

YU ISSN 0350 — 2613

BIOLOŠKI INSTITUT UNIVERZITETA

Sarajevo

GODIŠNJAK

BIOLOŠKOG INSTITUTA UNIVERZITETA SARAJEVO

Godišnjak Biol. inst. Vol. 42

SARAJEVO 1989.



Odgovorni urednik

Prof. dr Smilja Mučibabić

Članovi redakcije:

Prof. dr Tihomir Vuković, Prof. dr Radomir Lakušić,
dr Milutin Cvijović (tehnički urednik), Prof. dr Rifat Hadžiselimović

Tiraž: 500 kom.

Stampa: SOUR »Svjetlost«, GRO Sarajevo -- Stamparija Trebinje
Štampano 1990. godine

S A D R Ž A J

Berberović, Lj., Babić, N., Rakić, R. — Frekvencija spontanih pobačaja s obzirom na promjene globalnog nivoa radioaktivnosti okoline	5
Efendić, A., Sofradžija, A. — Recipročna translokacija 46, XX, rcp (1:7) (p31:512) kao mogući uzrok spontanog pobačaja	15
Hadžiselimović, R., Božić-Krstić, V., Kujundžić, H., Milić, M. — Izvjesni migracijski i izolacioni efekti genetičkog drifta u stanovništvu Jugoslavije	21
Ivanc, A., Kekić, H., Lazarević-Ivanc, Lj., Gvozdenović, O., Pavlović, V., Pejić, K., Mijatović, N. — Serumski lipidi oštrulja (<i>Aulopyge hügeli</i> Heckel) u toku totalnog gladovanja	29
Janjić, N. — Prilog sistematici bele topole (<i>Populus alba</i> L.) u Bosni i Hercegovini	45
Novosel, V. — Način sklapanja šaka i prekrštanja ruku u lokalnim populacijama crnogorskog stanovništva	57
Omerhodžić, K., Terzić, R., Hadžiselimović, R., Hadžiomerović, V. — Genealoška analiza branhiogenih anomalija u stanovništvu Bosanske krajine	67
Stefanović, V. — Cenološki dijapazon lužnjaka (<i>Quercus robur</i> L.) u Bosni i Hercegovini	73

C O N T E N U

Berberović, Lj., Babić, N., Rakić, R. — Frequency of spontaneous abortions and the variation in environmental radiation	5
Efendić, A., Sofradžija, A. — The reciprocal translocation 46, XX, rcp (1:7) (p31:512) as a possible cause of a spontaneous abortion	15
Hadžiselimović, R., Božić-Krstić, V., Kujundžić, H., Milić, M. — Some migratory and isolation effects of genetic drift in Yugoslav population	21
Ivanc, A., Kekić, H., Lazarević-Ivanc, Lj., Gvozdenović, O., Pavlović, V., Pejić, K., Mijatović, N. — Serum lipids of <i>Aulopyge hügeli</i> Heckel during starvation	29
Janjić, N. — A contribution to the Systematics of <i>Populus alba</i> L. in Bosnia and Herzegovina	45
Novosel, V. — The ways of folding fists and crossing arms among the montenegrin population in different localities of Montenegro	57
Omerhodžić, K., Terzić, R., Hadžiselimović, R., Hadžiomerović, V. — Genealogical analysis of the branchiogenic anomalies in the population of Bosanska krajina	67
Stefanović, V. — Das zoologische diapason der stieleiche (<i>Quercus robur</i> L.) in Bosnien und der Herzegowina	73

UDK = 60.612.81

FREKVENCIJA SPONTANIH POBAČAJA S OBZIROM NA PROMJENE GLOBALNOG NIVOA RADIOAKTIVNOSTI OKOLINE

LJUBOMIR BERBEROVIĆ, NENAD BABIĆ, RADA RAKIĆ
(Univerzitet u Sarajevu)

Berberović Lj., Babić N., Rakić R. (1988): Spontaneous abortions frequency with regard to the variation in background radiation. God. Biol. inst. Vol. 42.

It is generally agreed that the frequency of spontaneous abortions represents a relevant approximative indicator of the mutation rate in the germ cells of the parental generation. An increase of incidence of spontaