*, *gratiolosum officinalis*, *holcosum lanati*, *trifoliosum patentis*, *agrostosum albae*, *holcosum lanati*, *agrostosum albae*, *oenanthosum fistulosae*, *holcosum lanati*, *trifoliosum patentis*, *Bromus racemosus — Trifolium patens*, *Alopecurus utriculatus — Trifolium patens*, *Alopecurus utriculatus*, *Oenanthe fistulosa*, *Trifolium patens*, 9) *Festucetum pratensis*, 10) *Molinietum coeruleae*, ferner Seggen — und Schilfgesellschaften.

*RADOMIR LAKUŠIĆ
Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo*

Ekologija nekih biljnih tercijernih relikata

DIE ÖKOLOGIE EINIGER TERTIARRELIKTE

Rad je finansirao Republički fond za naučni rad SRBiH

Ideju za proučavanje tercijernih relikata sam dobio od profesora dr. Živka Slavnića još kao student, te sam i za svoj diplomski rad obrađivao temu »Ekologija i rasprostranjenje evropskih vrsta roda *Wilfenia* Jacq.«. Probleme koje sam počeo rješavati u prvom radu o tercijernim reliktima nastavio sam, i u dosadašnjem radu proširio temu još na nekoliko biljaka iz ove grupe. Kako je broj tercijernih relikata u flori Jugoslavije vrlo veliki to će obrada ove teme trajati još dugo.

Ovaj elaborat je mogao biti rađen određenom metodom samo uz finansijsku pomoć Savjeta za nauku SR BiH, pa mu se za razumijevanje mojih potreba kod kupovine najneophodnijih instrumenata za ekološka mjerena, kao i za cijelokupno finansiranje ove teme najljepše zahvaljujem.

Za korisne savjete i diskusije zahvaljujem se mojim profesorima: Dr. Živku Slavniću, profesoru Prirodno-matematičnog fakulteta u Sarajevu, dr. Vilotiju Blečiću, profesoru Beogradskog univerziteta, dr. Smilji Mučibalić, i dr. Tonku Šoljanu, kao i kolegama dr. Željki Bjelčić, dr. Budimiru Tatiću, Ljerki Kutleša, Ljubomiru Mušiću, Čedomilu Šiliću, Musi Dizdareviću i drugima, koji su mi ma na koji način pomogli u obradi ove teme.

Proučavanju endemičnih biljaka u našoj flori nameće se kao jedan od prvih zadataka, jer upravo ti rezultati će biti osnova za biljnogeografsko rasčlanjenje naše zemlje, za jasnije sagledavanje njenih florističko-vegetacijskih specifičnosti i razrješavanja mnogih evolucionih i flornogenetskih odnosa na Balkanu, odnosno u Evropi. Te zadatke su postavili sebi još najstariji jugoslovenski botaničari

Pančić, Adamović, Košanin i drugi, koji su udarili temelje naše biogeografije, ali iza kojih je ostalo još mnogo ne riješenih problema i ne sagledanih procesa. Radovi mlađih jugoslovenskih botaničara koji su vegetacijskog karaktera, među kojima treba posebno istaći radove Ive Horvata i Stjepana Horvatića, Vilotija Blečića i Pavla Fukareka, pružaju mnogo razbacanih ekoloških i biografskih podataka o našim endemičnim i reliktnim biljnim vrstama, pa će njihova sinteza i dopuna omogućiti stvaranje prirodnijeg sistema među biljnim vrstama i biljnim zajednicama našeg podneblja.

Detaljnija ekološka proučavanja endemičnih oblika omogućice da se jasnije sagledaju njihove veze sa udaljenim srodnicima u Sjevernoj Americi i Istočnoj Aziji, sa srodnicima u alpskim i arktičkim, odnosno subtropskim i tropskim predjelima, a određivanje njihove ekološke valence i varijabilnosti unutar nje daje dragocjene podatke o procesima mikroevolucije na reliktnim i glacijalnim staništima dinarskih planina.

Biogeografsko i vegetacijsko rasčlanjavanje naše Zemlje će tek nakon poznавања areala i ekologije naših starijih i mlađih endoma, moći sa više sigurnosti da se postavi u odnosu na rasčlanjenja susjednih Rodopa, Karpata, Alpa i Apenina.

Određivanje prve grupe endemičnih biljaka za detaljnija ekološka proučavanja se zasnivalo na obuhvatanju našeg podneblja od submediterana do alpijskog regiona, kao i na uzimanju oblika sa različitim staništa, kako bi se dali temelji na koje će se kasnije sa mnogo manje truda moći da nadograditi zgrada nauke o našim endemičnim biljnim oblicima i endemičnim vegetacijskim jedinicama.

PO DATCI O RASPROSTRANJENJU VRSTE SILENE SENDTNERI BOISS.

MAKEDONIJA

Đevđelija: Mala rupa (Černjavski P. — Herbar B.).

Korab: Veliki Korab (Csiki E. — 1926.).

Bisetra: Iznad sela Volkovija u pašnjacima, na visini oko 1600 m (Grebenščikov O. — Herbar B.).

Perister: Na Peristeru (Grebenščikov O. — Herbar B.).

Rudok a: Iznad Tetova (Linthner V. — Herbar B.).

Šar-planina: Na Turčinu (Linthner V. - Herbar B.); na Turčinu (Rajevski L. — Herbar B.).

Begova česma: Begova česma (Oem H. — Herbar B.).

Sliv Gornje Radike: Na dubljim zemljиштима u zoni jelovih šuma (Grebenščikov O. — 1938.).

SRBIJA

R t a n j : U zajednici *Humileto-Stipetum grafianae* R. Jov. (Jovanović R. — 1956.); u zajednici *Potentilleto-Caricetum humilis* R. Jov. (Jovanović R. — 1956.).

K o p a o n i k : Na Kopaoniku (Rudski I. — Herbar B.).

P o v l e n : Na livadama na vrhu Jablanika (1274 m) na sjevero-istočnim ekspozicijama; na izloženim dijelovima uzvišenja sa manje vlage i tanjim slojem zemljišta; na livadama sa *Agrostis* i *Festuca fallax* u velikom broju se javlja *Silene sendetneri* (Nikolić V. i Diklić N. — 1958.). na Borovnjaku (isti).

Z l a t i b o r : Tornik; Donja Ribnica (Jurišić Z. — Herbar B.); ispod zborišta (Jurišić Z. — Herbar B.). na livadskim kosanicama i na suvatima (Urošević K. — 1949.); Šargan (Stojčević D. — Herbar B.).

G o l i j a : Na Goliji (Pavlović Z. — Herbar B.).

V l a s i n a : U rijetkim šumama i na livadama (Košanin N. — 1910.).

M o k r a p l a n i n a : U molikovo-smrčevoj šumi Borovnjaka; na uzvišenjima i suvljim mjestima na bilu oko Berima, Radopola, kote 1723 i na Suvoj planini (Rudski I. — 1949.).

Ž l j e b : Od Savine vode prema vrhu, na sjevernim ekspozicijama; na visini oko 1000 m na krečnjačkim stijenama okrenutim istoku; na visini od 1900 do 2200 m na kamenitom terenu; od Ločanskih stanova prema gore na Livadama; na kamenitom terenu zapadne i južne strane Džore; na južnim stranama Suvog potoka i na južnim kosama Radovačkih stanova; oko kote 1641; na livadama; na Droškim suhovarma i na Slomnoj gori, na suvljim mjestima; na livadama Veprinje ispod visa 1350; u okolini Mojtira i u rijetkoj šumi Razvrsa (1485); na livadama zapadne strane Oklečke glave; ispod Kamlika i Kamenitog brda na livadama (Rudski I. — 1949.).

H a j l a : Rožaj, Korita (Csiki E. 1926.); najčešće u zajednicama reda *Seslerietalia comosae* (Ht.) Lakušić, a rijetko u zajednicama reda *Crepidetalia dinarica* Lakušić, na Škreljskoj, Košutanskoj i Vranovačkoj Hajli (Blečić, Tatić, Lakušić — Mnscrpt 1957.; Šilić, Lakušić 1960.); u zoni gorskih livada reda *Arrhenatheretalia Pawl.* (Isti).

N e d ž i n a t : Na alpijskim livadama (Černjavski, Rudski, Lintner — Herbar B.); Na livadama gorskog, subalpijskog i alpijskog regiona (Slavnić, Bjelčić, Lakušić — Mnscrpt 1956.).

- Iumbardska planina:** Babino polje, Derviš kom, u smrčevoj šumi Babinog polja, Pločice. Ločanska bistrica (Černjavski, Rudski, Linthner — Herbar B.).
- Bogićevica:** Na livadama subalpijskog regiona (Šilić, Lakušić — Mnscrupt 1960.); u alpijskim rudinama — forma *humilior* Bošnjak (Šilić, Lakušić — Mnscrupt 1960.).
- Deravica:** U alpijskom regionu — forma *humilior* Bošnjak Bošnjak K. — 1939.).
- Koprivnik:** Na oko 2000 m (Grebenščikov O. — Herbar B.); na Koprivniku (Csiki E. — 1926.).
- Koritnik:** Na planinskim rudinama Koritnika u asocijaciji koju izgrađuje *Sesleria nitida* (Horvat I. — 1937.).
- Maja Kurvala:** Na visini od oko 1900 m (Rechinger H. K. fil. R. S. N. XXXVIII); na Maja Kurvala (Linthner V. — Herbar B.).

CRNA GORA

- Turjak:** Rijetka na livadama zone bukovih i bukovo-jelovih šuma (Blečić, Tatić, Lakušić — Mnscrupt 1957.).
- Smiljevica:** Na livadama zone smrčevih šuma (Lakušić 1956.; Slavnić, Bjelčić, Lakušić — Mnscrupt 1956.).
- Javorak:** na livadama gorskog pojasa i subalpijskog regiona (Lakušić — Mnscrupt 1956., 1957., 1958.).
- »In pascuis et pratis subalp. et alp. in omnibus montibus reg. septentr. et orient. freqens. E monte Lovćen ad huc non vidi« (Rohlena J. — 1942.).
- Starac:** Na sedlu Dio iznad Plava (Černjavski H. K. fil. — XXXVIII); česta u zajednicama reda *Seslerietalia comosae* (Šilić, Lakušić 1960.; Grgić, Lakušić — Mnscrupt 1961.).
- Čakor:** Na istočnim padinama Čakora na visini oko 1700 m (Rechinger H. K. fil. — R. S. N. XXXVIII); rasprostranjena i česta u zajednicama reda *Seslerietalia comosae* (Lakušić — 1956—1964.);
- Sjekirica:** Na prevoju istočno od Murina, na visinama između 1450 i 1550 m (Rechinger H. K. fil. — 1939.); u Nardetum-u na Sjekirici (Blečić, Tatić, Lakušić — Mnscrupt 1958.).
- Zeletin:** Na livadama subalpijskog regiona na Zeletinu (Blečić, Tatić, Lakušić — Mnscrupt 1958.).
- Visitor:** U livadama i pašnjacima subalpijskog i alpijskog regiona na Visitoru (Slavnić, Kutleša, Lakušić — Mnscrupt

1957.); u molikovoj šumi (Černjavski, Rudski, Lintner Herbar B.).

M a j a P o t o k a j s : Na visini oko 1800 m (Rechinger H. K. fil. — R. S. N. XXXVIII).

K o m o v i : U asocijaciji *Nardetum subalpinum montenegrinum* Lakušić na Štavnoj ispod Komova (Lakušić — Mnscrpt 1957.).

B j e l a s i c a : Vrlo rijetka u zajednici *Trifolio-Plantaginetum angustifoliae* Lakušić na Troglavu; u 6 fitocentoloških snimaka zajednice *Trifolio-Polygaletum azureae* Lakušić javila se tri puta: so pokrovnošću + u dva snimka iz Mušovića rijeke i sa pokrovnošću 1.2 u snimku sa Crnog vrha; u 14 fitocentoloških snimaka zajednice *Ranunculo-Pančićietum montenegrinum* Lakušić javlja se 11 puta i to tri puta na livadama Biogradske gore sa pokrovnim vrijednostima + do 1.1, četiri puta na livadama Mušovića rijeke sa pokrovnom vrijednošću 1.1, kao i na livadama Paljevine, na Tustoj sa + i na livadama oko Šiškog jezera sa 1.2; u 8 snimaka zajednice *Crepidī-Centauretum kotschinae* Lakušić javlja se pet puta sa pokrovnom vrijednošću + do 1.1 i to na livadama Krnjače i Razvršja; u zajednici *Poeto-potentilletum montenegrinicum* Lakušić u šest snimaka se javlja dva puta i to sa pokrovnim vrijednostima + na livadama Razvršja i Jarčevih strana; u 12 snimaka zajednice *Nardetum subalpinum montenegrinum* Lakušić javlja se 10 puta i to sa pokrovnim vrijednostima od + do 2.2, na lokalitetima: Troglav, Vranjak, Tusta; od 17 snimaka zajednice *Génisto-Festuce-setum spadiseae* (Blečić) Lakušić javlja se 14 puta sa pokrovnim vrijednostima od + do 1.1, na lokalitetima Troglava, Zekove glave i Bjelila; javlja se sa pokrovnim vrijednostima od + do 1.1 na lokalitetima Crne glave, Zekove glave i Grmovite glavice u livadama asocijacije *Gentiano-Anemonetum elatioris* Lakušić i to u 10 snimaka 6 puta; u 13 snimaka asocijacije *Vaccinio-Seslerietum comosae* Lakušić javlja se samo jednom i to sa pokrovnom vrijednosti od 1.2, na lokalitetu Troglav, na eksponiciji jug-jugoistok i pri nadmorskoj visini od 2025 m; u asocijaciji *Festucetum variae montenegrinicum* Lakušić na 8 snimaka prisutna je 4 puta sa pokrovnim vrijednostima +, na lokalitetima Troglava; rijetka u zajednici *Empetretō-Vaccinietum balcanicum* (Ht. 1960.) Lakušić; javlja se pet puta u 12 snimaka zajednice *Hyperici-Vaccinietum montenegrinum* Lakušić i to na lokalitetima Troglava i na Kordelju sa pokrovnim vrijednostima od + do 1.1 (Lakušić 1964.).

D u r m i t o r : Jablan-bare (Blečić V. — Herbar B.); Žabljak, po-red puta za Rakitove bare (Rajevski L. — Herbar B.); pod Jablanovim vrhom, (2203 m); pod Soko-planinom (1452 m); povrh samih sastava Tare i Pive; između Savinog kuka i Čirove pećine (Bošnjak K. — 1935.); na livadama između Žabljaka i Crnog jezera (Lakušić — Mnscrpt 1963.).

L j u b i š n j a p l a n i n a : Velika Ljubišnja (Čurčić V. — Herbar S.); na Ljubišnjoj (Beck — 1903.); na livadama subalpijskog regiona (Bjelčić, Lakušić — Mnscrpt 1958.).

BOSNA I HERCEGOVINA

M a g l i é : Na Ždrelu (Muraviov N. 1953.); na Vučevu, Ulobiću i Mogliću (Beck 1903.).

V o l u j a k : Na Volujaku (Beck 1903.).

S u t j e s k a : Ždrijelo, oko 1500 m (Muraviov N. — Herbar B.).

K l e k : Na Kleku kod Foče (Maly K. — Herbar S.);

C i c e l j : Iznad Čajniča (Muraviov N. — Herbar B.); na Cicelju (Muraviov N. — 1935.).

S t o l a c : Na Stocu kod Višegrada (Čurčić V. — Herbar S.).

V a r d a : Varda planina kod Rudog, na oko 1100 m (Malý K. — Herbar S.).

J a h o r i n a : Na Jahorini (Čarnjevski P. — Herbar B.); Jahorina (Grebenščikov O. — Herbar B.); Jahorina (Malý K. — Herbar S.); na oko 1720 m Losching V. — Herbar S.); u asocijaciji *Aurantiaco-Nardetum strictae Ht.* (Bjelčić Ž. 1964.).

R a v n a p l a n i n a : Kod Pala (Malý K. — Herbar S.).

R o m a n i j a : Kod Viteza (Malý K. — Herbar S.); Pale oko 850 m (Malý K. — Herbar S.); na Romaniji (Beck 1903.); na Glasincu (Fiala prema Becku 1903.); kod Rusanovića (Fiala prema Becku 1903.).

T r e b e v i č : Na visini oko 1600 m (Malý K. — Herbar S.); Kasindol oko 1200 m (Malý K. — Herbar S.); na oko 1500 m (Čurčić — Herbar S.); na Trebeviću (Fiala prema Becku 1903.); iznad Sarajeva (Fiala F. Herbar S.); u dolinama Miljacke i Mošćanice, na oko 600 m (Malý K. Herbar S.); na Starom gradu kod Sarajeva (Fiala F. — Herbar S.); na Motki, na oko 1100 m i 1250 m (Malý K. — Herbar S.); oko Sarajeva: kod Bioskog hana, Vučje luke, hana Toplice (Blau prema Becku 1903.).

O z r e n : Na Ozrenu (Malý K. — Herbar S.).

I g m a n : Na Igmanu (Bjelčić Ž. — Herbar S.); Kotorski čairi, oko 830 m (Fiala F. — Herbar S.); na Malom i Velikom polju (Bjelčić Ž. — Herbar S.).

B j e l a š n i c a : Zovik kod Pazarića (Ritter H. — Herbar S.); na oko 1700 m (Malý K. — Herbar S.); na Bjelašnici (Beck G. — 1903.); na južnim stranama prema Lukavcu i na Bijelim vodama (Beck G. 1903..

T r e s k a v i c a : Turovo kod Trnova (Losching — Herbar S.); iznad Pazarića na oko 900 m (Malý K. — Herbar S.); na oko 1500 m (Bjelčić Ž. — Herbar S.); Treskavici (Blau prema Beck-u 1903.); na Vratlu (Beck 1903.); kod Turova, na Hojti kraj Rakitnice i kraj Kalinovika (Beck 1903.).

Č e m e r n o : Iznad Ilijša (Plavšić Sv. — Herbar S.).

I v a n p l a n i n a : Na Ivanu (Fiala F. — Herbar S.).

M o r i n e : Na Velikoj glavici (Lažetić L. — Herbar S.).

B u d o š : Na Budošu iznad Gacka (Lažetić L. — Herbar S.).

V r a n i c a : Na Vranici (Bošnjak K. — Herbar S.); na Vranici (Popović S. — Herbar S.); česta na Matorcu, Stražići, Tikvi i oko Prokoškog jezera (Beck 1903.); u pašnjacima subalpijsko gregionala (Horvat, Pawłowski, Kutleša, Mišić, Lakušić — Mnscrpt 1962.).

V l a š i ċ : U asocijaciji *Festucetum pengentis* Ht., na nadmorskoj visini od 1600 m, na južnim ekspozicijama Puhalovića; u zajednici *Brometo-Centauretum kostchianae* Ht. na južnim i jugozapadnim ekspozicijama Devečana, na nadmorskoj visini od 1805 m; u istoj asocijaciji na Opaljeniku na jugozapadnim ekspozicijama i na nadmorskoj visini od 1850 m; u istoj asocijaciji na Gornjoj visoravni na zapadnim i jugozapadnim ekspozicijama na visini od 1840 i 1630 m; u zajednici *Hypochoereto-Festucetum amethystinae* Ht. na Malim Devečanima na visini od 1810 i 1820 m na jugoistočnim i južnim ekspozicijama; u istoj asocijaci na Vlaškoj gromili na zapadnim i sjeverozapadnim ekspozicijama i na nadmorskoj visini od 1840 m; u zajednici *Violeto-Agrostetum* Ht. na Mrazištu, na sjeveroistočnim ekspozicijama i na visini od 1490 m; pod Devečanim a na jugozapadnim ekspozicijama i na visini od 1650 m; na zapadnim ekspozicijama Paklarskih stijena na visini od 1520 m; jugozapadne ekspozicije na Galica bunarima i na visini 1420 m; na južnim i zapadnim ekspozicijama Mrazišta na 1480 i 1490 m (Horvat J. 1960.); Kod Guče gore (Franjić prema Beck-u 1903.); kod Travnika (Brandis prema Beck-u 1903.); kod pilane u Šejtanovcima u dolini Lašve (Beck G. 1903.); kod Travnika (Brandis E. — Herbar S.).

Zec planina: Kod Resanovače i Gole kose (Ha. prema Beck-u 1903.); na Mlinistima (Blau prema Beck-u 1903.).
Šator: Na Šatoru (Beck G. 1903.); na Marinovom brdu (Ja. prema Beck-u 1903.); na Suhom polju Beck 1903.).
Plazenica: Na Plazenici (Beck G. 1903.).
Vitorog: Na Vitorog-kosi (Ha. et Fa. prema Beck-u 1903.); na malom i Velikom Vitorogu (Stadlmann —).
Cincar: Na jugozapadnim ekspozicijama Cincara (Stadlmann. ?).
Čardak planina: Na Čardaku (Stadlmann J. ?); na Čardaku (Beck G. 1903.).
Hrbljina: Na Hrbljini (Santarius prema Beck-u 1903.); kod Glamča (Santarius — Herbar S.).
Vitruša: Na Vitruši (Reiser O. Herbar S.).
Grmeč: Bravsko (Lažetić L. — Herbar S.).
Kupres: Kod hana Malovana (Pr. prema Beck-u 1903.).
Prenj: Na Prenju (Beck G. 1903.).
Velež: Na Veležu (Beck G. 1903.).
Visočica: Na Visočici (Beck G. 1903.).
Lelija: Na Leliji (Beck 1903.).

BUGARSKA

O rasprostranjenju vrste *Silene sendtneri* Boiss. na bugarskim planinama nemamo sigurnih podataka. Kad govori o rasprostranjenju ove vrste Hayek kaže: »In pratis subalpibus BH, Mt, Sb, Bu, Ma, A« (Hayek A. 1927.), a pisci bugarske flore — Stojanoff N. i Stefanoff B. pišu da se ova vrsta vjerovatno pogrešno navodi za Bugarsku (Stajanoff N., Stefanof B. 1948.). Nadam se da će fitocenološka proučavanja bugarskih planina dati odgovor na ovo otvoreno pitanje, jer priroda proučavanja i metode kojima se služi ova nauka pružaju daleko veće mogućnosti za upoznavanje ekologije i rasprostranjenja biljnih vrsta.

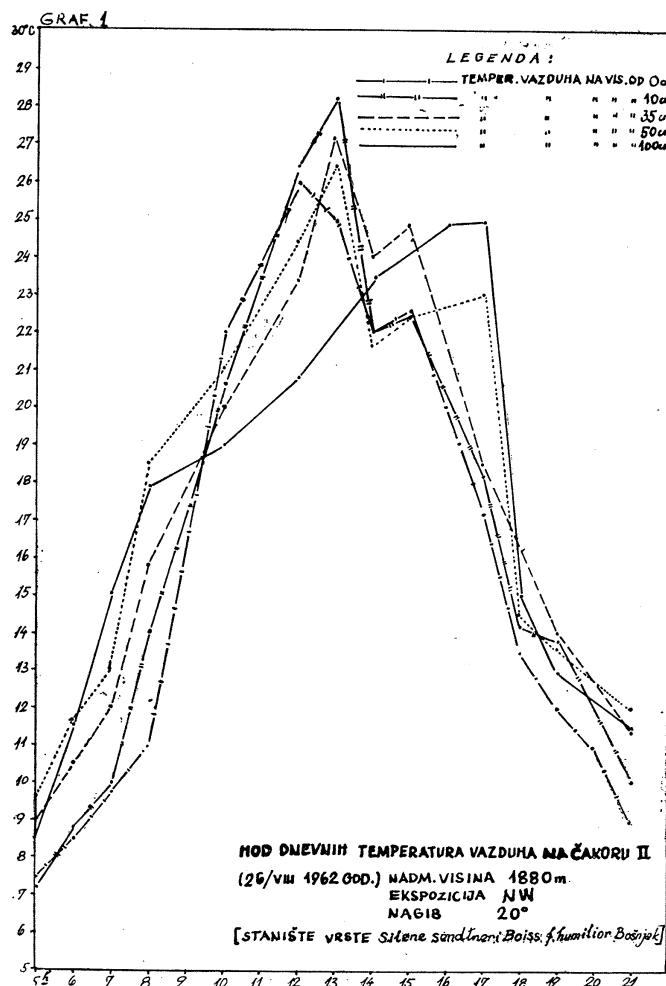
Na osnovu njene ekologije i rasprostranjenja u Jugoslaviji moglo bi se očekivati njeno prisustvo na planinama zapadne i jugozapadne Bugarske.

(U novoj Flori Bugarske ova vrsta je shvaćena kao ***Silene reomeri*** Friv. subsp. ***sendtneri*** (Boiss.) D. Jord. et P. Pan. i navodi se za zapadnu Staru Planinu).

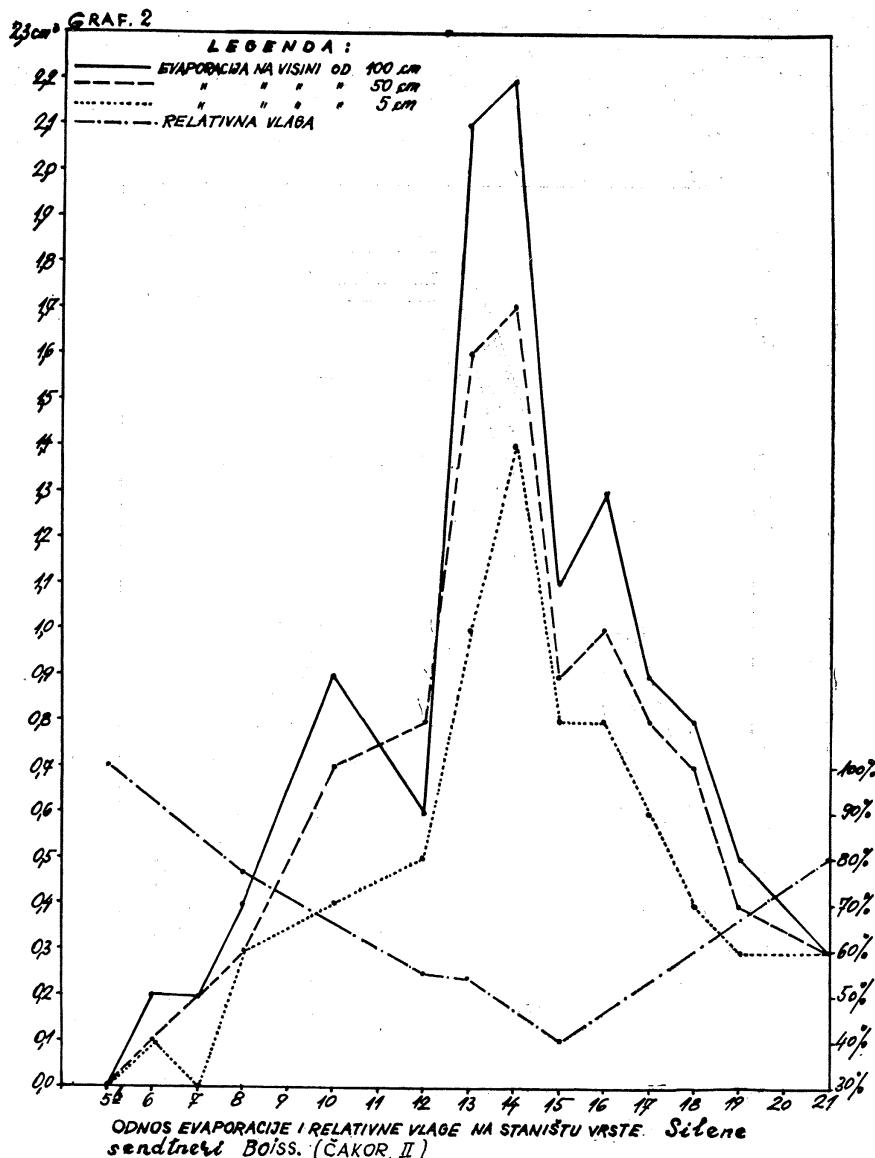
O EKOLOGIJI VRSTE SILENE SENDTNERI BOISS.

Činjenica da se današnji areal vrste *Silene sendtneri* Boiss. prostire između Grmeča na sjeverozapadu i Peristera na jugoistoku i Rtnja na istoku ukazuju u izvjesnom smislu na ekologiju ove vrste, ali bez detaljnijeg poznavanja njenog vertikalnog raširenja na različitim tačkama areala, odnosno bez poznavanja ekoloških faktora na njenim staništima ne može se ući u njenu najfiniju

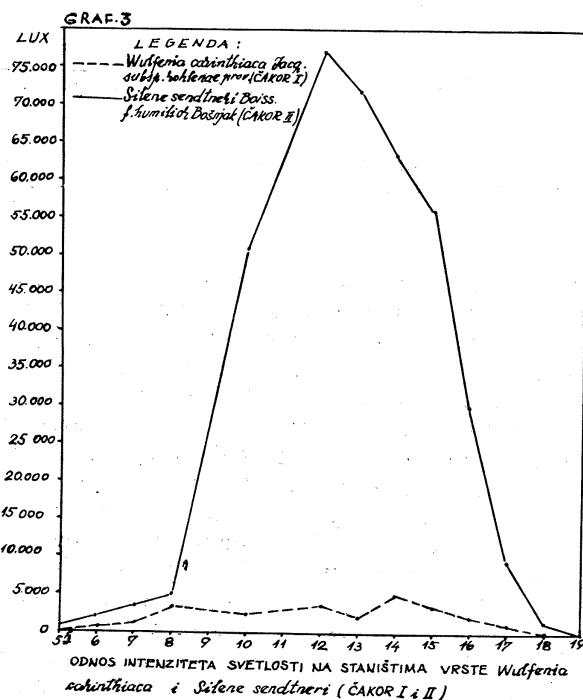
ekologiju. Na osnovu do sada prikupljenih podataka o ovoj vrsti, a naročito na osnovu najnovijih fitocenoloških proučavanja jugoslovenskih planina, koja pružaju iscrpne podatke o biljnim zajednicama i stanišnim faktorima na kojima se one razvijaju, te o brojnosti, pokrovnosti i vitalnosti jedne vrste na njima, moguće je sa sigurnošću govoriti o njenoj ekologiji, odnosno upuštati se u određivanje njenog optimuma. Pogledamo li vrstu *Silene sendtneri* Boiss. kroz prizmu tih proučavanja možemo konstatovati sljedeće: 1. Vrsta ulazi u sastav triju fitocenoloških redova, odnosno u sastav određenih zajednica koje im pripadaju; rijetko se može naći izvan ovog ekološkog okvira. 2. Optimum nalazi u zajednicama reda *Seslerietalia comosae* Lakušić, odnosno sveze *Jasionion orbiculatae*



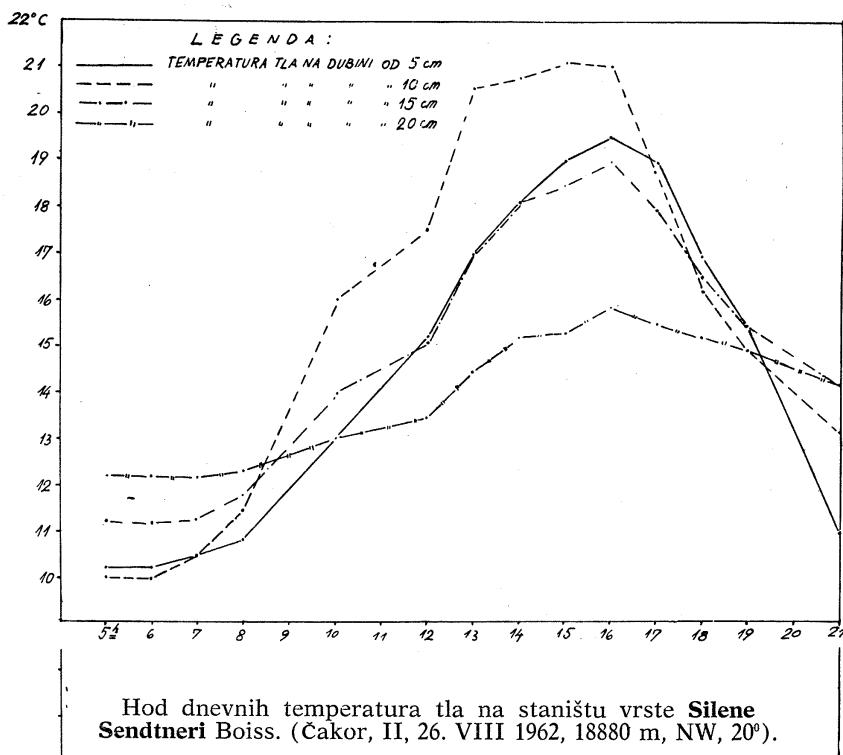
Lakušić, odnosno zajednice *Nardetum subalpinum montenegrinum* Lakušić na Bjelasici, te je i karakteristična vrsta pomenutih fitocenoloških jedinica, koje su kao i sama vrsta ilirskog, odnosno balkanskog raširenja. 3. Najbrojnija je i najvitalnija na dobro razvijenim tlima subalpijskog regiona koja pripadaju tipu tamno-smeđih planinskih livasdkih tala, a nešto rjeđa i manje vitalna na humusno-



-silikatnim tlima alpijskog pojasa planine Bjelasice. Još je rjeđa na organogenim rendzinama iznad krečnjaka, koje su nešto dublje i u kojima je proces zakiseljavanj počeo da se odvija i gotovo sasvim nedostaje na plitkim rendzinama, koje su u subalpijskom i alpijskom regionu Bjelasice pokrivenе vegetacijom endemičnog reda *Crepidetalia dinarici* Lakušić. Na staništima optimalnog razvića ove vrste na Bjelasici (rema Lakušiću 1964. — Mnscrpt) pH-vrednost tla u H_2O varira oko 5,5 a u HCl oko 4,5; procenat Humusa u tlu varira oko 10, Azota oko 0,67; Fosfora ima oko 1,5 mg/100 gr, Kalija oko 28 mg/100 gr, a Kalcij potpuno nedostaje. 4. Mikroklimatska mjerenja temperature tla i vazduha, vlage i evaporacije vazduha i intenziteta svjetlosti u zajednici *Genisto-Festucetum spadiseae* (Blečić) Lakušić (Lakušić 1964. — Mnscrpt) pokazuju da se vrsta *Silene sendtneri* Boiss. najčešće javlja na južnim, jugozapadnim i jugoistočnim ekspozicijama subalpijskog regiona, koje karakterišu umjereni visoke temperature u vegetacionom periodu, kao i debeo sniježni pokrivač u toku kasno-jesenjeg, zimskog i rano-proljećnog perioda. Maksimalne dnevne temperature na staništu u najtopljem periodu se kreću oko $26^{\circ}C$ za vazduh i oko $24^{\circ}C$ za tlo (vidjeti grafične br. 26, 27). Mjerenja su vršena u periodu sazrijevanja plodova vrste *Silene sendtneri* Boiss. U periodu cvjetanja ove vrste u sub-



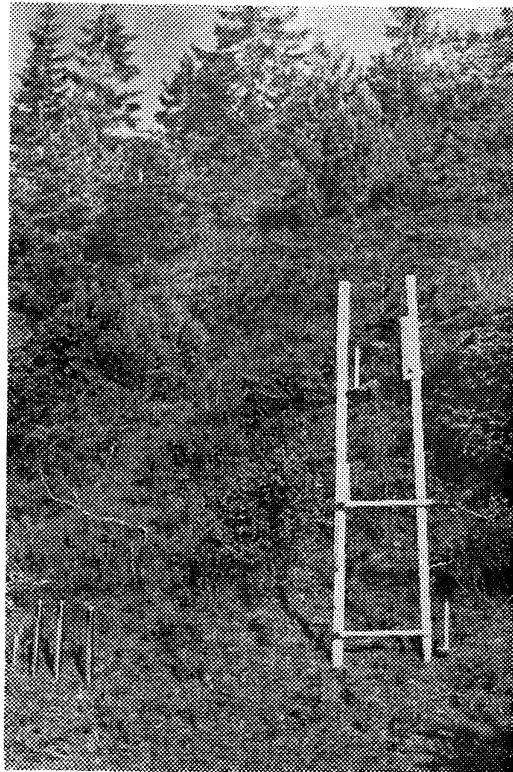
alpijskom regionu temperature su nešto niže, vlažnost tla i vazduha veća, a evaporacija sporija. Kako je ova vrsta još brojnija u zajednici *Nardetum subalpinum montenegrinum* nego u zajednici *Gen-*



sto-Festucetum spadiceae (Blečić); to je i u periodu sazrijevanja plodova temperatura niža a vlažnost veća na staništima zajednice njenog optimuma, zbog čega je neophodno napraviti jednu malu ko-rekturu u smislu optimalnih faktora. Temperature tla i vazduha na staništima zajednica, reda *Crepidetalia dinarica*, u kojima se rijetko javlja ova vrsta, nešto su više u vegetacionom periodu, a vlažnost manja, pa se i ovi faktori pored ostalih mogu smatrati uzrokom za njenu malu brojnost i pokrovnost, te za smanjen vitalitet. 4. Kao što se vidi iz podataka o rasprostranjenju, a naročito o rasprostranjenju ove vrste u livadskom ekosistemu Bjelasnice možemo zaključiti da se javlja dosta često u zajednicama reda *Arrhenatheretalia* Pawl., odnosno u livadama gorskog pojasa koje su obuhvaćene sve-zom *Pančićion* Lakušić. Staništa ovih asocijacija su u vegetacionom periodu vlažnija i sa manjim temperaturnim amplitudama od staništa subalpijskog regiona, pa je i forma ove vrste na njima znatno drugačija. Detaljnijim sistematskim proučavanjima ove vrste do

sada se nije niko bavio, pa nam je nemoguće sa sigurnošću reći u kakvom genetskom odnosu stoje gorska i subalpijska forma vrste *Silene sendtneri* Boiss., kao i kakav je njihov odnos sa formom *humilior* Bošnjak, koja raste u alpijskom regionu. Očito je da se forma iz subalpijskog regiona približuje Bošnjakovoj formi *humilior*, pa sam je u vegetacijskoj studiji o Bjelasici tako i označio, dok sam formu iz gorskog regiona shvatio kao *ramosa*.

5. U južnom i jugozapadnom dijelu areala vrste *Silene sendtneri* se sve češće sreća u subalpijskom i alpijskom regionu, a sve rijeđe u gorskem i brdskom pojusu, dok se u kontinentalnom dijelu areala sve češće javlja u gorskem i brdskom pojusu, a sve rijeđe u subalpijskom i alpijskom, što je u vezi sa promjenom ekoloških faktora idući od Mediteranske ka unutrašnjosti kontinentalne klimatske oblasti.



Mikro-klimatska stanica na staništu vrste *Silene sendtneri* Boiss.
(Čakor, cca 1900 m.)

6. Na osnovu areala i ekologije nameće se zaključak da je vrsta *Silene sendtneri* Boiss., reliktna balkanska vrsta iz mlađeg tercijera, koja je u postglacijalnom periodu naselila veliki dio današnjeg areala i koja se još uvijek vrlo aktivno razmnožava i širi.

PODACI O RASPROSTRANJENJU VRSTE SCABIOSA LEBUCOPHYLLA BORB.

HRVATSKA

Ogulin: Oko Ogulina (Beck 1901.).

Sisak: Oko Siska (Beck 1901.).

Lička Plješevica: Na planinskim rudinama jegovzapadnih pristranaka gole Plješevice (Horvat I. — Herbar B.); svojstvena vrsta asocijacije *Festucetum pungentis* Ht.; na goloj Plješevici na visini između 1400 i 1560 m; na jugozapadnim i zapadno-jugozapadnim ekspozicijama Ličke Plješevice u asocijaciji *Nardetum strictae*, na visini od 1540 m (Horvat I. 1930.).

BOSNA I HERCEGOVINA

Bosanski Novi: Oko Bosanskog Novog (Beck G. 1901.).

Bosanska Dubica: Oko Dubice (Beck G. — 1901.).

Dolina Une: U dolini Une (Beck G.) — 1901.).

Bosanska Krupa: Oko Krupe (Beck G. — 1901.).

Bihać: Oko Bihaća (Beck G. — 1901.).

Bosanska Gradiška: Oko Gradiške (Beck G. 1901.).

Bosanski Petrovac: Oko Bosanskog Petrovca (Fiala F. — Herb. S.).

Kozara: Na Kozari (Beck G. 1901.).

Ključ: Oko Ključa (Beck G. 1901.).

Banjaluka: Oko Banjaluke (Beck G. 1901.).

Derventa: Oko Dervente (Beck G. 1901.).

Tuzla: Oko Tuzle (Beck G. 1901.); Tuzla (Maly K. — Herbar S.).

Vlašić: Na Vlašiću (Brandis E. — Herbar S.); u zajednici *Festucetum pungentis* Ht. na južnim ekspozicijama Puhalovića i na visini od 1600 m; u zajednici *Brometo-Centuretum kotschianae* Ht. na Puhalovićima zapadne-jugozapadne ekspozicije na 1600 i 1665 m; ispod Devečana, dva puta na sjeverozapadnim i jednom na zapadno-sjeverozapadnim ekspozicijama, na nadmorskim visinama od 1630, 1660 i 1650 m; na južnim-jugozapadnim ekspozicijama Devačana na visini od 1805 m; na Opaljeniku na jugozapadnim ekspozicijama i na visini od 1850 m; na Gornjoj visoravni dva puta na zapadno-jugozapadnim ekspozicijama i na visinama od 1840 i 1630 m; u zajed-

nici *Hypochoereto-Festucetum amethystinae* Ht.: na Malim Devečanima, jugoistočne ekspozicije, visina 1820 m; na Opaljeniku, jugoistočne ekspozicije, visina 1900 m; na jugoistočnim ekspozicijama Visoravni, na visini 1840 m; na zapadnim ekspozicijama Devečana na visini 1760 m; na jugozapadnim ekspozicijama Opaljenika na visini 1800 m; na južnim ekspozicijama Devečana na visini 1660 m; na sjeverozapadnim ekspozicijama Visoravni na visini 1860 m; na južnim ekspozicijama malih Devečana na visini 1820 m i na jugoistočnim ekspozicijama na visini 1810 m; na istočno-jugoistočnim ekspozicijama Visoravni na 1840 m; na jugoistočnim ekspozicijama malih Devečana na visini 1810 m; dva puta na jugozapadnim ekspozicijama i na visinama 1820 i 1850 m i jednom na zapadno-sjeverozapadnim ekspozicijama i na visini od 1840 m na Vlaškoj gromili; u zajednici *Ranunculus thora-Crepis pontana* Ht. na Vlašiću; u zajednici *Violeo-Agrostetum* Ht.: Harambašino vrelo, ekspozicija istočna, visina 1320 m; pod Devečanima, jugozapadne ekspozicije, 1650 m; Paklarske stijene, zapad ekspozicija, 1520 m; u gorskim livadama na Vlašiću, na jugoistočnim, jugo-jugoistočnim i sjeveristočnim ekspozicijama i nadmorskim visinama 140, 1450, 1450 m (Horvat I. 1960.).

Bugojno: Oko Bugojna (Beck G. 1901.).

Vranica: Na Vranici (Reiser O. — Herbar S.); u zajednicama sveze *Seslerion tenuifoliae* Ht. (Horvat, Pawłowski B. Pawłowski S., Kutleša, Mišić, Lakušić — 1962. Mnscrpt).

Raduša: Na velikoj Raduši (Čurčić — Herbar S.).

Čvrsnica: Na Čvrsnici (Rajser O. — Herbar S.).

Prenj: Tisovica (Maly K. — Herbar S.); na Lupoglavu (Horvat J. 1933.); na Prenju (Beck G. 1901⁹).

Žepče: Na Markovom brdu na visini od oko 350 m (Maly K. — Herbar S.); na serpentinama kod žepča (Beck G. 1901.).

Konjic: Pokraj puta od Konjica do Lisičića (Maly K. — Herbar S.); oko Konjica (Beck G. 1901.).

Jablanica: Na oko 190 m (Maly — K — Herbar S.).

Plasa: Na oko 1300 m Maly K. — Herbar S.); na Velikom šljemu (Horvat J. 1933.).

Hutovo: U brdskim livadama Hutova (Beck G. 1901.).

Ivan: Na Ivanu (Maly K. — Herbar S.).

Vareš: Oko Vareša (Maly K. — Herbar S.); Okruglica oko 900 m (Maly K. — Herbar S.).

Bjelašnica: Prema Opservatoriji (Popović S. — Herbar S.); na vrhu Bjelašnice, cca 1900 m (Bjelčić Ž. — Herbar S.); Kara-Mustafini čairi (Maly K. — Herbar S.); kod Pazarica (Ritter H. — Herbar S.); na visini od oko 1600 m (Ritter H. — Herbar S.); na Igmanu oko 1180 m (Maly K. — Herbar S.); u dolini Rakitnice na oko 400 m (Maly K. — Herbar S.).

Treskavica: Oko Crnog jezera, cca 1680 m (Maly K. — Herbar S.); kraj Velikog jezera (Reiser O. — Herbar S.); pod Baricom (Ritter H. — Herbar S.).

Velež: U pašnjacima Veleža na oko 1000 m (Halascy — Herbar S.); iznad Borovnika, na oko 440 — 780 m (Maly K. — Herbar S.); na Veležu (Beck G. 1901.).

Morine: Morine (Lažetić L. — Herbar S.).

Visočica planina: Na oko 1328 m (Malý K. — Herbar S.).

Visoko: U dolini Lepenice (Maly K. — Herbar S.).

Vratlo Karaula: Na oko 1180 m (Maly K. — Herbar S.).

Motka: Iznad Vogošća na oko 1250 m (Malý K. — Herbar S.).

Crni vrh: Na oko 800—900 m Maly K. — Herbar S.).

Ravna gora: Na Paljanama, cca 1300 m (Malý K. — Herbar S.).

Jahorina: Na Trijeski, cca 1680 m (Łoschingg V. — Herbar S.); u zajednici sveze *Festucion pungentis* Ht. (Bjelčić Ž. 1964. Mnscript).

Ravna planina: Sarajevo polje, cca 900 m (Malý K. — Herbar S.); na Ravnoj planini (Malý K. 1939.).

Trebević: Na Paležu (Malý K. — Herbar S.); dolina Mošćanice kraj Sarajeva (Malý K. — Herbar S.); na brdu Koran iznad Pala na oko 1012 m (Malý K. — Herbar S.); livade na Trebeviću na oko 1000 m (Malý K. — Herbar S.); na putu od Trebevića prema Sarajevu (Maly K. — Herbar S.); na oko 1500 m (Maly K. — Herbar S.); Bistrički petok kraj Sarajeva (Malý K. — Herbar S.); u dolini Miljacke (Malý K. — Herbar S.); kod Lukavca (Ritter H. — Herbar S.); Puhovo brdo (Malý K. — Herbar S.);

Sarajevo: Sarajevo polje na oko 500 m (Malý K. — Herbar S.); klisura Lapišnice kraj Sarajeva (Malý K. — Herbar S.); Sarajevesko polje (Beck G. — 1901.); u dolini Zujevine (Beck G. 1901.).

Romanija: Velika gradina kod Viteza, na oko 1150 m (Malý K. — Herbar S.).

Ustiprača: Hrušanj i Osoje iznad Ustiprače (Malý K. — Herbar S.); oko Prače i Ustiprače (Maly K. — Herbar S.).

Rogatica: Na livadama Rogatice (Fiala F. — Herbar S.).

Mokro: Iznad doline Drine (Beck G. 1901.).

Čajniče: U dolini Drine kod Čajniča (Beck G. 1901.).

CRNA GORA

Maglić pivski: Mratinje (Rohlena J. 1942.).

Božur planina: Iznad Pive (Rohlena 1942.).

Radovče polje: Na Radovče polju (Rohlena J. 1942.).

Bjelasica: U zajednici *Poeto-potentilletum montenegrinicum* Lakušić: na lokalitetu Jarčeve strane dva puta, na južnim i južno-jugozapadnim ekspozicijama, na nadmorskoj visini od oko 1865 m i pri nagibu od 5 i 10°, sa pokrovnom vrijednošću 1.2; u 9 fitocenoloških sinmaka zajednice *Seslerietum giganteae* Lakušić na Jarčevim stranama na nadmorskim visinama između 1810 i 1900 m, pri južnim, jugozapadnim, jugoistočnim i zapadnim ekspozicijama, te pri nagibu između 25 i 50° (Lakušić R. 1964. Mnscrpt).

SRBIJA

Maljen: Divčibare na oko 950 m (Linthner V. — Herbar B.).

Koprivnik: Na Koprivniku kraj Peći (Černjavski P. — Herbar B.).

Kukavica: Kod Peći i na Kukavici iznad Peći (Černjavski P. — Herbar B.).

Rugovska klisura: Na nekoliko mjesta pokraj puta od Peći za Kučišta (Lakušić R.-Mnscrpt).

Hajla planina: U krečnjačkim rudinama subalpijskog i alpijskog regiona na Škrlijeskoj, Košutanskoj i Vranovačkoj Hajli (Šilinić, Lakušić-Mnscrpt 1960.).

MAKEDONIJA

Korab: Na Kobašu iznad Nistrova (Linthner V. — Herbar B.).

Jablanica: Na Krstacu (Šoška T. — Herbar B.).

Kapina — Poreč: Kapina, Poreč (Oem H. — Herbar B.).

O EKOLOGIJI VRSTE SCABIOSA LEUCOPHYLLA BORB.

Na osnovu navedenih podataka vrsta *Scabiosa leucophylla* Borb. ima vrlo široku ekološku valencu. Niz dolinu Neretve se spušta do blizu Jadranskog mora, a nalazimo je vrlo često u subalpijskom i alpijskom regionu visokih dinarskih planina. Vertikalno raširenje ove vrste je u skladu sa njenim horizontalnim raširenjem, koje na sjeverozapad ide do Ogulina, na jugoistok do Poreča u Makedoniji, a na istok do Maljena u Srbiji. Blagodareći širokoj ekološkoj valenci ona je član različitih biljnih zajednica, odnosno živi u vrlo raznovrsnim ekološkim uslovima, pa je njena sistematska raščlanjenost na četiri forme i četiri subforme sasvim razumljiva, a po mom ubjedjenju unutar nje je moguće očekivati izdvajanje krupnijih intraspecijskih genetski izdiferenciranih oblika, jer je diferencijacija između jedne submediteranske i jedne visokoplaninske forme morala otici dalje nego što se to do sada smatralo. No, bez još detaljnijeg ekološkog i genetskog proučavanja ove vrste teško bi se moglo u tom smislu nešto određenije reći, pa će buduća proučavanja dati odgovor na ovo pitanje.

Vrsta *Scabiosa leucophylla* Borb. je očigledno kalcifilna biljka, koja svoj optimum nalazi u krečnjačkim rudinama subalpijskog regiona dinarskih planina i u različitim krajevima Ilirske provincije karakteriše različite asocijacije klase *Elyno-Seslerietea* Br. — Bl., odnosno balkanskih redova *Sesleritalia tenuifoliae* Ht. i *Crepidetalia dinarici* Lakušić. Na hrvatskim i nekim bosanskim planinama ona je karakteristična vrsta sveze *Festucion pungentis* Ht., a na crnogorskim planinama sveze *Campanulion albanici* Lakušić, odnosno asocijacije *Seslerietum giganteae* Lkšić.

Staništa pomenutih fitocenoloških jedinica, odnosno staništa vrste *Scabiosa eupophylla* Borb. su najčešće jugu, jugozapadu i jugoistoku eksponirane strane krečnjačkih masiva, čije je tlo tipa organogene ili organo-mineralne rendzine, sa plitkim profilom i, bezičnom, neutralnom ili slabo kiselom reakcijom. Južne ekspozicije i dosta veliki nagib uslovljavaju visoke dnevne temperature u najtoplijim julske i avgustovskim danima, a izloženost staništa vjetru i sniježnim lavinama, koji skidaju zaštitni sniježni pokrivač, niske januarske i februarske temperature, pa su temperaturne amplitide na ovim staništima jako velike i nepovoljno djeluju na razviće vegetacije. Na osnovu mjerjenja koja su vršena na staništima ovog tipa na Bjelasici (Lakušić 1964. Mnscrpt) njihova godišnja temperaturna amplituda se kreće oko 60°C. Veoma je interesantno da su staništa sa najvećim temperaturnim amplitudama najbogatija endemičnim ilirskim vrstama tercijerne starosti, pa bi se sa tog aspekta moglo tvrditi da i vrsta *Scabiosa leucophylla* Borb. pripada toj grupi.

PODACI O RASPROSTRANJENJU VRSTE P A N Č I Ć I A S E R-B I C A V I S.

MAKEDONIJA I ALBANIJA

S e b e n i k u t : Na gornjoj šumskoj granici na oko 2040 m (Kitanov B. 1948.).

K o r a b : Na subalpijskim livadama Koraba (Soška Th. 1939.); kao sporedan elemenat za bukove šume na istočnim stranama Koraba (Grebenščikov O. 1938.).

R u d o k a : Kao sporedan elemenat za bukove šume Rudoke (Grebenščikov O. 1938.).

B i s t r a : Kao sporedan elemenat u bukovim šumama sjeveroistočnih ogranača Bistre (Grebenščikov O. 1938.).

O š l j a k : Na Ošljaku sa *Lilium albanicum* (Rudski I. 1949.).

SRBIJA

Ž l j e b : Od Lučanskih stanova prema gore na livadama uz *Silene sendtneri*; na Džori oko tačke 1862 na livadama; na nekim livadama manje kamenitih sa *Lilium albanicum*; kao na Ošljaku; između Džore i Čete na »mekim« livadama pokraj potoka; na stranama Suvog potoka; oko tačke 1641 sa *Silene Sendtneri*; između krša Maja gat i krša Bogotije svuda na šumskim livadama; na Mirkovim vodama u rijetkoj šumi; na livadama Crvenih voda rijetko se javlja *Pančićia serbica*; u okolini Mojkovca i u rijetkoj šumi Razvrsja (1485) sa *Silene sendtneri*; na livadama zapadne strane Oklačke glave sa *Silene sendtneri*; na livadama Ponora i Jerebinje; ispod Kamlika i Kamenitog brda u izobilju na livadama sa *Silene sendtneri* i *Knautia midzorensis* (Rudski I. 1949.).

M o k r a p l a n i n a : Bliže Berimu na livadama, a nekad i u formaciji smrekove; oko potoka u Vujinom dolu (Rudski I. 1949.).

H a j l a : U šumskim livadama na sjevernim stranama Hajle (Blečić, Tatić, Lakušić 1957. Mnscrpt).

N e d ž i n a t : U šumskim livadama Nedžinata i Žutog kamena (Slavinić, Bjelčić, Lakušić 1956. Mnscrpt).

B o g i ē v i c a : U molikovim i smrčevim šumama (Šilić, Lakušić 1960. Mnscrpt).

J e l e n a k : U smrčevim šumama na proplancima pored potoka (Šilić, Lakušić 1960. Mnscrpt).

U Herbaru Prirodnjačkog muzeja u Beogradu postoje podaci o nalazištima ove vrste na sledećim lokalitetima u Srbiji: Maja Ru-solija, Koritnik, Kopaonik, Javor.

U Herbaru Zemaljskog muzeja u Sarajevu, za Srbiju postoje sledeći podaci: Javor, Kopaonik, Mokra gora i Ošnjak.

CRNA GORA

Hajla: Na crnogorskoj strani Škreljske Hajle na livadama zone smrčevih šuma (Lakušić-Mnscrpt).

Smiljevića: U zoni smrčevih šuma na proplancima Razdolja i Čafe Murgaš (Lakušić-Mnscrpt); na livadama Malog vrha i u Krljama, najčešće na sjevernim ekspozicijama i u visini od oko 1600 metara (Lakušić-Mnscrpt); na livadama Mrkića laza na sjevernim ekspozicijama (Lakušić-Mnscrpt).

Sjekirica: Na Sjekirici (Rohlena J. 1942.); na livadama i proplancima u zoni šuma molike (Blečić, Tatić, Lakušić — Mnscrpt).

Zeletin: Na Zeletinu (Rohlena J. 1942.); u zoni munikovih šuma na Zeletinu vrlo rijetka (Blečić, Tatić, Lakušić — Mnscrpt).

Vila planina: Na Vili iznad Rikavca (Dörfler prema Rohlena J. 1942.); oko sela Vusanje iznad Gusinja (Df. prema Rohlena J. 1942.).

Jerinja glava: Na Jerinjoj glavi iznad Andrijevice (Rohlena J. 1942.).

Komovi: Na Komovima (Pt., Ba., Ro. prema Rohlena J. 1942.); na šumskim livadama Štavne (Lakušić — Mnscrpt).

Kućke planine: Ispod Žijova (Ba. prema Rohlena J. 1942.); Carine i Varda (Ba., RO. prema Rohlena J. 1942.); Kunj Kostica (Ba. prema Rohlena J. 1942.); Pavlova livada (No. prema Rohlena J. 1942.).

Lisa planina: Na Lisi (Ba. prema Rohlena J. 1942.); Kapetanova rijeka iznad Kolašina (Ja. prema Rohlena J. 1942.).

Bjelasica: Na gorskim livadama Melaje, Mušovića rijeke, Paljevina i Šiške u zajednici *Ranunculo-Pančećietum montenegrinum* Lakušić (Lakušić R. 1964. Mnscrpt); dosta česta na svim ogranicima Bjelasice u zoni gorskog i subalpijskog pojasa na vlažnim livadama (Lakušić-Mnscrpt); u dva fitocenološka snimka zajednice *Crepidio-Centauretum kotschianae* Lakušić na Krnjači, u zoni iskrčenih subalpijskih bukovih šuma (Lakušić R. 1964. MS.).

Sinjajevina: Na Sinjajevini (Pt. et Ro. prema Rohlena J. 1964. pod Jablanovim vrhom (Bošnjak K. 1935.).

Durmitor: Na Durmitoru (Pt., Pč., Ba., Ro. prema Rohleni J. 1942.); na Komarskim katunima ispod Durmitora (Ba.

prema Rohlena J. 1942.); na Gvozdu (Pc. prema Rohlena J. 1942.); u klekoviin bora (Blečić V. 1958.).

Maglić pivski: Na Mogliću pivskom Ro. prema Rohlena J. 1942.).

Pivska planina: Na Pivskoj planini (Do., Si. prema Rohlena J. 1942.).

Lola planina: Štirni do (Rohlena J. 1942.).

Vojnik: U subalpijskim bukovim šumama i na livadama u njihovoj zoni, kao i u klekovini bora (Blečić V. 1958.).

Golija: U subalpijskoj bukovoj šumi i na čistinama gdje je suviše hladno i vlažno (Blečić V. 1958.); u klekovini bora (Blečić V. 1958.).

Ravno: U subalpijskim bukovim šumama i na livadama (Bečić V. 1958.).

Leđenjica: U subalpijskim bukovim šumama i na čistinama (Blečić V. 1958.).

Jablanov do: U smrčevim šumama na Jablanovom dolu (Blečić V. 1958.).

Popov do: U smrčevim šumama na Popovom dolu (Blečić V. 1958.).

Soko planina: Pod Soko planinom (1452 m) (Bošnjak K. 1935.).

Škrčko jezero: Oko Škrčkog jezera, naročito na njegovoj zapadnoj obali (Bošnjak K. 1935.).

Ljubišnja: Na Ljubišnji (Blau prema Becku G. 1903.); na Guđurama, maloj Ljubišnji i Sniježnici u zajednici bora krivulja (Blečić V. 1957.).

Čakor: Na istočnim padinama Čakora na oko 1700 m (Rechinger fil. RSN XXVIII na proplancima smrčevih šuma na sjeveroistočnim ekspozicijama Čakora (Lakušić R. — Mnscrip.).

Maja potkajs: Na oko 2000 m (Rechinger fil. — RSN XXXVIII).

BOSNA I HERCEGOVINA

Maglić: Na Magliću (B., Ro. prema Beck G. 1903.).

Lelija: Na Leliji (Beck G. 1903.).

Zelengora: U Zelengori (Beck G. 1903.).

Vučevo: Na Vučevu i u dolini Blatnog jezera (Beck G. 1903.).

Vučje brdo: Iznad Kalinovika (Beck G. 1903.).

Gola Jahorina: Na oko 1600 m (Maly K. prema Beck G. 1903.); u livadama i pašnjacima subalpijskog regiona (Bjelčić Ž. 1964. Mnscrip.); česta na proplancima subalpijskih šuma i na sjevernim ekspozicijama subalpijskih pašnjaka (Lakušić R. — Mnscrip.).

Ozren: Na Ozrenu (Blau prema Beck G. 1903.).

Vučja luka: Na visini između 1260 m (Blau et Fiala prema Beck G. 1903.).

Trebević: Iznad Dovlića između 1000 i 1100 m (Malý K. prema Beck G. 1903.).

Igman: Na Igmanu (Maly K. prema Beck-u 1903.).

Bjelašnica: Na Treskavici (Blau prema Beck-u 1903.); na oko 1750 m (Maly K. prema Beck-u 1903.); na Vratlu (Beck G. 1903.).

Vranica: Iznad Prokoškog jezera (Schwarz 1, Maly K. prema Beck-u 1903.); na Stražici (Blau prema Beck-u 1903.).

Ivan planina: Na oko 1100 m (Fiala F. prema Beck-u 1903.).

Preslica planina: Između Ledića i Rakitnice (Blau prema Beck-u 1903.).

Umoljan: Iznad Umaljana (Landauer et Sündermann prema Beck-u 1903.).

Lebršnik: Oko Poljana pod Lebršnikom (Maly K. prema Beck-u 1903.).

Lisina: Na Lisini iznad Donjeg Vakufa (Maly K. prema Beck-u 1903.).

O EKOLOGIJI VRSTE PANCÍCIA SERBICA VIS.

Horizontalno i vertikalno rasprostranjenje vrste *Pančićia serbica* Vis. govori da je njena ekološka valenca uža od ekoloških valenci vrsta *Silene sendtneri* Boiss. i *Scabiosa leucophylla* Borb. Na sjeverozapadu naše zemlje ona ne ide dalje od Lisine planine iznad Donjeg Vakufa a na jugoistok se spušta do Bistre planine u Makedoniji. Prema istoku ide do Kopaonika, a najbliža nalazišta Jadranskom moru su na Kučkim planinama južno od Komova. U visinskom pogledu je rasprostranjena između 1.000 i 2.000 metara i ulazi u sastav zajednica različitih vegetacijskih klasa. U centralnom dijelu areala, na crnogorskim planinama i na planinama kompleksa Prokletija svoj optimum nalazi u livadama gorskog pojasa, koje su u ovom dijelu izdvojene u posebnu ilirsku svezu *Pančićion* Lakušić reda *Arrhenatheretalia* Pawl. Na planini Bjelasici je karakteristična vrsta asocijacije *Ranunculo-Pančićietum montenegrinum* Lakušić, a rijetko se može naći i u vlažnijim livadama sveze *Canpanulion albanici* Lakušić, koja se razvija u susjednom subalpijskom području, na krečnjačkim livadama i pašnjacima. Često se sreća na šumskim proplancima ili u prorijeđenim šumama u manjim ili većim fragmentima vegetacije gorskih livada, pa među nekim botaničarima vlada mišljenje da je ona šumska biljka. Nikada se ne javlja u dobro sklopljenim sastojinama, pa čak ni kada su u pitanju svijetle šume subalpijskog regiona. Činjenica je da ona na svakom staništu potvrđuje svoj mezofilni karakter i da će se svakako u južnom dijelu areala sve više nalaziti uz izvore i potoke, uz rubove šuma

ili na gorskim livadama manjih površina, a da će u kontinentalnim i vlažnijim krajevima u toku vegetacione periode rasti sve češće na otvorenim livadama gorskog i subalpijskog, a nekada i montanog pojasa.

Mezofilna staništa na kojima raste *Pančićia serbica* VIS. uzrok su relativno malih temperaturnih amplituda, a ove, zajedno sa ostalim kompleksom ekoloških faktora utiču povoljno na morfološku stabilnost ove vrste, pa se samo time može objasniti da ova naša stara reliktna vrsta nema do sada ni jednu izdvojenu intraspeciјacijsku kategoriju. Na terenu se nailazi na forme sa ružičastim cvjetovima, za razliku od uobičajenih formi sa bijelim cvjetovima, na forme koje posjeduju samo dva tipa listova, odnosno slabo izražene prelazne tipove listova. Citogenetička proučavanja ove vrste još nisu obavljena, pa se od njih očekuje određeniji odgovor na pitanje porijekla i intraspeciјacijske diferencijacije ove naše reliktnе tercijerne biljke.

Tlo na kome se razvijaju gorske livade Bjelasice, u kojima je vrlo česta vrsta *Pančićia serbica* Vis. pripada tipu rendzina i smeđih zemljišta, a njihova pH vrednost varira od slabo kisele preko neutralno do slabo bazične reakcije.

PODACI O RASPROSTRANJENJU VRSTE C I C E R B I T A P A N Č I Ć I I (VIS.) BEAUV.

HRVATSKA

Monte Maggiore: Kao predalpijski elemenat u bukovom regionu (Beck G. 1903.).

Fiumaner karst: Kao predalpijski elemenat u bukovom regionu (Beck G. 1903.).

Zeng: Kao predalpijski elemenat u bukovom regionu (Beck G. 1903.).

Klek: Kao predalpijski elemenat u regionu bukovih šuma (Beck G. 1903.).

Plješevica: Kao predalpijski elemenat u bukovom regionu (Beck G. 1903.).

Velebit: Kao predalpijski elemenat u bukovom regionu (Beck G. 1903.).

Troglovac: Kao predalpijski elemenat u bukovom regionu (Beck G. 1903.).

Sisak: U zoni hrastovih šuma (Beck G. 1903.).

BOSNA I HERCEGOVINA

Kozara: U hrastovoj zona (Beck G. 1903.).
Majevica: U hrastovoj zoni (Beck G. 1903.).
Grmeč: U predalpijskom regionu (Beck 1903.).
Osjećenica: U predalpijskom regionu (Beck 1903.).
Šiša: U predalpijskom regionu (Beck G. 1903.).
Lisina: U predalpijskom regionu (Beck 1903.).
Karaula gora: U predalpijskom regionu (Beck G. 1903.).
Trebeuša: U predalpijskom regionu (Beck G. 1903.).
Smolin: U predalpijskom regionu (Beck G. 1903.).
Mračaško brdo: U predalpijskom regionu (Beck G. 1903.).
Stožer: U predalpijskom regionu (Beck G. 1903.).
Cincar: U predalpijskom regionu (Beck G. 1903.).
Hranisava: U predalpijskom regionu (Beck G. 1903.).
Bjelašnica: U predalpijskom regionu (Beck G. 1903.); u dolini
Željeznice (Beck G. 1903.).
Treskavica: U predalpijskom regionu; na Vratlu; na Hojti
(Beck G. 1903.).
Visočica: U predalpijskom regionu (Beck G. 1903.).
Romanija: Na Romaniji (Beck G. 1903.); oko Viteza (Beck G.
1903.).
Plasa: Na Plasi (Beck G. 1903.).
Prenj: Na Prenju (Beck G. 1903.).
Čabulja: Na Čabulji (Beck G. 1903.).
Velež: Na Veležu (Beck G. 1903.).
Suhá: Na Suhoj (Beck G. 1903.).
Maglić: Na Magliću u predalpijskom regionu (Beck G. 1903.).
Jahorina: Na Jahorini (Maly K. — Herbar S.); uz potoke (Laku-
šić — Mnscript).
Ravna planina: Na oko 825 m (Maly K. 1939.).
Muhabrnica: U vlažnim dolinama alpijskog regiona (Fiala F.
1893.).
Samešnica: Oko Donjeg Vakufa, u šumi uz dolinu rijeke (Stad-
lmenn J. ?).
Štirovnik: U Koprivnom dolu pod Štirovnikom (Vandas K. 1895.).
Trebinje: Na visini oko 900 m (Glogovo, Porim, Brasina) (Van-
das K. 1895.).
Lisinj: U travnjacima Lisinja, Sinjakova i na Porimu (Vandas
K. 1895.).

CRNA GORA

Maglić pivski: Na Magliću pivskom (Rohlena J. 1942.).
Durmitor: Na Ranisavi i na Bukovici ispod Durmitora (Ro-
hlena J. 1942.).

- Ljubišnja: Na Ljubišnji (Beck G. 1901.).
- Kanjon Tare: Uz Taru i potoke koji se ulivaju u nju (Murav-
jov N. 1935.).
- Žabljak: Karakteristična je za regiju subalpijskih šuma oko
Žabljaka, oko potoka Sušice sve do Škrčkog jezera (Bo-
šnjak K. 1935.).
- Bjelasica: U gorskom i subalpijskom regionu oko rijeka i po-
toka, najčešće u zajednici bijele johe (*Alnetum incanae*)
ili u zajednicama sveze *Adenostylion alliariae* (Lakušić
R. Mnscrpt); u dolini Jelovice ispod Bjelasice (Rahlena
J. 1942.).
- Lisa: Na Lisi iznad Andrijevice (Ba. prema Rohlena J. 1942.).
- Komovi: U Perućici ispod Komova (Pančić prema Rohlena J.
1942.).
- Dolina Tare: U dolini gornjeg toka rijeke Tare (Pančić et Jan-
chen prema Rahlena J. 1942.).
- Čakor: Na istočnim padinama Čakora u visini od oko 1300 m (Rec-
hinger fil. R. S. N. XXXVIII); oko Bjeluhe (Šilić, Laku-
šić — Mnscrpt).
- Smiljevica: U dolini Kaludarske rijeke na oko 1200 m (Laku-
šić R.-Mnscrpt) oko Bicinog potoka u zajednici bijele johe
(Lakušić R.-Mnscrpt); oko Zagorske rijeke i na vlažnim
mjestima u regionu bukovo-jelovih i smrečevih šuma
planine Smiljevice (L. R.-MS).
- Belić: Na Beliću (Černjavski, Rudski Lindthner — Herbar B.).

SRBIJA

- Žljeb: Na oko 1550 m (Csiki E., Javorka A., Küümmerle B. 1926.).
- Klisura Pećke bistrice: Kod Kućišta (Maly K. 1936.).
- Rugovo: Uz potoke ispod Prčinog brijege i Hajle (Lakušić R.—
—Mnscrpt).
- Zlatibor: Na okrajku jedne bukove šume u podgorju zlatibor-
skom u Rasnici kod izvora Bele vode (Urošević K. 1949.).

MAKEDONIJA

- Korab: Pored potoka na Korabu (Grebenščikov O. 1938.).
- Rudoka: Pokraj potoka na Rudoki (Grebenščikov O. 1938.).
- Bistra: Pokraj potoka na Bistroj (Grebenščikov O. 1938.).

ALBANIJA

- Maja Hekurave: Na oko 1400 m (Csiki, Javorka, Küümmer-
le 1926.).

O EKOLOGIJI VESTE C I C E R B I T A P A N Ć I Ć I (V.I.S.) BEAUV.

Ako bismo sudili po činjenicama da vrsta *Cicerbita pančićii* (Vis.) Beauv. ide na sjeverozapad do granice naše zemlje sa Italijom, a na jugoistok do Bistra planine u Makedoniji, mogli bismo očekivati da ona ima najširu ekološku amplitudu od svih obrađivanih reliktnih vrsta ilirskog raširenja. Pa i nakon sagledavanja vertikalnog rasprostranjenja ove vrste gotovo da bi se došlo do istog zaključka. Međutim, nakon bližeg proučavanja ekoloških faktora na staništima vrste *Cicerbita pančićii*, dolazimo do sasvim suprotnog zaključka o njenoj ekološkoj amplitudini.

Najbrojnije populacije i sa najvitalnijim jedinkama vrste *Cicerbita pančićii* rastu pokraj planinskih rječica i potoka u šumama najčešće gorskog, a rijede subalpijskog i brdskog pojasa. U gorskom i subalpijskom pojusu ona je najčešće član zajednice sive johe (*Alnetum incanae*), a u brdskom pojusu je nalazimo u fragmentima zajednice sa crnom johom (*Alnetum glutinosae*); posred pomenutih zajednica ona ulazi u sastav vlažnijih bukovojelolovih, subalpijskih bukovih ili smrečevih šuma, koje su prorijedene, smještene u uvalama pored izvora i potoka i najčešće na sjeveru eksponiranim padinama. No ma gdje se nalazila staništa vrste *Cicerbita pančićii* njih karakterišu: male temperature amplitude u toku dana, vegetacionog perioda i godine, visok procenat relativne vlage koja malo varira u pomenutim periodima i jako oslabljena, gotovo isključivo difuzna svjetlost, koja ju svrstava u grupu šumskih vrsta, odnosno vrsta svijetlih šuma.

Interesantan je ekološki odnos između vrsta *Cicerbita pančićii* (Vis.) Beauv. i *Cicerbita alpina* (L.) Wallr., koje se javljaju nekada i na istim staništima. Prema podacima iz literature, a i prema ličnim zapažanjima vrsta *Cicerbita pančićii* naseljava toplija, vlažnija i niža staništa, dok *Cicerbita alpina* (L.) Wallr. optimum dostiže na višim, hladnjim, svjetlijim i manje vlažnim staništima zajednica visokih zeleni (*Adenostyletalia alliariae*). Kako između oba tipa staništa postoji ekološki kontinuitet, to je na staništima prelaznog tipa vrlo teško razgraničiti jedinke, odnosno populacije ovih dve vrsta; (možda se i ukrštaju?). Ovakav ekološki i morfološki odnos između ovih dve vrsta ukazuju na mogućnost da je vrsta *Cicerbita pančićii* (Vis.) Beauv. mogla nastati tokom ledenog doba, kada su populacije vrste *Cicerbita alpina* (L.) Wallr. morale ispred lednika da se spuste na niže položaje niz rijeke jadranskog sliva, te da na toplijim i tamnjim staništima šumskog regiona izgube neke stare i poprime neke nove karaktere, odnosno ostvare jedan novi kvalitet, vrstu *Cicerbita pančićii*. Druga predpostavka, koja može isto toliko biti uvjernljiva je: *Cicerbita pančićii* Beauv. je tercijalni relikt, koji je nastao

u uslovima subtropske klime i koji je pritiješnjen glečerima stvorio jednu na hladnoću otporniju i heliofilniju vrstu *Cicerbita alpina* (L.) Wallr.

NEKI REZULTATI EKOLOŠKIH PROUČAVANJA VRSTE DIOSCOREA BALCANICA KOŠANIN

Krajem ovog mjeseca navršava se 49 godina od kako je veliki jugoslovenski botaničar Nedeljko Košanin na planini Paštriku u Albaniji otkrio jednu novu biljku. Proučavajući floristički materijal od nađene biljke, Košanin je ustanovio da pripada rodu *Dioscorea*, ali da se znatno razlikuje od ostalih vrsta iz ovog roda, te joj je dao setpen nove vrste i nazvao je *Dioscorea balcanica*. U diagnozi za ovu vrstu Košanin između ostalog kaže: To je biljka visine oko 60 cm. Lisna plokja je duga do 7 cm, a široka 6 cm. Sa donje strane list ima 9 jasno izraženih nerava. Plodonosni klas je viseci i do 7 cm dug, nosi tri kapsule, koje su šire nego duže (20 do 23 mm duge, a 25 do 30 mm široke. U lokulama su po dva sjemena. Sjeme je okruglasto, oko 2 mm dugo, 1,8 mm široko. Sjeme sa krilima je 3,2 mm dugo, 2,7 mm široko. Pored morfoloških karakteristika, Košanin kaže za novu vrstu da raste u zoni bukovih šuma, na nadmorskim visinama između 900 i 1200 m ito na krečnjačkom zemljištu. On ju je smatrao reliktnom vrstom i endemom sjeverne Albanije. Nešto oko dvadeset godina poslije Košaninovog otkrića vrste *Dioscorea balcanica*, profesorica biologije Marija Zafirović, nalazi u okolini Nikšića, u Crnoj Gori, jednu biljku iz roda *Dioscorea* i floristički materijal odnosi na uvid i determinaciju profesoru Košaninu. Košanin je ovaj materijal odredio kao vrstu *Dioscorea balcanica* KOŠ., ne ulazeći u finije razlike između albanske i crnogorske biljke. Ni ostali botaničari se nisu bavili proučavanjem ove vrste, tako da o njoj kod nas postoje samo vrlo oskudni podaci. Naime, postoje podaci od Košanina o njenom rasprostranjenju na Paštriku, Koritniku i Đaliću u Albaniji, podaci o sastavu biljne zajednice u kojoj ona dolazi na ovom dijelu areala, i podaci o njenom rasprostranjenju u okolini Nikšića, koji prema Rohleni (1942.) obuhvataju svega četiri lokaliteta.

Kako se bavim ekologijom biljnih tercijernih relikata u Jugoslaviji, to je u prvi plan mojih proučavanja, pored vrste *Wulfenia carinthiaca* JACQ, ušla i vrsta *Dioscorea balcanica* KOŠANIN.

Proučavajući vrstu *Dioscorea balcanica* KOŠANIN na crnogorskem dijelu areala ustanovio sam da ona nije tako usko lokalizovana, kako se mislilo do sada, već da njen areal na ovom području ima površinu od oko 350 km². Ona se može naći na svakom brežuljku

licetea herbarea Br.-Bl., 8. relikti klase *Scheushzeri-Caricetea fuscæ Nordh.*, 9. relikti klase *Asplenietea rupestris Br.-Bl.* i 10. relikti klase *Thlospeetea rotundifolii Br.-Bl.*

Pogledamo li kako su raspoređeni tercijerni relikti u prometnim zonama i vegetacijskim jedinicama vidjećemo da su rijetki u zoni zajednice *Orno-Quercetum ilicis H.-tić*, u zoni šuma reda *Fagetalia Br.-Bl.*, šuma reda *Picetalia Br.-Bl.*, u zajednicama oko snježnika i oko planinskih izvora, da su brojniji u zoni šuma, šikara i još degradiranih oblika zajednica reda *Quercetalia pubescens Br.-Bl.*, u zoni subalpijskih livada i pašnjaka koje su najčešće nastale krčenjem klekovine bora ili klekovine bukve i na alpijskim rudinama koje se nalaze iznad gornje granice šume, a najbrojniji u vegetaciji stijena.

Ako dovedemo u vezu brojnost relikata sa najosnovnijim klimatskim, odnosno ekološkim faktorima staništa na kojima se oni javljaju, uočićemo da se na staništima sa velikim temperaturnim amplitudama javlja najveći broj tercijernih relikata, da njihov broj raste sa porastom osunčanosti staništa, a opada za povećanjem vlažnosti. Ova tri faktora u međusobnoj kombinaciji, kao i u kombinaciji sa ostalim stanišnim faktorima određuju današnju brojnost i vitalnost naših tercijernih relikata.

Na osnovu današnjeg rasporeda naših biljnih tercijernih relikata nameće nam se zaključak da je u mlađem tercijeru, bez obzira na tropski, odnosno subtropski karakter klime, postojala vegetacijska raščlanjenost i floristička izdiferenciranost biljnih oblika, na jednom stepenu koji nije bio puno niži od stepena današnje raščlanjenosti, odnosno izdiferenciranosti. Sa procesom uzdizanja dinarskih planina počeo je i proces stvaranja tla na njima, odnosno proces naseljavanja vegetacijom, a plastika reljefa je u svim klimama, manje ili više bila uzrokom vegetacijske raznolikosti, odnosno podlogom za diferencijaciju biljnih oblika. Kako je u prirodi od uvijek postojao jedan kontinuitet u promjeni stanišnih faktora, to je svaka promjena klime ili neke druge grupe ekoloških faktora morala značiti samo pomjeranje tog kontinenta prema jednoj od dveju ekstremnih tačaka, odnosno prema jednom od ekstremnih staništa. Biljne forme su u tim procesima reagovale ili promjenom mjesta u cilju očuvanja one kombinacije faktora, odnosno onog staništa koje im najviše odgovara ili promjenom fizioloških svojstava i svoje morfologije u cilju održanja u novim uslovima. Tako je dolazilo do postepene ekološke, odnosno fiziološko-morfološke divergencije, kako između populacija jedne iste vrste tako i između vikarnih vrsta unutar roda itd. Nagle promjene klime, ili neke druge grupe faktora, dovodilo je u istoriji biljnog svijeta do katastrofa, jer biljne forme ne samo da nisu stizale da se fiziološko-morfološki promijene do onog minimuma koji bi im omogućio ma u kom obliku opstanak u novim uslovima, već nisu stizale ni da se prirodnim procesom rasejavanja odsele u onom pravcu kuda

je potisnuta kombinacija faktora koja im odgovara. Zbog toga mnoge od njih danas još jedino nalazimo u naslagama uglja i laporaca kao fosile, a neke u mikroklimatskim uglovima, koji su po kombinaciji stanišnih faktora još uvijek najbliži staništima njihovih predaka.

DISKUSIJA REZULTATA PROUČAVANJA NAŠIH BILJNIH TERCIJERNIH RELIKATA

Gledano sa aspekta biljne geografije, reliktnе i endemične biljne vrste Dinarida možemo podijeliti u sledeće grupe: 1. jadranske, 2. jadransko-ilirske, 3. ilirsko-jadranske i 4. ilirsko-kontinentalne. Prvoj grupi pripadaju vrste koje su ograničene na jadranski dio Mediteranske regije ili samo na njen istočni dio. Iz ove grupe do sada nije proučavana ni jedna reliktno-endemična vrsta. Drugoj grupi pripadaju vrste koje su ograničene na submediteranski dio istočno-jadranske obale. Ovoj grupi pripadaju vrste *Dioscorea balcanica* Kos., *Ramondia serbica* Panč., *Petteria ramentacea* (Seib.) Presl. i mnoge druge. Trećoj grupi pripadaju od proučavanih vrsta *Pinus heldreichii* Crist., *Wulfenia baldaccii* Degen, a od nedovoljno proučenih *Amphoricarpus neumayeri* Vis., *Moltkea petraea* (Tratt.) Gris., većina vrsta iz roda *Edraianthus* DC i mnoge druge. Vrste iz treće grupe su uglavnom rasprostranjene na toplijim staništima planina Ilirske provincije, odnosno na planinama koje trpe jači uticaj Jadranskog mora, a rijetko se nalaze i na planinama srednje i ježne Italije. Velika većina vrsta iz ove grupe ima svoj optimum na južnim ekspozicijama subalpijskog i alpijskog regiona dinarskih planina. Četvrtoj grupi pripadaju vrste koje su rasprostranjene u kontinentalnom dijelu Ilirske provincije, odnosno koje svoj optimum nalaze na sjevernim ekspozicijama manjeg ili većeg dijela balkanskih planina. U ovu grupu od proučavanih vrsta dolaze *Pinus peuce* Gris., *Wulfenia carinthiaca* Jacq. ssp. *rohlena* Lkšić., *Pančićia serbica* Vis. i samo donekle *Silene sendtneri* Boiss. i *Ranunculus crenatus* W. K., koji izlazi svojim arealom iz okvira Ilirske provincije, ali očevidno svoj centrum raširenja ima u njoj.

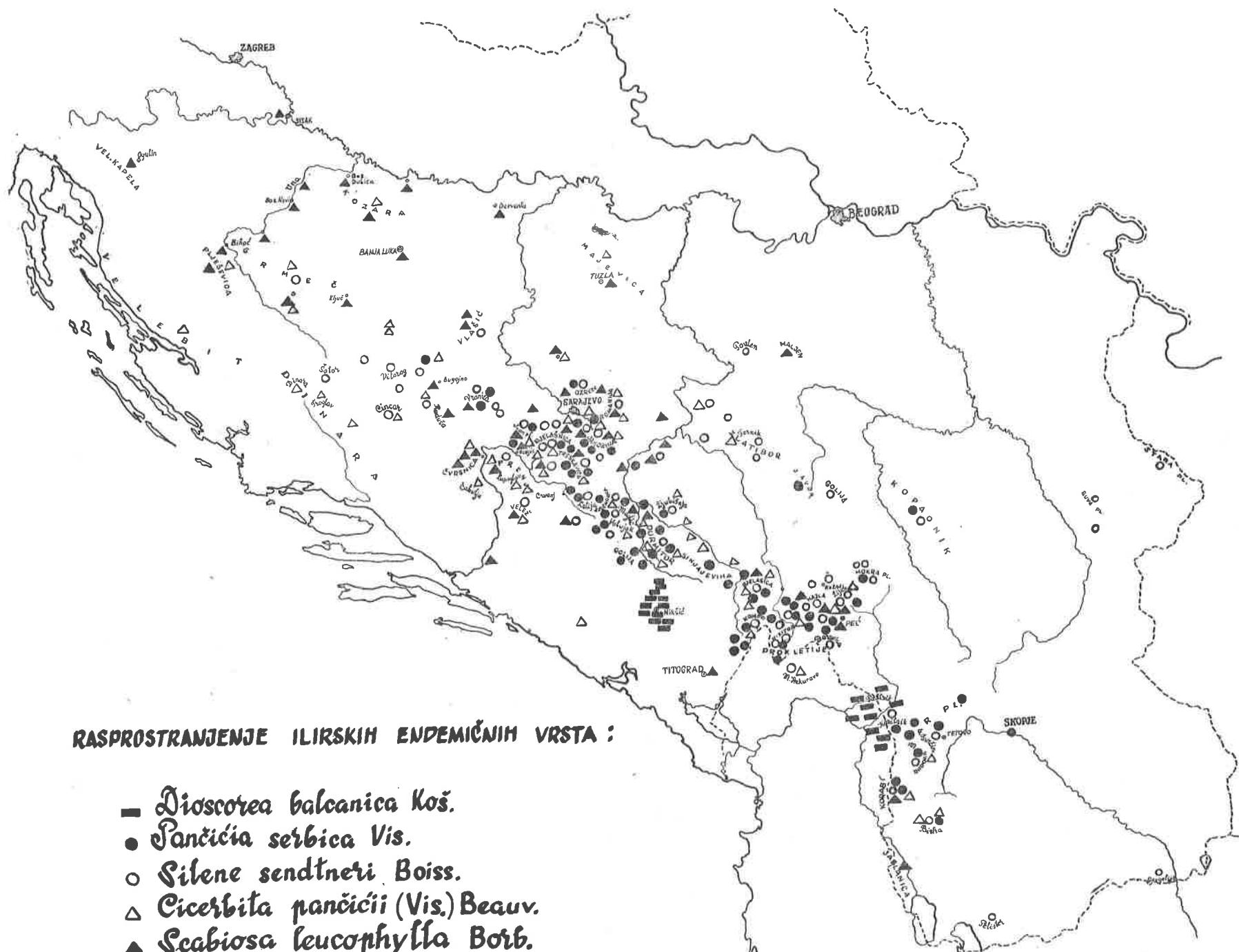
Sa fitocenološkog, odnosno ekološkog aspekta, podjela tercijsko-reliktnih i endemičnih ilirskih vrsta bi izgledala ovako: 1. relikti tercijerne starosti ograničeni na zonu zajednice *Orno-Quercetum ilicis* H-ić, 2. relikti zone šuma i šikara reda *Quercetalia pubescantis* Br.-B1., 3. relikti zone šuma reda *Fagetalia Br.B1.*, 4. relikti zone šuma reda *Picetalia Br.-B1.*, 5. relikti zone subalpijskih livada i pašnjaka sveza: *Festucion pungentis* Ht., *Campanulion albanici* Lkšić., *Onobrychini-Festucion* Ht., *Nardion Br.-Bl.*, *Jasionion orbiculariae* Lkšić., i *Poion violaceae* Ht., 6. relikti zone alpijskih livada i pašnjaka sveza: *Seslerion tenuifoliae* Ht., *Oxqtropidion dinarici* Lkšić., *Edraeantheto-Seslerion* Ht., *Seslerion comosae* (Ht.) Lkšić. 7. relikti zone oko snježnika koji ulaze u sastav zajednica klase *Sa-*

u okolini Nikšića idući na sjever sve do Šipačkih strana, na jug do Planinice i Ostrovnice, na istok do Kablene glave, a na zapad do Štedima i Riđanskih rupa. Na svim lokalitetima ona je član asocijacije bjelograbića *Carpinetum orjentalis* i u njemu je zastupljena najčešće sa 2,1. U vertikalnom smislu na crnogorskem dijelu areala ova biljka ide od 600 — 1000 m, ali svoj optimum nalazi u zoni između 600 — 800 m nadmorske visine i u tom rasponu se nalazi na svim ekspozicijama. U gornjem dijelu svog rasprostranjenja ona se nalazi u asocijaciju *Saslerio-Ostryetum carpinifoliae*, ali je u toj zajednici mnogo rjeđa i kržljivija. Na ovom dijelu areala dioskorea raste na krečnjacima i krečnjačkim dolomitima, a tip tla je najčešće organomireralna rendzina. PH vrijednost zemljišta mjerena u vodi kreće se između 7,30 i 7,80, a mjereno u KCl između 6,20 i 6,80. Procenat humusa se kreće između 3,85 i 13,29, a prosečna vrijednost je oko 10%. Zemljište sadrži azota od 0,24 do 1,69%, a prosečna vrijednost azota je oko 1%. Količina CaCO₃ u % se kreće između 0,81 i 5,82, a prosečna vrijednost je oko 2,50%. Prisustvo fosfora izraženog u miligramima na 100 gr. zemlje se kreće između 1,21 i 15,27, sa prosječnom vrijednošću od oko 5%. Količina K izražena na isti način kreće se između 18 i 50,33 mgr/100 gr. a prosječna srednja vrijednost je oko 35 mgr/100 gr.

Klimatski faktori obrađeni prema podacima sa meteorološke stanice u Nikšiću, koja se nalazi u centru areala ove vrste, izgledaju ovako: Godišnje padavine za Nikšić iznose 2.026 mm, a padavine u vegetacionom periodu imaju vrijednost 864 mm. Godišnja relativna vlažnost je 70,50%, a prosječna relativna vlažnost u toku vegetacionog perioda iznosi 71%. Srednja godišnja temperatura za Nikšić je 11,1°C, apsolutna minimalna temperatura je —20°C, a apsolutna maksimalna temperatura je 36,6°C. Godišnja amplituda prosječnih mjesecnih temperatura izračunatih za period od 1948 do 1956. g. iznosi 19,7°C. Godišnji tok temperaturu će biti pokazan na dijagramu na kraju rada u uporedbi sa istim faktorom za Prizren.

Pod ovakvim klimatskim i edafskim prilikama, koje su naračno, u grubim crtama date, crnogorska podvrsta (*Dioscorea balcanica* Koš., sp. Zafirovići Lkšić) dostiže visinu od 3,5 m, a prosječna vrijednost visine iznosi oko 2 m, za razliku od albanske forme čija je visina kao što smo napomenuli 60 cm. Dužina lisne plojke kod crnogorske forme ima prosječnu vrijednost oko 9,0 cm. a širina oko 8,5 cm, što takođe ukazuje na znatne razlike od albanske forme, čija je prosječna dužina 7 cm, a širina oko 6 cm.

Napominjemo da se dimenzije listova kod ove biljke umanjuju idući odozdo prema vrhu, a za statističku obradu su uzeti listovi sa donje polovine biljke, jer se na osnovu oskudnog materijala koji je sabran na albanskom dijelu areala može zaključiti da je i Košanin uzimao u obzir samo listove sa danjeg dijela stabljike. Plodni klas kod crnogorske forme ima varijabilan broj tobolaca, od 3 do 5 naj-



RASPROSTRANJENJE ILIRSKIH ENDEMIČNIH VRSTA :

- *Dioscorea balcanica* Koš.
 - *Pančićia serbica* Vis.
 - *Silene sendtneri* Boiss.
 - △ *Cicerbita pančićii* (Vis.) Beauv.
 - ▲ *Scabiosa leucophylla* Borb.

Red. br.№	EKOLOŠKE I MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE (ÖKOLOGISCHE UND MORPHOL. CHAR.)	L O K A L I T E T		
		Crna Gora — Montenegro (Nikšić)	Albanija — Albanien (Paštrik — Đalič)	Srbija — Serbien (Prizren)
1	Vegetacijsko područje (Vegetationsgebiet)	Dioscoreo-Carpinetum orientalis	Fagetum silvaticae mon- tanum	Quercetum confertae cerris
2	Sveza (Verband)	Ostryo-Carpinion orientalis	Fagion illyricum	Ostryo-Carpinion orientalis
3	Asocijacija (Assoziation)	Dioscoreo-Carpinetum orientalis		Dioscoreo-Carpinetum orientalis
4	Subasocijacija (Subassoziation)	montenegrinicum		serbicum
5	Nadmorska visina (Meereshöhe)	600—900	900—1200	350—400
6	Ekspozicija (Exposition)	O, W, N, S	S, SO, SW	N
7	Nagib (Abhang)	0—50°		20—45°
8	Geološka podloga (Geol. supstr.)	Ca CO ₃ Ca Mg CO ₃	Ca CO ₃	Ca CO ₃
9	Tlo (Boden)	Organomineralna rendzina (Organomineralische Rendz.)		Organomineralna rendzina (Organomineralische Rendz.)
10	pH H ₂ O KCl	7,30—7,8 (7,52) 6,20—6,80 (6,44)		7,10 6,20—6,30 (6,25)
11	Humus %	10,07—13,29 (10,21)		13,45—14,85 (14,42)
12	Ca CO ₃ %	0,81—7,05 (3,24)		0,17—2,68 (1,52)
13	N %	0,24—1,69 (0,93)		
14	P ₂ O ₅ mg/100 gr	0,86—15,72 (4,98)		
15	K ₂ O mg/100 gr	18,60—50,33 (35,32)		
16	Prosječne godišnje padavine (Die durchschn. Niederschläge für Jahr)	2026 mm	788 mm	735 mm
17	Prosječne padavine u veg. per. (Die durchschn. Niederschläge in der Vegetationsperiode)	864 mm	450 mm	378 mm
18	Prosječ. god. relat. vлага vazduha (Die durchschn. relative Feuchtigkeit in %)	70,5%		70%
19	Prosječna relativna vlažnost vazduha u vegetac. periodu (Die durchschn. relative Feuchtigkeit in Vegetationsper.)	71%		64%
20	Prosječna god. temperatura (Die durchschn. Temp. für Jahr)	10,6°C		12°C
21	Apsolutni minimum temper.	—20°C		—22,4°C
22	Apsolutni maksimum temper.	36,6°C		38,6°C
23	God. amplituda (A. f. Jahr)	20,7°C		21,2°C
24	Prosječna visina biljke (Die durchschn. Höhe der Pflanz.)	200 cm	60 cm	150 cm
25	Prosječna dužina lisne plojke (Die durchschn. Läng. des Blattes)	9 cm	7 cm	8 cm
26	Prosječna širina lisne plojke (Die durchschn. Breite des Blattes)	8,5 cm	6 cm	7 cm
27	sa krilima Prosječna dužina sjemena (mit Flügeln) (Die d. Länge des Sames)	11,5 mm	3,2 mm	11,0 mm
	bez krila (ohne Flügeln)	7 mm	2 mm	6,8 mm
28	sa krilima Prosječ. širina sjem (mit Flügeln) (Die durchschn. Breite des Sames)	15 mm	2,7 mm	14,5 mm
	bez krila (ohne Flügeln)	5 mm	1,8 mm	4,8 mm
29	Species	D. balcanica Koš.	D. balcanica Koš.	D. balcanica Koš.
30	Subspecies	Zafirovići Lkšić.	balcanica (Koš.) Lkšić	balcanica (Koš.) Lkšić.
31	Varietas		balcanica (Koš.) Lkšić.	serbica Lkšić

češće, dok je za albansku formu karakteristično da ima 3 tobolca. Dimenzije sjemena sa krilima i bez krila imaju ovakve vrijednosti: dužina sjemenki sa krilima u mm varira između 8 i 16 mm, a prosječna vrijednost je oko 11,5 mm, dok širina sjemenki sa krilima varira od 10 — 20 mm, a prosječna vrijednost je oko 15 mm. Albanska forma prema Košaninovoj dijagnozi ima dužinu sjemenki sa krilima 3,2 mm a širina joj je 2,7 mm. Crnogorska forma ima sjeme dužine oko 7 mm, a širina varira između 5 i 8 mm sa prosječnom vrijednošću oko 7 mm. Albanska forma prema Košaninovoj dijagnozi ima dužinu sjemena oko 2 mm a širinu oko 1,8 mm, što pretstavlja veoma krupnu razliku i dovodi do sumnje da se možda potkrala neka greška štamparske prirode, jer bi ovakve razlike ukazivale na jednu genetsku diferencijaciju većeg značaja, što je u suprotnosti sa ostalim faktorima koji vlađaju na različitim djelovima areala vrste dioscorea. Nama nije bilo moguće dobiti materijal sa albanskog dijela areala ali smo u okolini Prizrena na nadmorskim visinama od oko 350 metara našli jedno stanište vrste dioscorea i na njemu promatrali razlike sa Nikšićkom formom. Materijal koji smo sabrali sa ovog staništa, koje u grubom smislu pripada albanskom dijelu areala, ukazuje na sledeće činjenice:

Dimenziije jedinki sakupljenih na ovom staništu koje je usamljeno i ekološki izolovano od staništa na Paštriku, Koritniku i Đaliću su se kretale od 80 cm. do 2 m, a psorječna vrijednost visine jedinki je bila oko 1,50 m. Dimenzije listova su se po svojim vrijednostima približile dimenzijama crnogorske forme i one su se kretale: dužina između 7 i 9 cm sa prosječnom vrijednošću od oko 7,8 cm, a širina 7,1-8 cm. Dimenzije sjemenki sa krilima i bez krila nijesu ukazivale na značajne razlike između ove dvije forme. Interesantno je primijetiti da se forma u okolini Prizrena razvija pod drugačijim ekološkim uslovima od forme u okolini Nikšića, kao i od forme koja raste na susjednom Paštriku. Naime, biljne zajednice u kojoj se nalazi ova malobrojna populacija je *Carpinetum orientalis serbicum*, sa znatno kserotermnjim karakterom, jer i količina padavina i prosječna relativna vlažnost pokazuju znatno niže vrijednosti od onih u okolini Nikšića.

Na osnovu izloženih rezultata, odnosno biogeografskih, ekoloških i morfoloških razlika između albanske i crnogorske forme, kao i na osnovu provedenih eksperimenata sa obje forme u istim uslovima u Sarajevu, koji su pokazali još veće morfološke razlike, možemo zaključiti da je diferencijacija unutar vrste *Dioscorea balcanica* Koš. otišla dosta daleko i da crnogorski oblik s pravom možemo smatrati podvrstom. Dakle unutar vrste možemo razlikovati podvrste: *Dioscorea balcanica* Koš. ssp. *balcanica* Koš. i *Dioscorea balcanica* Koš. ssp. *zafirovići* Lkšić. Albanska podvrsta ima dvije forme: f *balcanica* Koš. i f. *serbica* Lkšić.

L I T E R A T U R A

1. Beck G., 1901.: Die Vegetationsvärcheltnisse der illyrischen Länder. — Leipzig.
2. Beck G., 1903-1927.: Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka. — Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu.
3. Beck G., 1903.: Flora von Südbosnien und der angrenzenden Herzegovina.
4. Bjelčić Ž., 1964.: Vegetacija predplaninskog pojasa planine Jahorine. — Doktorska disertacija.
5. Blečić V., Tatić B., 1957.: Šuma molike u Crnoj Gori (Pinetum peucis montenegrinum). — Glasnik Prirodnačkog muzeja u Beogradu, Serija B, knjiga 10.
6. Blečić V., 1957.: Prilog poznavanju šumske vegetacije planine Ljubišnje. — Glasnik Prirodnačkog muzeja u Beogradu, Serija B, knjiga 10.
7. Blečić V., 1958.: Šumska vegetacija i vegetacija stena i točila doline reke Pive. — Glasnik Prirodnačkog muzeja u Beogradu, Serija B, knjiga 11.
8. Bošnjak K., 1935.: Prilog poznavanju durmitorske vegetacije. — Acta Botanica Zagreb.
9. Bošnjak K., 1939.: Nekoliko novosti iz flore gornjeg Ibra i alpa Prokletija. — Zagreb.
10. Bornmüller J., 1937.: Zur Flora von Mazedonien. — Rep. XLVII.
11. Csiki E., Javorka A., Kümmel B.: Aditamenta ad Floram Albaniae. — Budapest 1926.
12. Fiala F., 1893.: Beiträge zur Pflanzengeographie Bosniens und der Herzegovina.
13. Grebenščikov O., 1938.: Biljnogeografski prikaz šuma u slivu gornje Radike. — Glasnik Srpskog naučnog društva, knjiga XVIII.
14. Grebenščikov O., 1950.: O vegetaciji centralnog dijela Stare Planine. — Zbornik radova Instituta za Ekologiju i Biogeografiju Beograd.
15. Horvat I.: Vegetacijske studije o hrvatskim planinama (Zadruge na planinskim goletima), Zagreb 1930.
16. Horvat I., 1930/31.: Istraživanja vegetacije na dinarskim planinama. — Ljetopis JAZU, Zagreb.
17. Horvat I., 1933.: Istraživanje vegetacije hercegovačkih i crnogorskih planina. — Ljetopis JAZU, Sv. 46, Zagreb.
18. Horvat I., 1937.: Istraživanje planina Vardarske banovine, prilog III. — Ljetopis JAZU, Zagreb.
19. Horvat I., 1960.: Predplaninske livade i rudine planine Vlašića u Bosni. — Biološki glasnik, Vol. 13, No 2-3, Zagreb.
20. Jovanović R., 1956.: Tipovi livada i pašnjaka na Rtnju. — Zbornik radova Instituta za Ekologiju i Biogeografiju, knjiga 6, No 1, Beograd.
21. Kitanov B., 1948.: Prinos kon izučavanje florata na istočna Albanija. God. zbor. Fil. fak. na Univ. Skopje, knjiga I.
22. Košanin N., 1911.: Elementi vlasinske flore. — Glasnik Srpske kraljevske akademije, knjiga LXXX, Beograd.
23. Košanin N., 1912.: Die Verbreitung der Waldkoniferen auf Šar-planina und Korab. — ÖBZ.
24. Lakušić R., 1964.: Vegetacija livada i pašnjaka na planini Bjelasici. Doktorska disertacija.
25. Markgraf F., 1937.: An den Grenzen des Mittelmergebiets — Pflanzengeographie von Albanien. — Rep. spec. nov., Band XLV.

26. Muravjev N., 1935.: K poznaniu vegetacii i flori vdolj reki Drini od reki Pivi do reki Lima. — Zapiski Ruskovo naučnovo instituta Beograd.
27. Maly K., 1936.: Notizen zur Flora von Jugoslavien. — Glasnik Muzeja Bosne i Hercegovine.
28. Maly K., 1939.: Die Ravna Planina bei Pale — Sarajevo. — Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu.
29. Nikolić V., Diklić N., 1958.: Flora Jablanika i Medvednika sa osvrtom na vegetaciju. — Glasnik Prirodnjačkog muzeja u Beogradu, Serija B, knjiga 12.
30. Pavlović Z., 1953.: Prilog poznavanju serpentinske flore Ozren planine kod Sjenice. — Glasnik Prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, Beograd.
31. Petrović S., 1882.: Flora okoline Niša.
32. Rechinger H. K. filii: Ergebnissen einer Botanischen Reise in den Bertiscus (Nordalbanischen Alpen). — Rep. spec. nov. XXXVIII.
33. Rechinger H. K. filii, 1939.: Zur Flora von Albanien und Mazedonien. — Fedde Rep. XLII.
34. Rudski I., 1949.: Ekskurzija na Žljeb i Mokru planinu. — Glasnik Prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, Posebna izdanja.
35. Rohlena J., 1942.: Conspectus Florae Montenegrinae. — Praha.
36. Stadlmann J., 1905.: Die Botanische Reise nach Westbosnien. — Mitteilungen Naturwissenschaftliches Wiens, III Jahrg. No 6, 7.
37. Stojanof H., Stefanof B., 1948.: Flora na Bulgarija. — Sofija.
38. Urošević K., 1949.: Zlatibor. Prirodnački muzej srpske zemlje.
39. Vandas K., 1895.: Další príspevki k poznani floristickih pomeru Bosni a Herzegovini. — V. Kolinč.
 Herbar S. = Herbar Zemaljskog muzeja u Sarajevu.
 Herbar B. = Herbar Prirodnjačkog muzeja u Beogradu.
 Herbar Z = Herbar Botaničkog instituta Prirodoslovno-matematskog fakulteta u Zagrebu.
 Herbar P. = Herbar Katedre za Botaniku Karlovog univerziteta u Pragu.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Vom pflanzengeographischen Standpunkt aus können die Relikte und endemischen Arten den Dinariden in folgende Gruppen eingeteilt werden: 1) in die adriatische, 2) die adriatisch-illyrische, 3) die illyrisch-adriatische und 4) in die illyrisch-kontinentale Gruppe.

Der ersten Gruppe gehören jene Orten an die an den adriatischen Teil des Mediterrangebiets gebunden sind oder nur an dessen östlichen Teil, der zweiten Gruppe gehören Arten an die an den submediterranen Teil der östlichen Adriaküste gebunden sind. Dieser gehört *Dioscorea balcanica* Koš., *Ramondia serbica* Panč., *Petteria ramentacea* (Sieb.) Presl. u. v. a. Arten an. Der dritten Gruppe gehören von untersuchten Arten *Pinus heldreichii* Christ., *Wulfenia baldacci* Degen, und von ungenügend untersuchten *Amphoricarpus neumayeri* Vis., *Moltkia petraea* (Tratt.) Gris., die Mehrzahl der Arten *Edraianthus DC* und viele andere an. Die Arten diesserer Gruppe

sind hauptsächlich an wärmere Standorte in den Gebirgen der illyrischen Provinz verbreitet, bzw. in jenen Gebirgen die stärker unter dem Einfluss des adriatischen Meeres stehen, und treten auch vereinzelt auf den Gebirgen Mittel- und Südtaliens vor. Die grösste Mehrzahl der Arten aus diesser Gruppe hat ihr Optimum an den Südlehnen der subalpinen und alpinen Region der dinarischen Gebirge.

Der vierten Gruppe gehören Arten an die im kontinentalen Teil der illyrischen Provinz verbreitet sind, bzw. dicht Optimum auf Nordlehnen der Gebirge der Balkanhalbinsel haben. Dieser Gruppe gehören von den untersuchten Arten *Pinus peuce* Gris., *Wulfenia carinthiaca* Jacq. subsp. *rohlenac* Lakš., *Pančićia serbica* Vis., und bis zu einem gewissen Grad *Silene sendtneri* Boiss. und *Ranunculus crenatus* W. K., an deren Areale die illyrische Provinz überschreiten doch befindet sich ihr Verbreitungszentrum offensichtlich in derselben.

Vom pflanzensoziologischen, bzw. ökologischen Aspekt kann die Einteilung der Tertiärrelikte und illyrischen Endeme folgendermassen durchgeführt werden:

- 1) Tertiärrelikte die an die Zone der Gesellschaften des *Orno-Quercetum ilicis* H-ić gebunden sind, 2) Relikte der Wald- und Buschwaldzone der Ordnung *Quercetalia pubescentis* Br. Bl., 3) Relikte der Zone *Fagetalia* Br. Bl., 4) Relikte der Waldzone der Ordnung *Picetalia* Br. Bl., 5) Relikte der Zone der subalpinen Wiesen und Weiden des Verbandes *Festucion pungentis* Ht., *Campanulion albanici* Lakš., *Onobrychidi-Festucion* Ht., *Jasionion orbiculatae* Lakš., und *Poion violaceae* Ht., 6) Relikte der Zone der Alpenwiesen und Weiden der Verbände *Seslerion tenuifoliae* Ht., *Oxytropidion dinarici* Lakš., *Edraiantheto-Seslerion* Ht., *Seslerion comosae* Ht., *Salicetea herbarea* Br.-Bl., 8) Relikte die der Klasse *Scheuchzeri-Caricetea fuscae* Nordh., 9) Relikte die der Klasse *Asplenitea rupestris* (H. Meier) Br. Bl. und 10) Relikte die der Klasse *Thlasspeetea rotundifoliae* Br.-Bl.

Wie aus der Verteilung der Relikte in den angeführten Zonen hervorgeht, sind diese selten in den Vegetationseinheiten des *Orneto-Quercetum ilicis* H-ić, in der Waldzone der Ordnung *Fagetalia* Br. Bl. sowie der *Picetalia* Br. Bl., in den Gesellschaften der Schneetälchen und um die Gebirgsquellen, während sie häufiger in der Wald- und Buschwaldzone der Ordnung *Quercetalia pubescentis* Br. Bl., ferner in der Zone der voralpinen Weiden und Wiesenvegetation, die hauptsächlich nach Entfernung der Legföhrenbestände und der Krummholzbuche entstanden sind, weiter in den Alpenmatten über der Waldgrenze sowie in der Felsvegetation.

Wird die Häufigkeit der Relikte mit den klimatischen, bzw. ökologischen Faktoren ihrer Standorte in Zusammenhang gebracht, kann festgestellt werden dass die grösste Anzahl von Tertiärrelikten

an Standorten vertreten sind die die grössten Temperaturamplituden aufweisen und dass ihre Zahl mit dem Ansteigen der Insolation und der Temperatur sich erhöht. Die Kombination dieser drei Faktoren sowie ihre Kombination mit den übrigen Standortsfaktoren bestimmen die heutige Anzahl und Vitalität unserer Tertiärrelikte.

Auf Grund der heutigen Verteilung unserer Tertiärrelikte ergibt sich die Schlussfolgerung dass im jüngeren Tertiär, und vielleicht während des ganzen Tertiärs, ohne Rücksicht auf den tropischen, bzw. subtropischen Klimacharakter, eine Vegetationsgliederung und floristische Differenzierung der Pflanzenformen bestanden hat, die auf einer Stufe, die nicht viel tiefer als die heutige Gliederung, bzw. Differenzierung, gestanden haben mag. Mit dem Faltungsprozess der dinarischen Gebirge begann auch der Bodenbildungsprozess auf ihnen, bzw. der Besiedlungsprozess der Vegetation, während das Relief unter allen Klimaten mehr oder weniger der Grund für die Verschiedengestaltigkeit der Vegetation bzw. der Pflanzendifferenzierung gewesen ist. Wie in der Natur seit jeher eine Kontinuität in der Änderung der Standortsfaktoren bestanden hat, so hat jede Änderung des Klimas oder anderer Faktoren nur eine Verschiebung dieser Kontinuität gegen einen der extremen Standorte bedeuten können. Die Pflanzenformen reagierten in diesen Prozessen entweder mit Änderung des Ortes um jene Faktorenkombination erhalten zu können, bzw. jenen Standort der ihnen am besten entspricht, oder mit Änderung physiologischer Eigenschaften und ihrer Morphologie, um sich unter den neuen Bedingungen erhalten zu können. So kam es zur allmählichen ökologischen, bzw. physiologisch-morphologischen Divergenz, sowohl zwischen der Populationen einer Art wie auch zwischen vikariierenden Arten innerhalb einer Gattung usw. Jähe Änderungen des Klimas oder anderer Faktorengruppen führte in der Geschichte der Pflanzenwelt zu Katastrophen, da es den Pflanzenformen nicht möglich war sich bis zu jenem Grad physiologisch-morphologisch zu ändern, der ihnen das Bestehen unter den neuen Bedingungen ermöglicht hätte, sowie es ihnen auch nicht möglich war, sich auf natürlichem Wege, durch Samen, auszubreiten und in jene Richtung zu wandern, wohin die Faktorenkombination, die ihnen entspricht, verdrängt wurde. Daher werden viele von ihnen heute nur noch als Fossile in Kohlenlagern und Mergeln gefunden, und andere in mikroklimatischen Ecken, die gemäß der Faktorenkombination ihrer Standorte noch immer den Standorten ihrer Vorgänger am nächsten sind. Diese Katastrophen sind die häufigste Ursache der Diskontinuität vieler Pflanzenfamilien und Gattungen.

LJUBOMIR MIŠIĆ
Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

Biljnogeografsko rasprostranjenje vrste Gentiana dinarica Beck

DIE PFLANZENGEOGRAPHISCHE VERBREITUNG VON
GENTIANA DINARICA BECK.

Cilj ovoga rada je da se sintezom ranije poznatih, i novih, do-sad neobjavljenih podataka, utvrdi areal ove interesantne paleoendemične vrste i izradi areal-karta, koja će predstavljati osnovu za njen detaljno ekološko i sistematsko proučavanje.

Podaci o rasprostranjenju su crpeni iz bogate botaničke literature koja tretira balkanske planine i upotpunjeni obradom obilnog materijala iz Harbara Botaničkog odseka Prirodnjačkog odeljenja Zemaljskog muzeja u Sarajevu. Koristio sam i herbarski materijal koji su sabrali, odnosno podatke koje su sakupili Dr Željka Bjelčić i Ing. Šum. Čedomil Šilić, pa im se ovom prilikom najlepše zahvaljujem.

Prve podatke o nalazištu ove biljke nalazimo kod SENDTNER-a. Prema MALY-u (1952) SENDTNER je, prilikom svog naučnog putovanja kroz Bosnu 1874. god., našao ovu našu endemičnu vrstu u okolini Travnika i na Vlašiću i označio je kao *Gentiana acaulis* L. BECK (1887), koji je mnogo kasnije pregledao SENDTNER-ovu klasičnu zbirku bosanskog bilja, ustanovio je da se ovaj nalaz odnosi na vrstu *Gentiana dinarica* Beck.

Pruski konzul u Sarajevu Dr OTTO BLAU, koji je, podstaknut od poznatog botaničara ASCHERSON-a, skupljaо prilikom svojih putovanja kroz Bosnu biljke za Botanički muzej u Berlinu, ubrao je u maju 1896. god. ovu biljku na Hranisavi (Bjelašnica) i označio je kao *Gentiana excisa* Presl. Prema BECK-u (1887), KUSNEZOW-u (in BECK, 1888) i prema MALY-u (1928), ovaj nalaz odnosi se na vrstu *Gentiana dinarica* Beck.

Godine 1887. BECK je u svojoj Flori opisao ovu biljku kao novu vrstu na osnovu primeraka koje je sakupio na »alpskim pašnjacima i kamenitim mestima« na Hranisavi. Obrađujući iscrpno vegetaciju ilirskih zemalja, BECK (1901) beleži vrstu *G. dinarica* za »formaciju bez drveća« među zeljastim biljkama na rudinama visokih krečnjačkih planina: Plješevici, Velebitu, Dinari, Troglavu, Cincaru, Osječenici, Klekovači, Vlašiću, Hranisavi, Bjelašnici, Treškavici, Visočici i Leliji. BECK je takođe navodi sa biljkama stena koje su ograničene na krečnjak »visokoplaninskog regiona«.

Prema geografskim podacima iz HAYEK-a (Bd. II, 419) za rasprostranjenje ove biljke navodi se Bosna, Hercegovina i Albanija. Kod JAVORKE (1925) i RIKLI-a (1946) *G. dinarica* je navedena za ilirske zemlje. BECK (1887; in NYMAN, 1889) navodi za njeno raširenje »Alpes calcarei dinarici«.

Prema MALY-u (1934) SOŠKA je našao vrstu *G. dinarica* za vrstu *G. dinarica* navodi se da je raširena: »auf die Dinarischen Kalkalpen, die südlischen Karpathen und Abruzzen«.

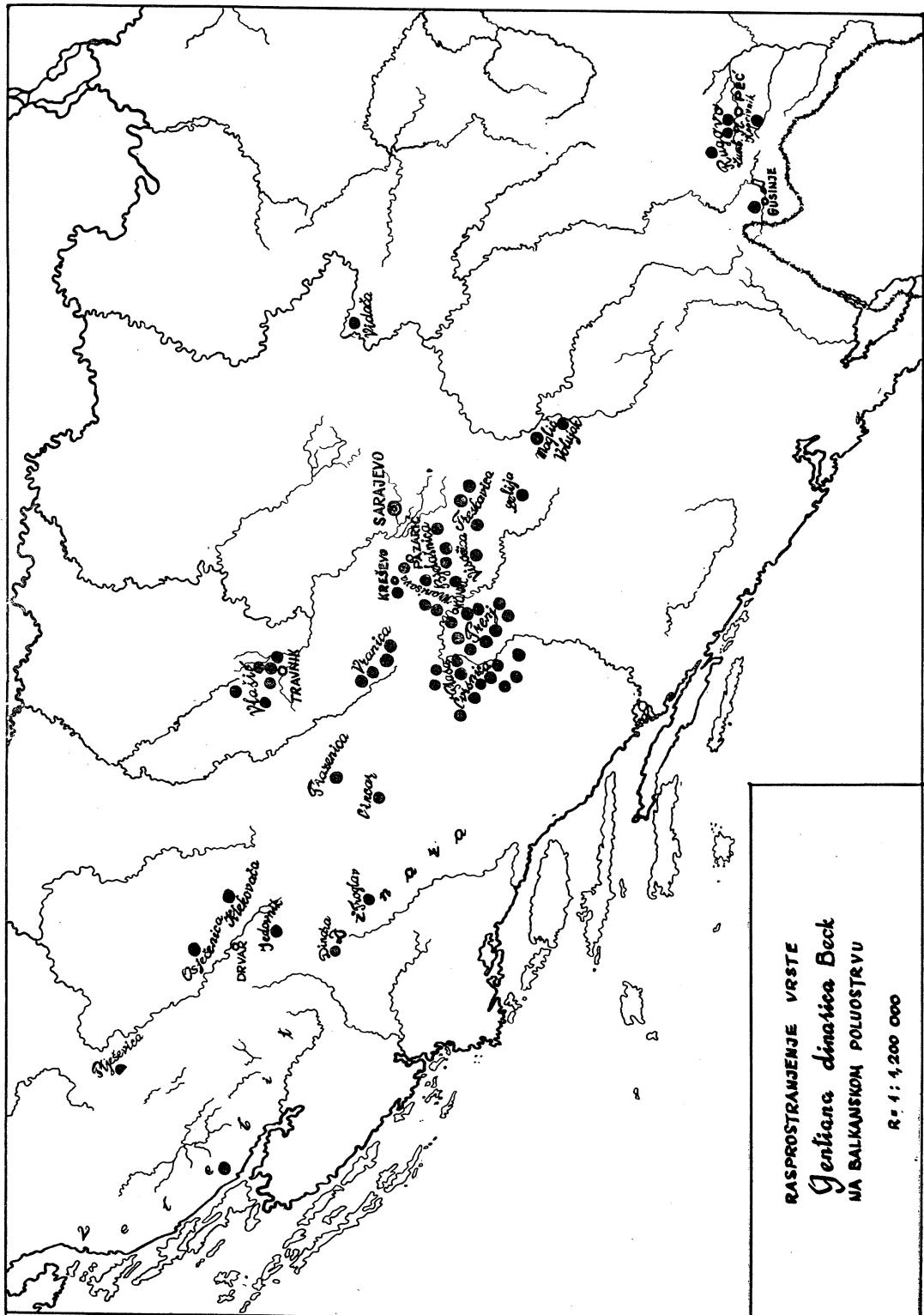
MALY (1905) ubraja vrstu *G. dinarica* u svojstvene i endemične vrste ilirske planinske flore, a njeno raširenje u Apennima stavљa sa znakom pitanja.

Prema BECK-u (1901) *G. dinarica* je navedena za »visokoplaninsku regiju ilirske zone« i Italiju. ADAMOVIC (1909) isto navodi ovu biljku kao zajedničku za Balkansko poluostrvo i Italiju.

Prema MALY-u (1934) SOŠKA je našao vrstu *G. dinarica* na stenama vrha Vidače (Zvezda pl.) i to na zapadnim padinama prema Drini. Pošto je ovo nalazište na vrlo nezнатnoj nadmorskoj visini i udaljeno od visokih planina, moglo bi se ono smatrati glacijalnim staništem, a vrsta *G. dinarica* glacijalnim reliktom na njemu. Verovatno je da je areal ove biljke pre početka glacijala zauzimao veća prostranstva, što potvrđuje ovo nalazište koje je slično udaljeno od visokih dinarskih planina — središta današnjeg rasprostranjenja vrste *G. dinarica*.

Kao prilog mišljenju da *G. dinarica* pretstavlja na izvesnim staništima glacijalni relikt, navodimo i podatke o nalazu ove biljne vrste na nižoj nadmorskoj visini i to na dolomitnom kompleksu kod Konjica. Ovde je nju ustanovio na Kozniku na 800 m MALY (1911, in H. S. 1912; in RITER, 1956). Ovaj nalaz potvrdila je i H. RITER (1956).

U ovom slučaju je naša endemična gencijana, isključivo visokoplaninski element i karakterističan član vegetacije planinskih pašnjaka i rudina na krečnjačkoj podlozi, ustanovljena na dolomitnom kompleksu oko Konjica na mnogo nižoj nadmorskoj visini. Ovo se objašnjava time što na ovom, u florističkom pogledu vrlo interesantnom kompleksu, dolaze do izražaja sve osobitosti flore na dolomitima kao što su: pojava reliktnih vrsta na ovom substratu i srazmerno česta pojava zastupljenosti planinskih vrsta na niskim nad-



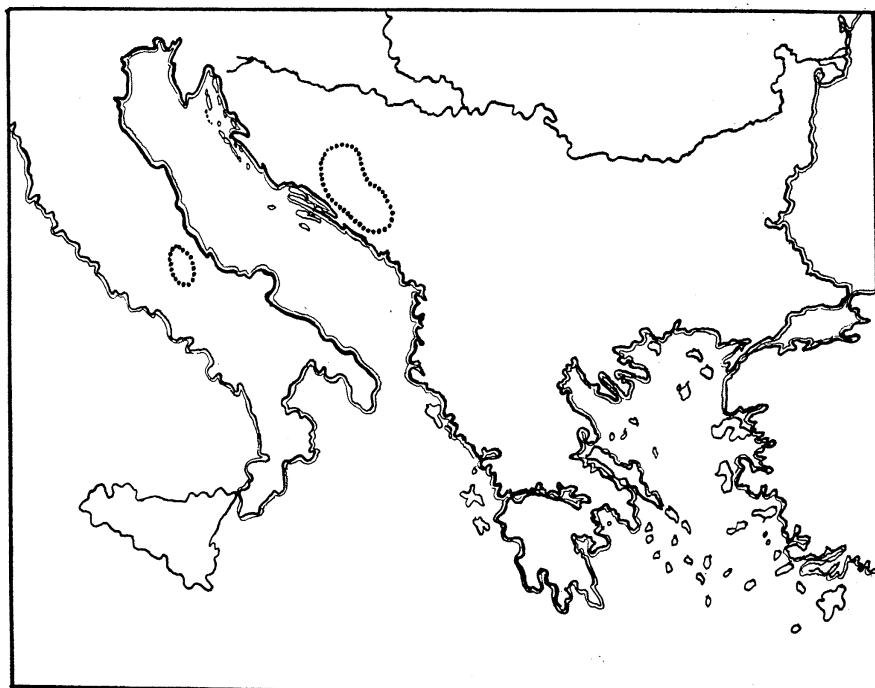
morskim visinama. Te osobitosti naročito dolaze do izražaja u pre-delima u kojima se dolomit javlja usred krečnjačkih masiva, kao što je slučaj sa ovim staništem.

Ovu pojavu objasnio je GAMS (GAMS in RITER, 1956) pomanjkanjem konkurenциje među biljkama na nepovoljnim staništima kojima pripada i dolomit, zbog čega su ova staništa veoma povoljna za očuvanje starih vrsta. Jer njihova suva, nemirna i hranljivim materijama siromašna podloga, pruža vrlo slabe uslove života usled čega se na njoj mogu održati stari biljni oblici, koji bi na drugim povoljnijim staništima bili potisnuti današnjom vitalnom vegetacijom. GAMS ubraja dolomite u reliktna staništa i smatra, kao i SCHMID (1936 -in RITER, 1956), da se kod sastava njihove flore ne radi toliko o ekološkom problemu već više o floro-vegetacijsko-istoriskom.

Glečeri, koji su u ledeno doba bili na Prenju i susednim planinama, potisnuli su planinsku floru u niže predele — u svoja podnožja. Dolomitni kompleksi kod Konjica po svom geografskom položaju — u neposrednom podnožju Prenja i pored Neretve — upravo su veoma povoljni za očuvanje vrsta iz prošlosti. Tako se je i *G. dinarica* mogla zadržati na ovom staništu i posle povlačenja lednika.

Prema gore izloženom, *G. dinarica* nesumnjivo pripada ilirsko-balkanskoj grupi biljaka budući da joj se centar raširenja nalazi u ilirskim zemljama. Reliktni karakter vrste ostavio je traga u njenom rasprostranjenju. Na starost njenu ukazuje disjunktni areal tj. činjenica da je *G. dinarica* raširena na Balkanskom poluostrvu (na krečnjačkim planinama dinarskog područja od Velebita do Prokletija) i na jednom reliktnom staništu u Italiji (Abruzzi). Ovu disjunkeciju možemo protumačiti jedino menjanjem rasporeda kopna i mora u Zemljinoj prošlosti — naime činjenicom da je u starijem i srednjem tercijeru postojala kopnena veza između Balkanskog i Apeninskog poluostrva. Kao što je poznato, u početku neogene, bio je formiran most od ostrva Gargana, Tremiti, Pianosa, Palagruža i drugih jadranskih ostrva preko kojeg se vršila obalna razmena i mešanje živog sveta između Balkanskog i Apeninskog poluostrva. Prema BOŠNJAKU (1920) izvestan broj biljaka »ilirskog kraja visokih planina« nastanjuje visoke planine južne i srednje Italije, na koju je činjenicu prvi stvratio pažnju još Pančić. Samo iz Abruzza navodi BECK (in BOŠNJAK, 1920) 49 takvih »italskih iliraca«. U prilog ovom idu i rezultati od kojih je došao italijanski botaničar BEGUINOT (in BJELČIĆ, 1959) proučavajući floru poluostrva Gargano i njegovih susednih jadranskih ostrva i upoređujući je sa florom Dalmacije. Od 444 vrsta koje je našao na poluostrvu Gargano 376 ili 84% nalazi se u Dalmaciji. Pošto je kopnena veza između Apeninskog i Balkanskog poluostrva prekinuta u pliocenu,

došlo je i do disjunkcije areala vrste *G. dinarica*. Na osnovu ovoga možemo zaključiti da je *G. dinarica* bila zastupljena u našim krajevima i u Italiji i za vreme starijeg tercijera.



AREAL VRSTE *Gentiana dinarica* Beck PO JAKOVČU (IZ MEGI-A, BD. V/3)

POPIS NALAZISTA:

Upotrebljena skraćenica: Herbarij Prirodnjačkog odeljenja Zemaljskog muzeja u Sarajevu = H.S.
VELEBIT:

BECK (1901); na vrhu Visočice — GJURASIN (1920;
in DEGEN, 1937).

PLJEŠIVICA:

BECK (1901).

OSJEČENICA:

BECK (1901).

KLEKOVAČA:

BECK (1901).

JEDOVNIK:

na 1400—1500 m — JANCHEN (1905).

DINARA:

BECK (1901).

CINCAR:

BECK (1901).

PLAZENICA:

na oko 1700 m — MAZZETTI, STADLMANN, JAN-
CHEN i FALTIS (1905).

TRAVNIK:

BRANDIS (in H.S.); na ORAŠJU i između Bukovice
i Orašja na 1333 m — SENDTNER (12.-20. V 1847.
in MALY, 1952).

VLAŠIĆ:

na 1667 m — SENDTNER (26. V 1847. in MALY,
1952); FREYN i SENDTNER kao *G. acaulis* L.
(in BECK, 1888); BRANDIS i FREYN kao *G. aca-
ulis* L. (in Verhandlung. zoolog. — botan. Gesel-
lschaft, XXXVIII. Wien, 1888), in MALY (1952); ŠI-
LIĆ (herb. 4. VII 1959); BECK (1901) 1888; in MALY,
1952); Guča Gora — FRANJIĆ (in BECK, 1888); na
Opaljeniku na 1930 m — HORVAT (1960).

VRANICA:

na 1800 m — ŠILIĆ (herb. 28. VI 1957); Stražica —
BECK (1888); Nadkrstac na 2050 m — MIŠIĆ (8. VII
1962).

ČVRSNICA:

PROTIĆ (1908); SULJAGIĆ (VI 1926. in H.S.); ŠI-
LIĆ (herb. 8. VIII 1956); Velika Čvrsnica: na 1850
m — BOŠNJAK (1936); na 1800 m — HAWELKA
(VII 1896. in H.S.); Mala Čvrsnica — BOŠNJAK
(1936); Veliko Šljeme na 1850 m — LOSCHNIGG
(23. VII 1933. in H.S.); Ostrovača — LOSCHNIGG
(24. VII 1933. in H.S.); Peštibrdo — BOŠNJAK (1936);
Drinjača na 1900 m — LOSCHNIGG (25. VII 1933.
in H.S.).

PLASA:

na 1750 m — FIALA (22. VII 1889 in H.S.); BOŠ-
NJAK (1936); Drijenač i Mala Ostrovača — BOŠ-
NJAK (1936); ispod glavice Šišnja na 1200—1300 m
— LOSCHNIGG (27. VII 1933. in H.S.).

ČABULJA:

BOŠNJAK (1936); Vlahinja — BUCALOVIĆ (14-18.
VI 1906. in H.S.); Ošljari i Tisno — BOŠNJAK (1936).

KONJIC:

na Kozniku na 800 i 880 m — MALY (1911; 28. IV 1912. in H.S; in RITER, 1956).

PRENJ:

BECK (1887, 1888); ČURČIĆ (5. VI 1901. in H.S.); Glogovo, Prislab i Porim — VANDAS (in BECK, 1888); Mali Prenj — FIALA (1896) in BECK, 1888; na 1800 m 25. VII 1893. in H.S.); Vranovina na 1980 m — SULJAGIĆ (28-29. VI 1925. in H.S.); Vrh Taraša na 1720 m — ŠILIĆ (herb. 2. VII 1958); Galič i Vjetrena Brda — Popović (1934); Otiš na 1900 m — FIALA (VIII 1895. in H.S.); Glavica u Kotlu ispod Otiša na 1800 m — BJELČIĆ (herb. 1. VIII 1962).

BRĐANI:

Golo Brdo na 1060 m — MALY (1908, 1909. 31. V 1905. in H.S.).

TROGLAV:

BECK (1901).

MALI VRAN:

REISER (25. VII 1892. in H.S.); na 2000 m — FIALA (25. VII 1892 in H.S.).

KREŠEVO:

na 1600 m na Lopati — ŠILIĆ (herb. VI 1956).

PAZARIĆ:

na vrhu Bora — RITER (13. V 1937. in H.S., 1952, 1956).

DOLINA BOSNE:

kod Crkvica — FRANJIĆ (in BECK, 1888).

BJELAŠNICA:

BECK (1901; na 1900 m VII 1888. in H.S.); FIALA (V 1892. in H.S.); MALY (1918); ispod Vlahinje na 1700—1900 m — MALY 14. VII 1908. in H.S.); iznad Malog Kotla — BJELČIĆ (14. VII 1950. in H.S.); iznad Velikog Kotla na 1800 m: — BJELČIĆ 24. VII 1950. in H.S.), — MIŠIĆ (19. VII 1963).

HRANISAVA:

BLAU (17. V 1869. sub *G. e x c i s a* Presl.; in MALY, 1928, in BECK, 1887; KUSNEZOW in BECK, 1888); BECK (1887; 1901); — FIALA (na 1600-1695 m V. 1895 in H. S., 1960 m in H. S.); ČURČIĆ (4. VII 1893. na 1900 m 1. VI 1898. in H.S.); na Hadži Hasanovom vrhu na 1998 m — RITER (7. VII 1934. in H.S.).

VISOČICA:

BECK (1901).

TRESKAVICA:

BECK (1887, 1901); MURBECK kao *G. acaulis L.* (in BECK, 1888); — ĆURČIĆ (VIII 1895. in H.S.); — PROTIĆ (1902); Vratlo: — BECK (1887), — PROTIĆ (1902); iznad Velikog Jezera — ŠILIĆ (herb. 7. VIII 1959).

JAHORINA:

podatak o nalazu ove vrste na Goloj Jahorini od strane FIALE (in BECK, 1888) odnosi se na vrstu *G. Kochiana*.

LELIJA:

BECK (1901).

MAGLIĆ:

BECK (1887); — SLAVNIĆ i BJELČIĆ (in BJELČIĆ, 1956).

VOLUJAK:

SLAVNIĆ i BJELČIĆ (in BJELČIĆ, 1956); na 1900-2000 m — PROTIĆ (1902).

VIDAČA:

SOŠKA (in MALY, 1934); FUKAREK (1950).

GUSINJE:

Greben, na 1457 m — RECHINGER FIL. (1935).

RUGOVSKIE PLANINE:

KOŠANIN (1922).

LUMBARDSKA PLANINA:

na 1800 m — RECHINGER FIL. (1935).

KOPRIVNIK:

na 1800 m — CSIKI in JAVORKA sub. *G. Kochiana Per. et Song. var. dinarica* (Beck) Kusnez.).
ITALIJA

ABRUZZEN:

BECK (1901); — ADAMOVIĆ (1909); JAKOWATZ (in VIERHAPPER, 1919); HEGI (Flora, Bd. V/3).

L I T E R A T U R A

Adamović L.: Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer, Leipzig, 1909.

Adamović L.: Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne Gore. Rad Jugoslovenske Akademije znanosti i umjetnosti, knj. 195, Zagreb, 1913.

Ascherson P., Graebner P.: Synopsis der Mitteleuropäischen Flora VI/2, Leipzig, 1906-1910.

Beck G.: Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina. Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums, 1887. i 1888.

- Beck G.: Die Alpine Vegetation der Südbosnisch-Hercegovinischen hochgebirge. Verhandlungen Zoologisch. — Botanischen gesellschaft, XXXVIII, Wien, 1888.
- Beck G.: Die Vegetationsverhältnisse der Illirischen Länder. Leipzig, 1901.
- Beck G.: Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka, Sarajevo, 1903., Posebna izdanja Srpske Akad. knj. XV., Beograd-Sarajevo, 1927.
- Bjelčić Ž.: Prilog poznавању flore nekih bosanskih i crnogorskih planina. Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu. God. IX. Sv. 1-2., Sarajevo, 1956.
- Bjelčić Ž.: O prošlosti vrste Gentiana crispata Vis., Diplomski rad, Sarajevo, 1950.
- Blau O.: Reisen in Bosnien und der Hercegovina. Berlin, 1877.
- Blau O.: Botanische excursionen in Bosnien (Manuskript).
- Bošnjak K.: Iz hercegovačke flore. Glasnik Hrvat. prirodoslovnog društva (god. XLI-XLVIII, 1929-1936), Zagreb, 1936.
- Degen A.: Flora Velebitica, II Band. Budapest, 1937.
- Fiala F.: O nekim endemičnim biljkama u okupiranim zemljama. Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini, VI., Sarajevo, 1889.
- Fiala F.: Prilozi flori Bosne i Hercegovine. Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini, III., Sarajevo, 1896.
- Freyn J., Brandis E.: Beitrag zur Flora von Bosnien und der angrenzenden Hercegovina. Verhandlungen der K. K. Zoologisch-Botanischen Gesellschaft, XXXIII. Wien, 1888.
- Jukarek P.: Današnje raširenje pančićeve omorike (*Picea omorica* Pančić) i neki podaci o njenim sastojinama. Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu. Sarajevo, 1950.
- Gjurašin S.: Prilog hrvatskoj flori. Glasnik Hrv. prirodosl. društva, god. XXXII. Zagreb, 1920.
- Hayek A.: Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae, Vol. I-III. Berlin-Dahlem, 1927-1933.
- Hegi G.: Illustrierte Flora von Mittel-Europa, Bd. V/3.
- Horvat I.: Biljni svijet. Zemljopis Hrvatske II. Zagreb, 1942.
- Horvat I.: Prilog poznavajući raširenja nekih planinskih biljaka u jugoistočnoj Evropi. Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu. Sarajevo, 1952.
- Horvat I.: Predplaninske livade i rudine planine Vlašić u Bosni. Biološki glasnik Hrv. prirod. društvo. Vol. 13, Nr. 2-3., Zagreb, 1960.
- Jakowatz A.: Die Arten der gattung Gentiana, Sect. Thylacites Ren. und ihr Entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang. Sitzungsberichte D. K. Akademie der Wissenschaften. Mathem. Naturw. Classe CVIII. Bd. Abth. I. S., Wien, 1899.
- Javorka S.: Magyar Flora (Flora Hungarica), Budapest, 1952.
- Javorka S.: Adatok Albania Florajahoz additamenta ad Floram Albaniæ. A Magyar Tudományos Akadémia Balkan-Kutatásainak Tudományos eredményen, Budapest, 1926.
- Košanin N.: O vegetaciji Rugovsko-metohijskih planina. Glasnik Geografskog društva, Sv. 7 i 8. Beograd, 1922.
- Maly K.: Ginzberger A.: Excursion in die Illirischen Länder. Wien, 1905.
- Maly K.: Nabranje skupljenih biljaka u Bosni i Hercegovini XX. Sarajevo, 1908.
- Maly K.: Beiträge zur kenntnis der Illirischen Flora. Magyar Botanikai Lapok, VII. Budapest, 1908.
- Maly K.: Bericht über den ausflug der teilnehmer des zweiten Internationalen Botanischen Kongresses in Wien 1905 nach Bosnien und der Herzegowina. Separatabdruck aus Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosniens und der Herzegowina, XI Band. Wien, 1909.

- Maly K.: Prilozi za floru Bosne i Hercegovine III. Sep. otisak iz Glasnika Žem. muzeja u Bosni i Hercegovini XXIII. 4. 1911. Sarajevo, 1912.
- Maly K.: Geum coccineum u Bosni. Sep. otisak iz Glasn. Žem. muzeja u Bosni i Hercegovini XXIX. 1917. Sarajevo, 1918.
- Maly K.: Die Bedeutung Dr. Otto Blau für die floristische Erforschung Bosniens und der Herzegowina. Sächsische verlag sgesellschaft M. B. H. 8. Leipzig, 1928.
- Maly K.: Prilozi za floru Bosne i Hercegovine Separ. otisak iz Glasnika Žem. muzeja u Bosni i Hercegovini. XL. Sarajevo, 1928.
- Maly K.: Materialen zu G. V. Beck's Flora des ehemaligen Bosnien-Hercegovina. Glasn. Žem. muzeja u Bosni i Hercegovini. XLV. Sarajevo, 1933.
- Maly K.: Beiträge zur kenntnis der Picea omorica. Separ. otisak iz Glasnika Žem. muzeja u Bosni i Hercegovini. XLVI. Sarajevo, 1934.
- Maly K.: Grundlagen zur kenntnis der Flora von Travnik. Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu. Tom. V, Fasc. 1-2. Sarajevo, 1952.
- Mazzetti H., Stadlmann J., Janchen E., Faltis F.: Beitrag zur kenntnis der Flora von vest Bosnien. Österreichische Bot. Zeitschrift, LV, 1905.
- Nymann C.: Conspectus Flora Europeae. Supplementum- II. 1889.
- Popović J.: Ljetni stanovi (staje) na Prenj planini. Separ. otisak iz Glasnika Žem. muzeja u Bosni i Hercegovini. XLVI. Sarajevo, 1934.
- Protić Dj.: Prilozi k poznavanju flore Bosne i Hercegovine. Glasn. Žem. muzeja u Bosni i Hercegovini. Juli-septembar. Sarajevo, 1908.
- Rechinger Fil.: Ergebnisse einer Botanischen reise in den bertiscus (Nordalbanische Alpen). Sonderabdruck aus fedde: Repertorium Europ. et Mediterr., Bd. IV-XXXVIII- 1935.
- Rikli M.: Das Pflanzenkleid der Mittemeerländer, I-III. Bern, 1946.
- Riter-Studnička H.: Prilozi za floru Bosne i Hercegovine. Godišnjak Biol. instituta u Sarajevu, god. V. (1952), sv. 1-2. Sarajevo, 1953.
- Riter-Studnička H.: Prilozi za floru Bosne i Hercegovine — II. Godišnjak Biol. instituta u Sarajevu, god. VI., sv. 1-2. Sarajevo, 1953.
- Riter-Studnička H.: Flora i vegetacija na dolomitima Bosne i Hercegovine, I. Godišnjak Biol. instituta u Sarajevu, god. IX, sv. 1-2. Sarajevo, 1956.
- Riter-Studnička H.: Flora i vegetacija na dolomitima Bosne i Hercegovine, II. Godišnjak Biol. instituta u Sarajevu, god. X, sv. 1-2. Sarajevo, 1957.
- Vierhapper F.: Über echten und felschen Vikarismus. Österr. Botan. Zeitschrift, 1919.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Diese Arbeit setzte sich zum Ziel, auf Grund alter und neuer, noch unveröffentlichter Funde ein genaueres Bild dieser in systematischer und pflanzengeographischer Hinsicht interessanten endemischen Art zu geben. Neben der Verbreitungskarte von Jakovac ist eine detaillierte Arealkarte ausgearbeitet worden die sämtliche bisher bekannte Fundorte auf der Balkanhalbinsel umfasst und als Grundlage zur weiteren ökologischen und systematischen Forschungen dienen wird.

Der nördlichste Fundort von *Gentiana dinarica* Beck ist im Plješevicagebirge und der südlichste und östlichste liegt in der Prokletija (Koprivnik, Rugovske planine). Auf dem Velebit ist der westlichste Fundort auf der Balkanhalbinsel festgestellt worden.

Gentiana dinarica Beck ist eine charakteristische Art der Alpenweiden und Matten auf Kalk, und gehört sie den illyrischen Elementen an da sich das Hauptgebiet ihrer Verbreitung heutigen auf den Kalkgebirgen des dinarischen Gebietes befindet. Die Mehrzahl der heute bekannten Fundorte befinden sich in den bosnisch-herzegowinischen Kalkgebirgen und wurde sie auf ihrem gesamten Areal in einer Höhenlage um 1800 m festgestellt.

Der seltene Fund dieser Gebirgspflanze an den steilen Nordhängen der Vidača auf der Zvijezda planina nördlich von Višegrad, wo sie bei ungefähr 1100 m wächst, spricht von einer glazialen Disjunktion dieser Art. Ein zweites interessantes Vorkommen das ebenfalls die Voraussetzung bestätigt dass *Gentiana dinarica* unter dem Einfluss der Eiszeit einige Fundorte besiedelte, befindet sich auf dem Dolomitkomplex von Konjic, und zwar am Koznik bei 800 m. Dieser Fundort befindet sich zwischen Kalkgebirgen am Fuss des Prenj. Der Prenj ist zur Eiszeit vergletschert gewesen und wurde daher seine Flora der Hochlagen in die Tiefe verdrängt. Dank der wenig ausgeprägten Konkurrenz innerhalb der Arten auf Dolomit konnte sich *Gentiana dinarica* auch in späteren Zeiten auf diesem Standort erhalten.

Das hohe Alter von *Gentiana dinarica* geht auch aus ihrer disjunktiven Verbreitung hervor, da sie auf der westlichen Balkanhalbinsel verbreitet ist sowie auf einem Fundort in Südalien vorkommt (in den Abruzzen). Diese Disjunktion wird, wie bekannt, mit dem Bestehen einer Landbrücke erklärt, die im Eocän die beiden erwähnten Gebiete verbunden hat, demnach muss *Gentiana dinarica* im älteren Tertiär auf der Balkanhalbinsel und dem heutigen Südalien verbreitet gewesen sein.

ŽIVKO SLAVNIĆ

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

O infraspecijskim oblicima vrste *Barbarea bosnica* Murb.

UEBER DIE INFRASPEZIFISCHE GLIEDERUNG DER
ART *BARBAREA BOSNIACA* MURB.

Rad je finansirao Republički fond za naučni rad SR BiH

Godine 1891. opisao je Svante Murbeck jednu novu vrstu roda *Barbarea* koju je sabrao prilikom svog putovanja kroz naše dinarske krajeve i kojoj je dao ime *Barbarea bosniaca*. On ju je opisao kao samostalnu, izdvojenu vrstu, ali je već kod opisa podvukao njenu srodnost s vrstama *Barbarea intermedia*, *B. arcuata* i *B. sicula* i u jednoj kratkoj analizi ukazao na morfološke karaktere koji novu vrstu čine s jedne strane sličnom a s druga različitom od navedenih vrsta (MURBECK, 1891).

U svojoj Flori Bosne i Hercegovine Beck je na osnovu analize obimnijeg florističkog materijala došao do zaključka da je *Barbarea bosniaca* najsličnija s vrstama *intermedia* i *vulgaris* i da po njegovu mišljenju treba vrstu bosniaca smatrati samo podvrstom od *B. vulgaris*, istakavši činjenicu da u pogledu glavne razlike između *vulgaris* i *bosniaca* tj. u pogledu najgornjeg stablenog lista nema oštре granice među njima jer su obe vrste (ili po njemu podvrste) vezane međusobno prelaznim oblicima (BECK, 1903).

Treba dodati da je K. Maly (1908), na osnovu kasnijih detaljnih zapažanja izrazio mišljenje da *B. bosniaca* nije ništa drugo do podvrsta od *B. sicula*, dok se Hayek u svojoj Flori Balkanskog poluostrva priklonio prvom mišljenju koje je zastupao Murbeck, smatrajući da *B. bosniaca* pretstavlja dobru samostalnu vrstu (HAYEK, 1927-33).

Ova različita mišljenja svedoče svakako o jednom, a to je da *B. bosniaca* poseduje neke morfološke osobine od vrsta *vulgaris*,

intermedia, *arcuata* i *sicula* i spomenuta Beckova zapažanja o prelaznim oblicima još i o tome da je ona vrlo varijabilna.

Podataka o infraspecijskoj varijabilnosti vrste *B. bosniaca* ima međutim malo. Na tu varijabilnost ukazuje zapravo samo spomenuta Beckova primedba da »... u formi najgornjih listova nalaze se često prelazni oblici prema var. α (misli na vrstu *vulgaris* u užem smislu, prim. Ž. Slavnića) jer su najgornji listovi providjeni većim, rombičnim, malozubim okrajnjim okrajcima«. Naša ispitivanja obimnijeg herbarskog materijala pokazala su da je ovom Beckovom primedbom ukazano na samo jedan neznatan deo varijabilnosti vrste *B. bosniaca* i da pored lista variraju u velikoj meri i cvet, cvat a naročito plod koji može biti raznolik u pogledu dužine, oblika, nervature i položaja prema osovini cvati, a sve su to morfološke osobine koje, kao što je poznato, imaju veliki značaj za sistematiku roda *Barbarea*.

Ovome treba dodati da su prema zapažanjima na terenu staništa na kojima dolazi *B. bosniaca* vrlo raznovrsna kako u pogledu nadmorske visine, tako i u pogledu tla i vegetacije. Njeno vertikalno rasprostranjenje ide od donje granice brdskog pa sve do gornje granice montanog pojasa. U tom visinskom rasponu njena su staništa potopljene livade, kanali, zabarena mesta, zatim poplavne šume (u prvom redu jošici) i najzad žbunovita mesta na montanim mezofilnim livadama. Prateći pažljivo raspoređenost pojedinih morfoloških oblika, konstatovali smo da svaki od njih zauzima posebno stanište.

Prema rezultatima dosadašnjih naših proučavanja mogu se u okviru vrste *B. bosniaca* izdvojiti ova tri varijeteta:

1. Var. *stricta*, var. nova.

Listovi rozete ili najdonji listovi stabla imaju vršni segment okruglasto eliptičan, plitko zalivasta ruba i sa svake strane lista 2-3 segmenta koji su manji (ali ne mnogo) od vršnog segmenta; njihov najdonji par je širokim krilom spojen sa lisnom osnovom. Kod srednjih listova stabla vršni segment je duboko urezan a bočni segmenti su dugi i uski i horizontalno položeni; na najgornjim listovima su svi segmenti više ili manje jednakih. Plodne cvati su relativno kratke i zbijene. Plodne peteljke kratke, skoro iste širine kao plod i priljubljene uz vreteno cvati. Plodovi dugi cca 3 cm, uspravni i više ili manje priljubljeni uz osovini cvati. Stubić kratak, jedva, nešto tanji od ploda (ili samo ponekad je duži i tanji); zig nije izrazito glavičast.

Na osunčenim mestima, najčešće na potopljenim livadama, rede u kanale, u brdskom i u donjem delu montanog pojasa.

2. Var. *subarcuata*, var. nova

Listovi rozete i dnji listovi stabla na dugim peteljkama, sa krupnim ovalnim ili produženo ovalnim vršnim segmentom dublje

zalivasta ruba i okrugle ili slabosrcaste osnove; sa strane obično samo 1—2 para sasvim sitnih bočnih segmenata ili ih uopšte nema. Bočni segmenti, pogotovo najdonji, srednjih i gornjih listova stabla međusobno spojeni širokim krilima. Plodne cvati pomalo zbijene, produžene, bogate. Plodne peteljke kratke i manje ili više zadebljale. Plodovi nešto lučni, koso odstojeći, splošteni, dugi do 4 cm, među semenkama stisnuti, svetlo obrubljeni, sa manje istaknutim srednjim i bez jasno vidljivih bočnih nerava. Stubić 3—4 mm dug, tanak; žig glavičast.

Na vlažnim i uvek nešto osenčenim mestima, u jošicima, na obalama potoka i kanala u brdskom i u donjem delu gorskog pojasa.

3. *Var. patens*, var. nova.

Listovi rozete i najdonji listovi stabla imaju 3—5 pari bočnih segmenata, od kojih najgornji nije mnogo manji od vršnog segmenata a sledećima veličina postupno opada. Plodne cvati izdužene, bogate, rastresite. Plodne peteljke duže nego kod prethodnih varijeteta, jedva sploštene i primetno tanje od ploda. Plodovi odstojeći 1—2(3) cm dugi, četverobrido-cilindrični, sa jako izbočenim srednjim nervom i mrežastom, dobro razvijenom bočnom nervaturom.

Na osunčenim mestima brdskog i gorskog pojasa, najčešće na mezoftlim livadama.

Primerci opisanih triju varijeteta nalaze se u herbarskoj zbirci Prirodnjačkog odeljenja Zemaljskog muzeja u Sarajevu.

U uvodu je bilo naglašeno a i iz dijagnoza se vidi da se infraspecijska varijabilnost kod *B. bosniaca* odnosi skoro na sve organe biljke. Razlike između pojedinih varijeteta proizilaze uglavnom iz toga što svaki od njih po određenim morfološkim karakterima ima izvesne sličnosti s vrstama *intermedia*, *arcuata*, i *sicula* što su primetili svi raniji autori koji su se bavili sistematskom pripadnošću vrste *B. bosniaca*. Tako je var. *stricta* prema plodovima uspravnim i priljubljenim sličan vrsti *intermedia* a donekle se ta sličnost ogleda i u obliku stubića i žiga, a usećenost listova je sasvim kao kod vrste *intermedia*. Var. *subarcuata* ima u biti iste plodove kao vrsta *arcuata*, izuzimajući jaču sploštenost, svetli rub i dužinu stubića. Oblik listova u rozeti i najdonjih listova stabla takođe potseća na odgovarajuće listove kod vrste *arcuata*. Što se tiče var. *patens* on je po dužini svojih četveribridasto-cilindričnih plodova u toj meri sličan sa vrstom *sicula* da je sasvim pojmljivo zašto je K. Maly vrstu *bosniaca* smatrao samo podvrstom vrste *sicula*.

Ovome treba dodati činjenicu da su populacije vrste *B. bosniaca* uvek u izvesnoj meri heterogene u tom smislu što je varijabilnost jedinki iz kojih su sastavljene takva da one potsećaju na hibride ili na introgresivne oblike.

Sve izneto jasno ukazuje na to da je vrsta *B. bosniaca* hibridogena vrsta nastala verovatno u prošlosti introgresijom vrsta *inter-*

media, *arcuata* i *sicula*, čije se hibridogeno potomstvo tokom vremena stabilizovalo na posebnim tipovima staništa. Vrsta *B. bosniaca* bila bi u tome pogledu slična sa nekim vrstama roda *Roripa*, nastalim procesom hibridacije i čija je stabilizacija u toku.

L I T E R A T U R A

1. Beck, G.: Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka, I deo. — Sarajevo, 1903.
2. Hayek, A.: Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae, I-III. — Berlin — Dahlem, 1927-1933.
3. Maly, K.: Beiträge zur Kenntnis der illyrischen Flora. — Magyar botanikai Lapok, VII. — Budapest, 1908.
4. Murbeck, S.: Beitrag zur Kenntnis der Flora von Südbosnien und der Herzegovina. — Lunds Univer. Arsskr. XXVII. — Lund, 1891.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Gelegentlich seiner botanischen Reise durch Bosnien und Herzegovina fand Svante Murbeck eine neue Art der Gattung *Barbarea* die er als *Barbarea bosniaca* beschrieb (Murbeck, 1891). Er fasste sie als eine neue, selbstständige Art auf, wies aber gleichzeitig darauf hin dass sie mit Arten *intermedia*, *arcuata* und *sicula* nahe verwandt zu sein scheint, und hob in einer kurzen morphologischen Analysis die gemeinsame und die Unterschiedscharaktere zwischen *B. bosniaca* und den drei genannten Arten hervor. Andere Forscher der bosnischen Flora äusserten später die Meinung *B. bosniaca* sei nur als eine Unterart der *B. vulgaris* (Beck, 1903) oder der Art *B. sicula* (Maly, 1908) aufzufassen. In seinem Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae hat sie Hayek endgültig als selbstständige Art übernommen (Hayek, 1927-1933).

Auf grund eingehender Untersuchungen eines umfangreichen Materials ist der Verfasser dieser Arbeit zum Schluss gekommen dass *B. bosniaca* eine morphologisch gut charakterisierte und ökologisch klar getrennte Pflanzenart darstellt. Diese Meinung beruht vor allem auf der Tatsache dass *B. bosniaca* ein eigenes Areal hat und sich von den drei genannten Arten (d. h. *vulgaris*, *intermedia* und *sicula*) durch wichtige systematische Merkmale unterscheidet.

Die infraspezifische Veränderlichkeit der Art *B. bosniaca* wurde bis jetzt kaum untersucht. Diesbezüglich ist eigentlich nur eine Beobachtung Beck's zu erwähnen (Beck a. a. O.): »...in der Form der obersten Blätter findet man oft Übergangsformen zu α (d. h. zu *B. vulgaris* in engerem Sinne), da die obersten Blätter mit rhombischen, wenig gezähnelten Seitenabschnitten versehen sind«. Unsere Untersuchungen haben gezeigt dass die Pflanze eigentlich

sehr veränderlich ist nicht nur bezüglich der Blattform sondern auch im Bezug auf Fruchtstand, Lage, Form und Lange der Frucht, Lange des Griffels und Form und Grösse der Narbe.

Zu diesen Ergebnissen der morphologischen Analysis sind wichtige Bemerkungen über die Isolierung einzelner Formen zuzufügen. Beobachtungen im Gelände haben gezeigt dass jede infraspezifische Sippe einen verschieden Standort bewohnt und dadurch von den anderen ökologisch deutlich getrennt ist.

Auf Grund unserien bisherigen Untersuchungen sind im Rahmen der Art *Barbara bosniaca* folgende drei Varietäten zu unterscheiden:

1. Var. *stricta*, var. nova.

Rosettenblätter und die untersten Stengelblätter mit rundlich elliptischem bis elliptischem, seicht buchtigem Endabschnitt und mit 2—3 Paar vom Endabschnitt merklich kleineren Seitenabschnitten, von denen die untersten durch breiten Flügeln mit dem gut entwickelten, geöhrten Blattgrund verbunden sind; die mittleren Stengelblätter mit gefiedertem Endabschnitt und schmallänglichen, ganzrandigen, wagrechten Seitenabschnitten; bei den obersten sind alle Abschnitte fast gleichförmig. Fruchtstand dicht und verhältnismässig kurz. Fruchtstiele gleichbreit wie die Frucht, kurz, aufrecht. Schoten cca 3 cm lang aufrecht, der Achse angedrückt, in den kurzen, breiten Griffel zugespitzt (seltener der Griffel ist etwas länger und dünner), die Narbe ist nicht ausgesprochen kopfig.

An sonnigen Stellen im Bereiche der überschwemmten Wiesen der Berg- und montanen Zone.

2. Var. *subarcta*, var. nova.

Rosettenblätter und die untersten Stengelblätter langgestielt, mit einem grossen ovalen oder verlängert ovalen, tiefbuchtigen und am Grunde abgerundeten oder schwach herzförmigen Endabschnitt und 1—2 (3) Paar ganz kleinen Seitenabschnitten, die nicht selten vollkommen fehlen können; Seitenabschnitte der mittleren und oberen Blätter durch breite Flügel miteinander verbunden. Fruchtstand dicht, etwas verlängert. Fruchtstiele kurz, mässig verdickt. Schoten bogig aufsteigend, flach, 1 cm lang, schmal hell berandet, zwischen den Samen etwas eingeschnürt, jede Fruchtklappe mit einem nicht sehr vorspringendem Mittelnerv durchzogen und ohne merkliche Seitennerven. Griffel 3—4 mm dünn, Narbe mehr oder minder kopfig.

An feuchten, etwas schattigen Stellen, in Auen, am bebuschten Ufer von Bächen und an Graben der Berg- und unteren montanen Stufe.

3. Var. *patens*, var. *nova*.

Rosettenblätter und die untersten Stengelblätter mit 3—5 Paar Seitenabschnitten von denen die obersten kaum kleiner als der Endabschnitt und die folgenden stufenweise kleiner werdend. Fruchtstände reich, locker, lang. Fruchtstiele länger als bei den vorigen Varietäten, mercklich dünner als die Frucht. Schoten fast wagrecht, cca 2 cm lang, vierkantig walzlich, mit stark vorspringendem Mittelnerv und gut entwickelten, netzförmig anastomosierenden Seitennerven.

An sonnigen Stellen, hauptsächlich auf mesophylen Wiesen der Berg- und montanen Zone.

Exemplare der drei neubeschriebenen Varietäten befinden sich im Herbarium der Naturwissenschaftlichen Abteilung des Landesmuseum zu Sarajevo (Jugoslawien).

Die strukturelle Analysis der Populationen der *Barbarea bosniaca* im Gelände hat gezeigt:

- a. dass diese Populationen einigermassen uneinhheitlich sind.
- b. dass ihre Struktur deutliche Züge mehr oder weniger stabilisierten Hybridenschwärme aufweist.

Aus den morphologisch systematischen Untersuchungen des gesammelten Materials geht es hervor dass bei jedem der drei Varietäten gewisse Merkmale einer der drei am nächsten verwandten Arten zum Vorschein kommt: bei der Varietät *stricta* die der Art *intermedia*, bei der Varietät *subarcuata* die der Art *arcuata* und bei der Varietät *patens* die der Art *sicula*.

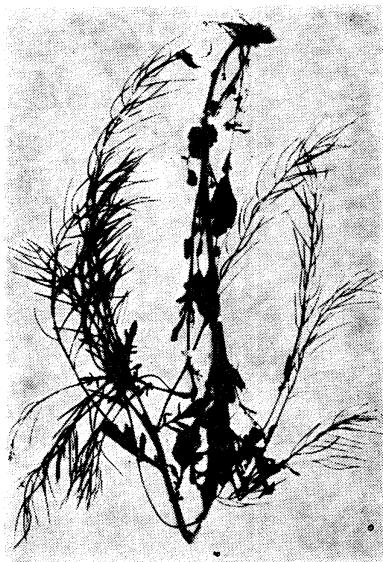
Alle genannte Tatsachen weisen unzweideutig darauf hin dass *Barbarea bosniaca* als eine hybridogene Art aufzufassen ist, die durch eine frühere Introgression zwischen Arten *intermedia*, *arcuata* und *sicula* (vielleicht auch *vulgaris*) entstanden ist und deren hybridogene Nachkommenschaft sich im Laufe der Zeit an geeigneten Standorten stabilisiert hat. Populationen mit gegebenen systematischen Struktur haben sich dabei an die verschiedene Standorte verteilt. Analoge Fälle sind auch in der verwandten Gattung *Roripa* zu finden.



Slika 1. *Barbarea bosniaca* Murb. var. *stricta* Slavnić



Slika 2. *Barbarea bosniaca* Murb. var *subarcuata* Slavnić



Slika 3. *Barbarea bosniaca* Murb. var. *patens* Slavnić

Adresse des Verfassers:

Universitätsprofessor dr. Živko Slavnić

Sarajevo, Titova, 118 (Biološki institut) — Jugoslawien

ŽIVKO SLAVNIĆ

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

Cardamine bulbifera L. u bosansko-hercegovačkoj flori

CARDAMINE BULBIFERA L.
IN DER BOSNISCH-HERCEGOVINISCHEN FLORA

Rad je finansirao Republički fond za naučni rad SRBiH.

Prilikom botaničkih ekskurzija u pojedine delove Bosne i Hercegovine imali smo prilike uveriti se da je promenljivost vrste *Cardamine bulbifera* L. veća i značajnija nego što se dosada mislilo. Prema podacima iz literature kod ove biljke su dosada bila zapažena i opisana samo manja odstupanja, obično u vezi samo sa jednim karakterom. Tako je kod var. *ptarmicifolia* DC rub gornjih listova primetno nazubljen, kod f. *integra* O. E. Schultz on je ceo a kod f. *pilosa* Waisb. su donji deo stabljike i naličje listova više ili manje kratko dlakavi. Kod nas u Bosni i Hercegovini je pored ova tri miksistematska oblika nađena još i f. *grandiflora* Schultz sa krupnim (dužina latica 18—22 mm) cvetovima. Za sve ove oblike zabeleženo je da su retki i nalaze se uvek zajedno sa tipom u istoj populaciji što ukazuje na to da se tu radi o sitnim mutacijama bez većeg sistemskog značaja.

Detaljnim proučavanjem materijala sabranog posljednjih godina u raznim našim dinarskim krajevima kao i hebrarskog materijala Prirodnjačkog odjeljenja Zemaljskog muzeja u Sarajevu uverili smo se da se variabilnost vrste *Dentaria bulbifera* kod nas ne odnosi samo na rub lista kao što je dosada bilo opisano u literaturi nego i na list u celini, cvat, cvet i plod.

Ovome treba dodati kao važnu činjenicu i to da su terenska zapažanja pokazala da se kod nas populacije u šumama montanog pojasa razlikuju od populacija mezokserofilnih šuma brdskog pojasa, naročito onih u toplijim krajevima sa izvesnim odlikama submediteranske klime.

Rezultati morfosistematske analize materijala i spomenuta terenska zapažanja jasno pokazuju da je vrsta *Dentaria bulbifera* kod nas zastupljena sa dva oblika. Jedan od njih je karakterističan za gorski pojas te prema tome pretstavlja kontinentalno-montanu rasu, dok drugi dolazi na nižim položajima toplijih krajeva i može se smatrati mlađom geografskom rasom brdskog pojasa na prelazu iz kontinentalnog u submediteransko ili panonsko područje.

Diagnoze novih varijeteta i jedne nove forme su ove:

1. Var. *m o n t a n a*, var. nova.

Najdonji listovi stabla sedmo- i petodelni; lisni segmenti široko kopljasti, 3—4 puta duži od širine, sa dubokim, tupim i širokim zupcima često ponovo nazubljena ruba. Bulbili razvijeni pretežno u donjem delu biljke i u doba cvetanja su obično već otpali. Cvjet je grozdasta, sastavljena od 10 — 15 cvetova na koso odstojecim cvetnim peteljkama. Venčić 15 — 20 mm širok, bledo ljubičaste do beličaste boje. Plodne peteljke horizontalne; plodovi primetno duži od 3 cm.

U jako senovitim, najčešće bukovo jelovim ili jelovo smrčevim šumama, na svežoj, humoznoj podlozi.

Ovom varijetetu pripada i neretka forma:

f. *t r i f o l i a t a*, forma nova.

I najgornji listovi, sve do prvog cveta, trodelni, tako da na biljci nema nedeljenih listova.

Obično zajedno sa tipom.

2. Var. *m e r i d i o n a l i s*, var. nova.

Najdonji listovi na stablu tro-(četvero) i petodelni; lisni segmenti kopljasti, 5-6 puta duži od širine, cela ruba ili plitko nazubljeni. Bulbili raspoređeni do same cvati i u doba cvetanja obično još nisu otpali. Cvjet je štitasta ili vrlo zbijena gronja, sastavljena od 5 — 8 cvetova na više ili manje uspravnim peteljkama. Venčić 8-12 mm širok, ljubičaste ili tamno ljubičaste boje. Plodne peteljke koso odstojče, plodovi obično kraći od 3 cm.

U svetlim suhim listopadnim šumama toplijih predela na prelasku u submediteran.

* * *

Napred je bilo istaknuto da novoopisana dva varijeteta predstavljaju visinske a samo donekle i geografske rase, jer var. *meridionalis*, biljka nižih položaja ide nešto dalje na jug nego var. *montana* koja ima kontinentalno montano raširenje. I jedna i druga su mladi, nedovoljno stabilizovani sistematski oblici; to se najbolje vidi po tome što im se areali i geografski i visinski često prepokrivaju, tako da se oba oblika u jednom dosta širokom pojusu prepliću, gradeći mešovite prelazne populacije. Ova činjenica ukazuje na to da su ova dva varijateta u evolucionom smislu dostigli jedan stepen divergencije ali stepen diskontinuiteta još nije dovoljno izražen.

L I T E R A T U R A

1. Beck, G: Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog sandžaka, II, Sarajevo, 1913.
2. De Candolle, A.: Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, I. Parisiis, 1825.
3. Schulz, O. E.: Monographie der Gattung Cardamine. — Engler's Jahrbücher für systematische Botanik, XXXI, 1903.
4. Waisbecker, A.: Beiträge zur Flora des Eisenburger Comitats. — Oesterreichische botanische Zeitschrift, II, 1. Vien, 1901.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Auf Grund eingehender Unetrsuchungen eines reichen in den dinarischen Gebieten gesammelten Materials sowie des Herbariums des Landesmuseum zu Sarajevo, wurden in Bosnien und Hercegovina folgende infraspezifische Sippen der Ara *Cardamine bulbifera* L. aufgestellt:

1. Var. *montana*, var. nova.

Die unteren Stengelblätter 2—3 —paarig gefiedert, Blättchen breit lanzettlich, 3—4 mal so lang als breit, am Grunde fast abgerundet und mit gleichmässig grob gekerbt-gesägtem Blattrand; Zähne stumpf, teilweise mit spärlichen kleinen Zähnchen. Bulbillen nur in den Achseln der unteren Stengelblätter vorhanden, zur Blütezeit gewöhnlich ganz fehlend. Blüten auf abstehenden Blütestiele, Blütenstand 10-15 blütige, lockere Traube, Kronblätter 15-20 mm lang, blassviolett oder weisslich. Schoten bis über 3 cm lang, auf wagrechten bis etwas herabgeschlagenen Stiele.

In schattigen Nadelwäldern der montanes Stufe, auf frischem, meist humösem Boden.

In Populationen deiser Varietät findet mon öfters die f. *trifoliata*, forma nova.

Alle obere Blätter bis unter die erste Blüte, dreilappig.

2. Var. *meridionalis*, var. nova.

Die untersten Stengelblätter 1—2 —paarig gefiedert. Blättchen lanzettlich, 5—6 mal so lang als breit, am Grunde keilig, ganzrandig oder seicht, unregelmässig, mehr oder weniger scharf gezähnt. Bulbillen in den Achseln aller (bis unter die erste Blüte) Blatter auch zur Blütezeit gewöhnlich noch vorhanden. Blüten in 5—8 — blütiger, sehr gedrungen, kurzen Trugdolde, auf aufrecht stehenden Blütenstiele. Kronblätter 8—12 mm lang, lila bis violett. Schoten gewöhnlich weniger als cm lang, auf aufrecht abstehenden Stielen.

In lichten, mässig trockenen Laub wäldern der Berg— und untern montanen Stufe, vorwiegend in wärmeren südlichen Gebieten.

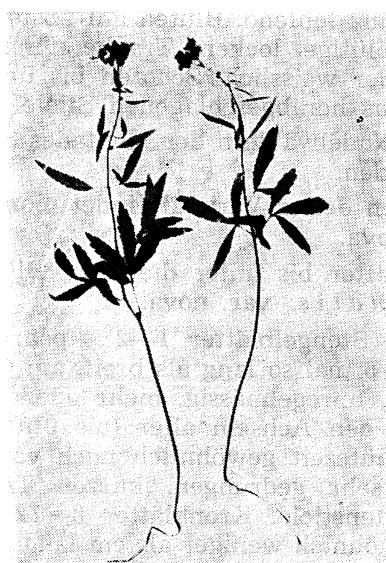
* * *

Die var. *montana* stellt eine kontinental montane, also eine Höhenrasse, die var. *meridionalis* aber mehr eine südliche Bergpflanze, also eine geographische und zugleich Höhenrasse dar. Die beiden sind verhältnismässig noch jung und ungenügend stabilisiert, oft durch gemischte Populationen von Übergangsformen verbunden. Obwohl die Divergenz zwischen ihnen schon ganz eindeutig ist, die Diskontinuität scheint im Gegenteil noch ganz ungenügend. Aus diesen Gründen haben wir sie nur als Varietäten (und nicht als Unterarten) aufgefasst.

Exemplare der neu beschriebenen Sippen befinden sich im Herbarium der Naturwissenschaftlichen Abteilung des Landesmuseum zu Sarajevo (Jugoslavien).

Adresse des Verfassers

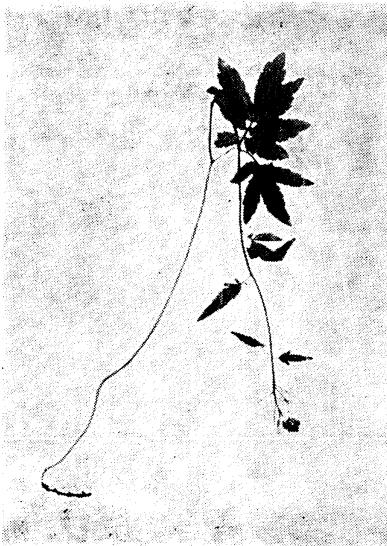
Universitätsprofessor dr Živko Slavnić
Biološki institut, Titova, 118.



Slika 1. *Cardamine bulbifera* L. var. *meridionalis* Slavnić



Slika 2. *Cardamine bulbifera* L. var. *montana* Slavinić



Slika 2a. *Cardamine bulbifera* L. var. *f. trifoliata* Slavnić

M. ŠVOB, E. SELIMIĆ i T. KILALIĆ
Medicinski fakultet, Sarajevo

Triturus alpestris Laur. u uvjetima tame i promijenjene temperature

TRITURUS ALPESTRIS LAUR, IN THE DARK AND IN
VARIED TEMPERATURES

RAD JE FINANSIRAO REPUBLIČKI FOND ZA NAUČNI RAD SRBIH

Mehanizam regulacije tireoidne žlijezde tumači se, kao i kod regulacije većine ostalih endokrinih žlijezda, »feed-back« sistemom koji postoji između tireoidne žlijezde i adenohipofize. Euler i Holmgren (1956) su pokazali da je adenohipofiza direktno osjetljiva na tiroksin i da količina tiroksina u krvi regulira sekreciju tireotropnog hormona u hipofizi. Istraživanja su pokazala da je i hipotalamus, osobito hipotalamo-hipofizni sistem osjetljiv na tiroksin (Stutinsky, Arvy, Fontaine, Gabe, Courrier, Bugnon, Barry, Legait i drugi). Mehanizam djelovanja tiroksina na hipotalamus tumači se direktnim djelovanjem i djelovanjem preko povećanja bazalnog metabolizma. Greer (1951), Bogdanove, Halmi (1953) i drugi oživjeli su ideju Hohlwega i Junkmanna (1932) da se kontrola između hipofize i ostalih endokrinih žlijezda ne odigrava reakcijom adenohipofize, već reakcijom nervnog sistema na hormone tih žlijezda.

Električna stimulacija hipotalamus, lezija hipotalamus, izvrgavanje različitim eksperimentalnim uvjetima životinja kojima je izvršena povreda hipotalamus, direktne injekcije tiroksina u hipotalamus, transplantacija tireoideje u hipotalamus, injiciranje ekstrakta hipotalamus, kao i drugi moderni eksperimenti su pokazali da se u hipotalamu nalazi područje koje regulira tireotropnu, kao i druge funkcije hipofize. Shibusawa, Saito, Yamamoto i Tomizawa

(1956) smatraju da se u hipotalamo-neurohipofiznom neurosekretnom sistemu oslobođa neurohumor »Thyrotrophin—Releasing—Factor« (TRF) koji regulira tireotropnu funkciju hipofize.

Osim ovih unutarnjih faktora kontrole »feed-back« sistema hipofiza-tireoidea, koji nisu jedini, poznata je činjenica da i vanjski faktori kao temperatura, svijetlo i drugi djeluju na taj regulatorni mehanizam. Nervni sistem prima i integrira sve te unutarnje i vanjske utjecaje te daje stimuluse adenohipofizi za njeno djelovanje na ostale endokrine žlijezde.

U proučavanjima neoteničnog alpskog tritona u prirodnim i eksperimentalnim uslovima opaženo je specifično reagiranje hipotalamo-hipofiznog sistema (Švob, 1963) i tireoidne žlijezde (Švob, Tvrtković, Bilbija 1963). Kako bi mogli uporediti rezultate dobivene u neoteničnih tritona s rezultatima u metamorforziranih tritona u istim uvjetima izveli smo eksperiment opisan u ovoj radnji. U tome radu iznijet ćemo samo rezultate dobivene analizom tireoidne žlijezde, dok će rezultati proučavanja hipotalamo-hipofiznog sistema biti izneseni u posebnom radu.

Materijal i metode

Alpski triton (*Triturus alpestris* Laur), uhvaćen je u području Hrasničkog stana na planini Igman (nadmorska visina oko 1.100 m), te prenesen u laboratorij u Sarajevu. Eksperiment je započeo oktobra 1962. godine. U eksperimentu je bilo ukupno 60 životinja, koje smo podijelili u tri eksperimentalne i dvije kontrolne grupe. Životinje u prvoj eksperimentalnoj grupi (grupa I.) bile su u trajanju od 30 dana izvrgnute slijedećim uvjetima: tame i sobne temperature ($18 \pm 2^\circ\text{C}$). U drugoj eksperimentalnoj grupi (grupa II) životinje su bile izvrgnute djelovanju tame i temperature od 4°C u trajanju od 30 dana. U trećoj eksperimentalnoj grupi (grupa III) tritoni su bili izvrnuti djelovanju tame i temperature od 28°C u vremenu od 30 dana. Neposredno prije početka eksperimenta žrtvovana je prva kontrolna grupa (grupa IV), a na završetku eksperimenta žrtvovana je druga kontrolna grupa (grupa V) koja je 30 dana živjela u uslovima sobne temperature i normalne dnevne smjene svjetlosti i tame. Ostali životni uslovi bili su za sve eksperimentalne i kontrolne grupe jednaki. Životinje su držane u bazenima sa vodovodnom vodom veličine 1500 ccm od prozirnog stakla koje su držane na tamnoj podlozi, a prilikom promjene vode vodilo se strogo računa da

bude temperatura vode stalna. Životinje su hranjene jedan puta tjedno sirovim mesom. Mjerenje dužine i težine tijela vršeno je svakih 8 dana i za to vrijeme prekidani su u trajanju od 1 sata eksperimentalni uslovi pod kojima su bili ogledni tritoni. Prvo mjerenje izvršeno je neposredno prije početka ogleda i zatim je svaka ogledna i kontrolna životinja mjerena svakih 8 dana te izračunavana prosječna vrijednost pada ili porasta tjelesne dužine i težine u procentima za svaku eksperimentalnu i kontrolnu grupu. Nakon završetka eksperimenta tritoni su žrtvovani utapanjem in toto u Bouin-u. Nakon fiksacije vađene su tireoidne žlijezde, uklapane u parafin, rezane na 6 mikrona debljine serijski i bojene po metodi Florentin-a. Mjerenje visine folikularnog epitela i veličine folikula tireoidne žlijezde vršili smo Reichertovim baždarenim okularom na taj način da smo od svake tireoidne žlijezde u 10 serijskih rezova mjerili sve folikule i izračunavali srednju vrijednost najprije za svaku životinju posebno, a zatim za čitavu eksperimentalnu ili kontrolnu grupu.

Rezultati

Rezultati mjerenja dužine tijela tritona (tabela 1) pokazali su da se kod metamorfoziranih tritona dužina tijela vrlo malo mijenja u eksperimentalnim uslovima. Kod životinja izvrgnutih djelovanju sobne temperature i tame (grupa I) nalazimo malen konstantan porast dužine tijela koji na kraju eksperimentalnog perioda od 30 dana iznosi 2,5% od početne vrijednosti. Dužina tijela tritona izvrgnutih djelovanju temperature od 4°C i tame (grupa III) povećala se do kraja eksperimentalnog perioda za 2,7%. Životinje koje su držane u termostatu na 28°C i tami (grupa III) pokazale su najmanji porast dužine tijela od svega 0,5% nakon 30 dana eksperimenta, dok su kontrolne životinje (grupa V), koje su živjele na sobnoj temperaturi i dnevnoj svjetlosti pokazale porast dužine tijela za 0,7% u toku 30 dana.

Variranja u težini životinja (tabela 2) bila su mnogo izrazitija nego variranja u odnosu na njihovu tjelesnu dužinu. Kod eksperimentalne grupe izvrgnute djelovanju tame i sobne temperature (grupa I) nalazimo najveće varijacije u težini tijela. Kod ove grupe u prvoj sedmici dolazi do pada tjelesne težine za 3,6%, a u drugoj sedmici do porasta za 7,3% odnosno 3,7% od početne vrijednosti. Zatim težina tijela ponovo pada da bi na kraju eksperimentalnog perioda od 30 dana iznosila manje za 13% od početne vrijednosti.

Kod grupe izvrgnute djelovanju temperature od 4°C i tame (grupa II) nalazimo konstantan pad tjelesne težine do posljednje sedmice eksperimenta ($-7,5\%$, $-9,3\%$, $-11,6\%$) kada težina tijela ponovo poraste te na kraju eksperimentalnog perioda od 30 dana iznosi $-7,3\%$ od početne vrijednosti.

Tabela 1

PROSJEĆNE VRIJEDNOSTI DUŽINE ŽIVOTINJA IZRAŽENE U PROCENTIMA

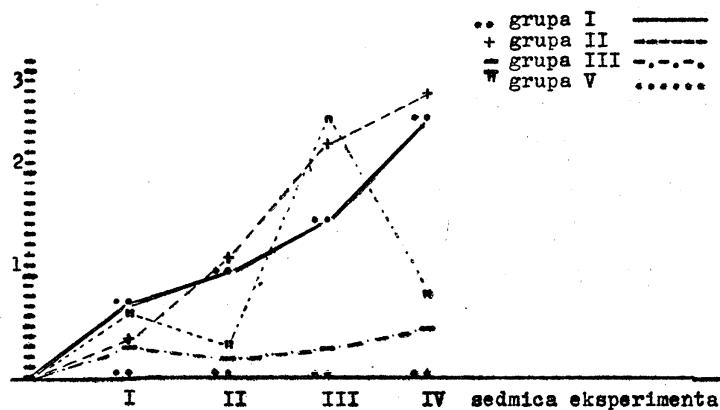


Tabela 2

PROSJEĆNE VRIJEDNOSTI ŽEŽINE ŽIVOTINJA IZRAŽENE U PROCENTIMA

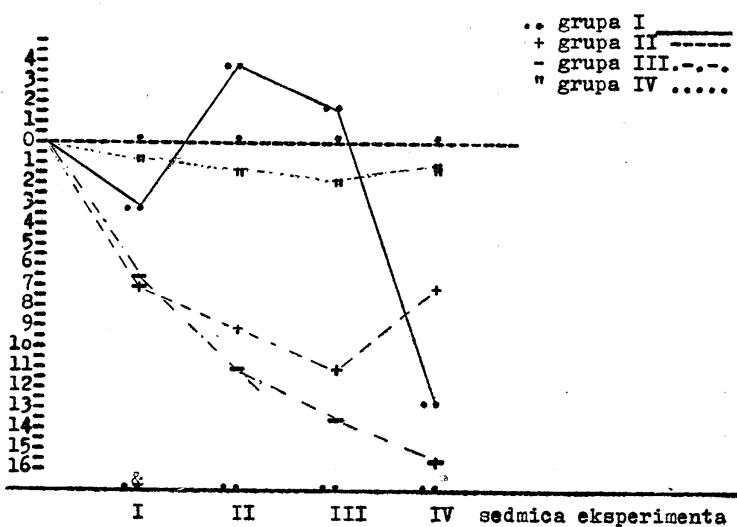


Tabela 3

PROSJEĆNA VRIJEDNOST TJELESNE DUŽINE I TEŽINE TRITONA

Dužina		Težina		Grupa
na početku ogleda	na kraju ogleda	na početku ogleda	na kraju ogleda	
7,78 cm	7,98 cm	2,67 gr	2,30 gr	I. (18°C tama)
8,78 cm	9,02 cm	3,54 gr	3,28 gr	II. (4°C tama)
7,52 cm	7,56 cm	2,26 gr	1,90 gr	III. (28°C tama)
7,5 cm		2,45 gr		IV. (kontrola)
8,42 cm	8,48 cm	3,08 gr	3,02 gr	V. (kontrola)

Kod eksperimentalnih životinja izvrgnutih djelovanju temperature od 28°C i tame nalazimo konstantan pad tjelesne težine (-7% , $-10,8\%$, $-13,3\%$ i $-15,8\%$). Kod ove grupe životinja (grupa III) nalazimo najveći pad tjelesne težine koji na kraju eksperimentalnog perioda od 30 dana iznosi $15,8\%$ manje od početne vrijednosti.

Kod kontrolne grupe (grupa V) koja je živjela u uvjetima sobne temperature i dnevne svjetlosti nalazimo mali pad tjelesne težine koji na kraju eksperimentalnog perioda od 30 dana iznosi svega $1,9\%$ manje od početne vrijednosti.

Na tabeli 3 prikazane su prosječne vrijednosti dužine i težine tijela na početku i završetku ogleda izražene u gramima i centimetrima.

Tireoidna žljezda metamorfoziranih tritona žrtvovanih u ovom godišnjem razdoblju neposredno nakon lova (grupa IV) pokazuje veličinu folikula od 71 mikron, dok visina folikularnog epitela iznosi 7,5 mikrona.

Pod utjecajem niske temperature i tame (grupa II) tireoidna žljezda pokazuje smanjenje u odnosu na veličinu folikula i visinu folikularnog epitela. Nakon 30 dana eksperimentalnog perioda visina epitela iznosi 6,4 mikrona dok je promjer folikula 64 mikrona.

Kod kontrolne grupe (grupa V) koja je živjela u uvjetima sobne temperature i dnevne svjetlosti nalazimo isto smanjenje ve-

ličine folikula i visine folikularnog epitela kao kod prethodne grupe. Veličina folikula nakon 30 dana iznosi 63,3 mikrona, a visina folikularnog epitela 6,26 mikrona.

Pod utjecajem sobne temperature i tame (grupa I) dolazi do porasta veličine folikula (promjer 74,8 mikrona) i visine folikularnog epitela (7,14 mikrona).

U tritona izvrgnutih djelovanju visoke temperature od 28°C i tame (grupa III) veličina folikula iznosi 75,4 mikrona, dok je visina folikularnog epitela 8,4 mikrona.

Na tabeli 4 prikazane su prosječne vrijednosti veličine folikula i visine folikularnog epitela tireoidne žljezde u mikronima.

Tabela 4

**PROSJEČNE VRIJEDNOSTI VELIČINE FOLIKULA I VISINE
FOLIKULARNOG EPITELA TIREOIDNE ŽLJEZDE U MIKRONIMA**

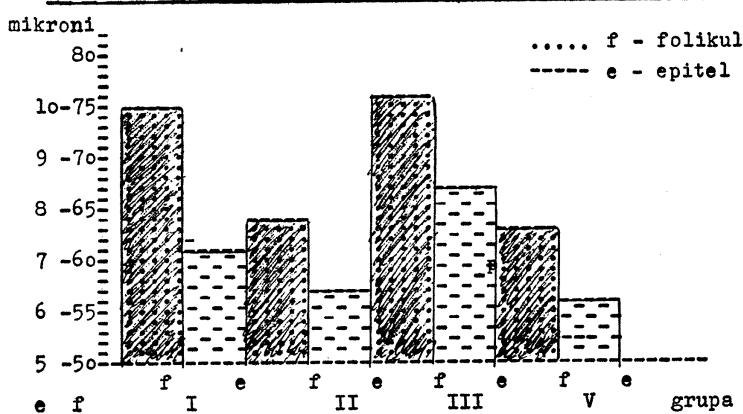
Veličina folikula	Visina folikularnog epitela	Grupa
74,8	7,14	I. (18°C tama)
64	6,4	II. (4°C tama)
75,4	8,4	III. (28°C tama)
71	7,5	IV. (kontrola)
63,3	6,26	V. (kontrola)

D i s k u s i j a

Prema bibliografskim podacima poznato je stimulativno djelovanje tame i hladnoće na tireoidnu žljezdu. U našim pokusima pokazalo se da zaista tama djeluje stimulativno na povećanje veličine folikula kao i povećanje folikularnog epitela uporedo sa smanjenjem tjelesne težine životinja. Međutim udruženo djelovanje tame i hladnoće imalo je malo izražen učinak na navedene vrijednosti. Od posebnog su interesa rezultati o udruženom djelovanju visoke temperature i tame. U životinja koje su bile izvragnute ovim faktorima

T a b e l a 5

PROSJEĆNE VRIJEDNOSTI VELIČINE FOLIKULA I VISINE FOLIKULARNOG
EPITELA IZRAŽENE U MIKRONIMA



Na tabeli 5 dali smo grafički prikaz vrijednosti veličine folikula i visine folikularnog epitela tireoidne žljezde u mikronima.

veličina tireoidnih folikula i visina folikularnog epitela su najvećih vrijednosti u odnosu na sve ostale grupe. Uporedo sa ovim promjenama u tireoidnoj žljezdi došlo je i do najvećeg pada tjelesne težine.

Iz ovih rezultata proističe da tireoidna žljezda najjače reaguje na udruženo djelovanje visoke temperature i tame. Imajući u vidu udio tireoidne žljezde u regulaciji brzine metabolizma kao i u regulaciji hidrofilije vezivnog tkva, moglo bi se pretpostaviti da je pad težine tijela ovih životinja vezan za stimulaciju aktivnosti tireoidne žljezde pod utjecajem tame i povišene temperature. Premda nam je namjera da u posebnom saopćenju iznesemo detaljnu analizu strukturnih odlika tireoidne žljezde, povišenje folikularnog epitela očituje pojačanu aktivnost hipofize u odnosu na njenu tireoidnu funkciju. Poznato je da se reaktivne promjene u tireoidnoj žljezdi pod utjecajem tame, odnosno svjetlosti kao i različitih temperatura odigravaju preko hipotalamo-hipofiznog kompleksa. Na osnovu tih podataka, kao i istraživanja jednog od autora u odnosu na utjecaj tame i niske temperature na hipotalamus neoteničnih tritona, dobiveni rezultati u toku ovog ogleda govore u prilog da

su promjene u tireoidnoj žlijezdi sastavni dio kompleksnog adaptivnog regulacionog mehanizma koji se odigrava posredstvom hipotalamo-hipofiznog kompleksa.

Z A K L J U Č C I

Na osnovu eksperimentalnih podataka iz pokusa na *Triturus alpestris* Laur., mogu se izvesti slijedeći preliminarni zaključci.

Tireoidna žlijezda ove vrste tritona reagira povećanom aktivnošću na djelovanje tame, što se očituje u porastu veličine folikula, visine folikularnog epitela i gubitka težine tijela.

Kod udruženog djelovanja tame i hladnoće, faktora koji djeluju stimulativno svaki zasebno, ne nalazimo promjena u veličini folikula tireoidne žlijezde i visini folikularnog epitela dok je gubitak na težini životinja manji.

Kod udruženog djelovanja tame i visoke temperature, faktora koji djeluju suprotno svaki za sebe, nalazimo u ovom slučaju izvanredno povećanje veličine folikula i visine folikularnog epitela s najvećim gubitkom u težini tijela.

Ovi rezultati ukazuju na to, da je djelovanje tame na tireoidnu žlijezdu presudno za njenu aktivnost i njeno reagiranje na promjenu temperature, te da se u ovim uvjetima regulacija tireoideje ovih životinja vjerovatno odigrava preko hipotalamo-hipofiznog kompleksa.

B I B L I O G R A F I J A

1. Aron C. et E. Asch: Influence de l'obscurité totale sur les fluctuations du pouvoir thyréotrope préhypophysaire et de l'activité thyroïdienne chez le Rat. C.R. Soc. Biol. 154, 2, 403, 1960.
2. Beugen v. L., v. d. Werff ten Bosch J. J.: Effect of hypothalamic lesions and of cold on thyroid activity in the Rat. Acta endocrin. 38, 4, 584, 1961.
3. Bogdanov E. M.: Selectivity of the effects of hypothalamic lesions on pituitary trophic hormone secretion in the Rat. Endocrinology 60, 689, 1957.
4. Bogdanov E. M. and E. V. Crabbill: Thyroid-pituitary feedback: direct or indirect. A comparison of the effects of intrahypothalamic and intrapituitary thyroid autotransplantats on pituitary, thyroidectomy reactions in the rats. Endocrinology, 69, 3, 581, 1961.
5. Courrier R.: Contribution to the regulation of thyroid activity, in Regulation and mode of action of thyroid hormones. Endocrinology 10, 21, 1957.

6. Delsol M. et J. Flatin: Action de la température sur l'activité de l'hormone thyréotrope chez deux vertébrés inferérieurs: *Rana esculenta* L. et *Carassius auratus* L.: C. R. Soc. Biol. 150, 4, 938, 1956.
7. Delsol M. et J. Flatin; Arrêt de la métamorphose du têtard d'*Alytes obstetricans* par la froid et l'obscurité pendant 2 ans. Reprise normale du développement après cette diapause artificielle prolongée. C. R. Soc. Biol. 156, 1, 53, 1962.
8. Greer M. A.: The role of hypothalamus in the control of thyroid hormone function. J. Clin. endocrin. 12, 1259, 1952.
9. Halasz B., L. Pupp and S. Uhlarik: Hypophysiotropic area in hypothalamus. J. Endocrin. 25, 145, 1962.
10. Mazzi V.: Effetti di lesioni alla eminenza mediale sul sistema ipotalamo-ipofisario, adenoipofisi, tiroide e sul testicolo del Tritone crestato. Z. Zellforsch. 48, 332, 1958.
11. Shibusawa K.: Thyrotrophin Releasing Factor in the anterior hypothalamus. I. Inter. Congress of Endocrinology. Periodica Copenhagen p. 89, 1960.
12. Švob M., Tvrtković R., Bilbija N., Selimić E., Kilalić T.. Utjecaj hladnoće i tame na metamorfozu neoteničnog tritona. Referat na III. kongresu fiziologa, Zagreb, juni 1963.
13. Švob M.: Sur la neurosecretion chez le *Triturus alpestris* montenegrinus. Ann. Endocrin. 24, 4, 168, 1963.
14. Švob M.: Djelovanje niskih temperatura i tame na neurosekreti sistem neoteničnih tritona. Referat na III kongresu fiziologa, Zagreb, juni 1963.
15. Tixer-Vidal A. et I. Assenmacher: Etude comparée de l'activité thyroïdiene chez le canard normal castr'ou maintenu à l'obscurité permanente. C. R. Soc. Biol. 155, 2, 215, 1961.
16. Yamada T. and M. A. Greer: Studies on the mechanism of hypothalamic control of thyrotrophin secretion: effect of thyroxine injection into the hypothalamus or the pituitary on thyroid hormone release. Endocrinology, 64, 4, 459, 1959.

S U M M A R Y

Histological study of the thyroid gland, under the influence of darkness, at room temperature, a low temperature of 4°C and raised to 28°C, together with measurements of body weight in these varied conditions, suggests that in the darkness, there is an increase in thyroid activity, especially in higher temperatures.

This finding could be interpreted as a hypothalamic control of thyroid function.

JELENA ŽIVADINOVIC
Biološki institut Univerziteta, Sarajevo

Prilog poznavanju faune Collembola na području Neum-Klek i Ston

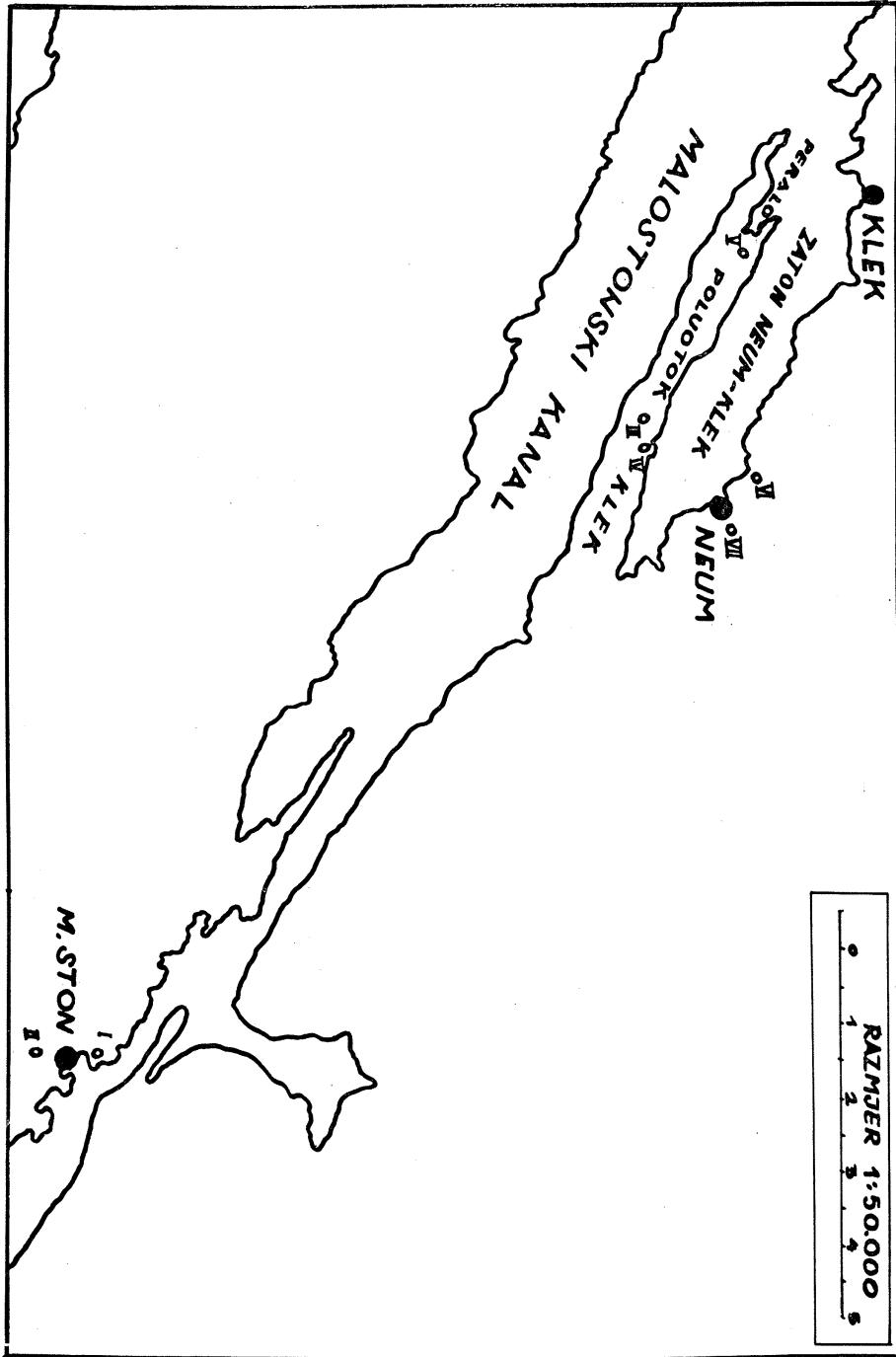
ZUR KENNTNIS DER COLLEMBOLENFAUNA IM GEBIET UM NEUM KLEK UND STON

Rad je finansirao Republički fond za naučni rad SRBiH

Na području Neum-Klek i Mali Ston (Geografska karta) vršena su 1962. godine ispitivanja faune Collembola. Izabrano je sedam lokaliteta (označenih na karti sa I-VII), sa kojih su uzete zemljišne probe u junu i oktobru mesecu. Probe su uzimane metodom koja je opisana 1963. godine u radu »Dinamika populacija Collembola u šumskom i livadskom tlu Igmana« (Živadinović, 1963).

Kako su podaci o klimi, geološkom i pedološkom sastavu tla ovog područja detaljno izneti u radu Kutleša-Lakušić (1964), to će ovde samo ukratko ponoviti podatke o pedološkom sastavu tla. U Neumu i okolini pored crvenice na jedrim krečnjacima i dolomitema, javljaju se mestimično i drugi tipovi tla, ali su oni slabo ispitani. Na poluotoku Kleku je zemljište vrlo skeletno. Tu se crvenica najbolje razvila oko uvale Perilo. Dublje tlo, sa dosta humusa nalazi se na Dramotini. Slično tlo nalazi se i u okolini Malog Stona, odnosno u obližnjoj sastojini bora, gde su uzimane probe tla (lokalitet I).

Najveći dio ispitivane oblasti pokriven je makijom — *Orneto-Quercetum ilicis* (Kutleša-Lakušić, 1964). U ovoj makiji nalaze se sledeći lokaliteti: II, IV i VII. Na pojedinim mestima, naročito onim koja su bila pod privatnim vlasništvom, ta makija je dobro očuvana, odnosno dobro razvijena. Tako se u toj makiji na Dramotini, tj. na našem III lokalitetu, nalazi jače izražen sklop drveća, *Quercus pubescens* (*Orneto-Quercetum ilicis* sa *Quercus pubescens*), oko uvale



Perilo i Lopate, na našem V lokalitetu, *Laurus nobilis*, dok u dolini Ljute pored Neuma, na našem VI lokalitetu, *Pistacea lentiscus* u kojoj ona dominira. Pored Malog Stona, na lokalitetu I, nalazi se manja sastojina bora (*Pinus halepensis*), u kojoj se javlja *Erica verticillata*.

Na mestima gde su uzimane probe tla izmerena je pH vrednost, kao i procenat humusa (tabela I). Prema ovim podacima vidi se da su humusom najbogatija ona mesta na kojima se zadržala razvijenija makija, odnosno na I, III, V i VI mestu; pH se pak kreće od 7,09 do 7,43 u H₂O.

Na izabranim lokalitetima nađene su 32 vrste kolembola (tabela II). Determinacija je izvršena prema ključu »Collembolenfauna Europas«, Gisin (1960). Nađene su i tri nove vrste — *Xenulla uniseta*, *Friesea jugoslavica* i *Neanura gneiweri*, koje je opisala Manuela Da Gama (1963). Iz istog materijala Da Gama (1964) opisala je i novu podvrstu — *Xenylla brevisimilis mediterranea*. Jedan deo materijala bio je poslat Hermanu Gisinu radi proveravanja tačnosti determinacije, na čemu mu se posebno zahvaljujem.

Tabela I.

VREDNOST pH I % HUMUSA NA ISPITIVANIM LOKALITETIMA
pH UND HUMUSWERTE AUF DEN UNTERSUCHTEN LOKALITÄTEN

Lokaliteti sa kojih su uzimane probe	H ₂ O	pH n=KCl	humus %
I, Mali ston, <i>Pinus halepensis</i> sa <i>Erica verticillata</i>	7,43	6,65	15,91
II, Mali Ston, Orneto-Quercetum ilicis	7,40	6,62	12,55
III, Dramotina, Orneto-Quercetum ilicis sa <i>Quercus pubescens</i>	7,09	6,46	19,47
IV, Dramotina, Orneto-Quercetum ilicis	7,18	6,40	13,29
V, Uvala Peralo, Orneto-Quercetum ilicis sa <i>Laurus nobilis</i>	7,37	6,40	16,49
VI, Dolina Ljute, Orneto-Quercetum ilicis gde dominira <i>Pistacea</i>	7,21	6,33	15,81
VII, Neum, Orneto-Quercetum ilicis	7,12	6,38	13,05

Tabela II.

DISTRIBUCIJA COLLEMBOLA NA PODRUČJU NEUM-KLEK
I MALOG STONA:

VERTEILUNG DER COLLEMBOLEN AUF DEM GEBIET NEUM-KLEK
UND MALI STON

Vrste Collembola	LOKALITETI						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Hypogastrura sp.	+						
Pseudachorutes sp.	+						
Orchesella cincta (Linne)	+						
Cyphoderus bidenticulatus (Parona)		+					
Friesea jugoslavica M. Da Gama	+	+					
Heteromurus nitidus (Templeton)	+		+	+			
Xenylla brevisimilis mediterranea							
M. Da Gama	+					+	
Pseudachorutes palmiensis							
Börner		+				+	
Xenylla unisetata M. Da Gama			+	+			
Orchesella bifasciata Nicolet			+				
Odontella lamellifera (Axelson)					+		
Folsomides parvulus Stach					+		
Neanura gneiweri M. Da Gama					+		
Hypogastrura denticulata (Bagnall)			+	+			
Pseudosinella decipiens Denis			+	+			
Isotoma notabilis Schäffer			+		+		+
Pseudosinella octopunctata Börner			+	+	+		+
Isotomiella minor (Schäffer)			+	+	+	+	+
Odontella armata Axelson							+
Odontella sp.							+
Entomobrya multifaciata (Tullberg)	+						+
Tetraclonthella tuberculata							+
Cassagnau	+						
Hypogastrura acuminata							
Cassagnau	+						
Neanura longiseta Carolii	+		+		+		+
Hypogastrura armata (Nicolet)	+	+	+	+	+		+
Onychiurus sp.	+		+	+	+		
Isotomurus palustris (Müller)	+	+		+	+		
Pseudachorutes asigillatus Börner	+						
Lepidocyrtus curvicollis Bourlet		+	+	+	+		
Onychiurus pseudogranulosus	+		+	+	+		
Gisin			+		+		
Folsomia 4-oculatus (Tullberg)	+		+	+	+		
Heteromurus major (Moniez)	+		+	+	+		
Ukupan broj vrsta na jednom lokalitetu:	17	6	14	11	19	14	8

I — Mali Ston (*Pinus halepensis* sa *Erica verticillata*); II — Mali Ston (*Orneto-Quercetum ilicis*); III — Dramotina (*Orneto-Quercetum ilicis* sa *Quercus pubescens*) IV — Dramotina (*Orneto-Quercetum ilicis*); V — Uvala Peralo (*Orneto-Quercetum ilicis* sa *Laurus nobilis*); VI — Dolina Ljute (*Orneto-Quercetum ilicis* gde dominira *Pistacea lentiscus*); VII — Neum (*Orneto-Quercetum ilicis*).

Već je pomenuto da su probe uzete u VI i X mesecu 1962. godine. Samo 12 vrsta nađeno je u oba meseca, dok su sledeće vrste nađene samo u VI mesecu: *Hypogastrura denticulata*, *Xenylla unisetata*, *Pseudachorutes asigillatus*, *Odontella armata*, *O. sp.*, *Neanura gneiiveri*, *Orchesella cincta*, *Pseudosinella octopunctata* i *P. decipiens*, a 11 vrsta samo u X mesecu: *Hypogastrura sp.*, *H. armata*, *Friesea jugoslavica*, *Xenylla brevisimilis mediterranea*, *Pseudachorutes sp.*, *P. palmiensis*, *Odontella lamellifera*, *Folsomides parvulus*, *Entomobrya multifasciata*, *Orchesella bifasciata* i *Cyphoderus bidenticulatus*.

U tabeli II dat je u poslednjem redu ukupan broj vrsta na svakom lokalitetu. Ako se ti brojevi uporede sa procentom humusa na tim lokalitetima vidi se da je broj vrsta uvek u izvesnoj korelaciji s njime, tj. broj vrsta raste tamo gde je procenat humusa veći.

L I T E R A T U R A

1. Gisin H., 1960. — Collembolenfauna Europas, Geneve, pg. 312.
2. Kutleša Lj.-Lakušić R., 1964. — Flora i vegetacija poluotoka Kleka, Godišnjak Biol. inst. u Sarajevu, XVII.
3. Gamma M. M., 1963. — Quatre espèces nouvelles de collemboles d'Autriche et de Yougoslavie, Archives des Sciences, Geneve, Vol. 16, fasc. 1, pg. 43-50. — 1964. — Collemboles de Portugal Continental, Coimbra, pg. 251.
4. Živadinović J., 1963. — Dinamika populacija Collembola u šumskom i livadskom tlu Igmana, Godišnjak Biol. instituta u Sarajevu, XVI, str. 209-264.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Auf dem Gebiet von Neum-Klek und Mali Ston im südlichen Dalmatien wurden im Juni und Oktober 1962 von sieben Lokalitäten Erdproben entnommen um die Collembolenfauna zu untersuchen. Hierbei wurde die gleiche Methode angewendet die in der Arbeit »Dynamika populacije Collembola u šumskom i livadskom tlu Igmana« (Živadinović, 1963) beschrieben ist.

Die Pflanzendecke dieses Gebietes, sowie die Übrigen Daten sind in der Arbeit von Kutleša Lj. und Lakušić R., 1964 beschrieben; es wird hauptsächlich von der Macchia, dem *Orneto-Quercetum*

ilicis, besiedelt. In dieser Macchie befinden sich die Lokalitäten II, IV und VII. An einigen Standorten, besonderes an jenen die zu Privatbesitz gehörten, ist die Macchia gut erhalten, bzw. entwickelt. Besonders in Dramotina (die III. Lokalität), besteht ein gut erhaltenen Flaumeichenbestand — *Quercus pubescens* (*Orneto-Quercetum ilicis*, in dem *Quercus pubescens* dominiert) na der V Lokalität, um die Bucht Peralo und Lopata dominiert *Laurus nobilis* und im Ljutatal, der VI Lokalität, *Pistacea lentiscus*. Bei Mali Ston (der Lokalität I) befindet sich ein kleinerer Aleppokiferbestand (*Pinus halepensis*) in der *Erica verticillata* auftritt.

Die Standortsangaben sowie der Humusgehalt und die pH Werte der Erdproben sind aus Tabelle I ersichtlich. Aus diesen Daten ist zu entnehmen, dass der Humusgehalt an jenen Stellen am höchsten ist, wo die Macchie am besten erhalten blieb (d. h. an den Standorten I, III, V und VI).

An sämtlichen Fundorten wurden insgesamt 32 Collembolarten festgestellt unter denen sich drei neue Arten, und ein Superspecies befanden. Diese wurden von Frl. M. Da Gama (1963, 1964) beschreiben.

Wie bereits erwähnt, sind die Proben in den Monaten Juni und Oktober gesammelt worden. Nur 12 der aufgefundenen Arten konnten in beiden Monaten festgestellt werden, während die folgenden Arten nur im Juni auftraten: *Hypogastrura denticulata*, *Xenylla uniseta*, *Pseudachorutes asigillatus*, *Odontella armata*, O. sp., *Neunura gneiweri*, *Orchesella cincta*, *Pseudosinella octopunctata*, und *P. decipiens*. Nur im Oktober waren hingegen folgende Arten vertreten: *Hypogastrura* sp., *H. armata*, *Friesea jugoslavica*, *Xenylla brevisimilis mediterranea*, *Pseudachorutes* sp., *P. palmiensis*, *Odontella lamellifera*, *Folsomides pravulus*, *Entomobrya multifasciata*, *Orchesella bifasciata* und *Cyphoderus bidenticulatus*.

In den letzten Rubrik der Tabelle Nr. II ist die Gesamtzahl der Arten an den einzelnen Standorten angeführt worden. Beim Vergleich dieser Zahlen mit dem Humusgehalt an den betreffenden Standorten geht hervor, dass die Artenzahl an humusreichen Orten stets höher ist.

Tiraž: 500 primjeraka

Stampa: Štamparsko preduzeće »A. Paltašić« — Kotor

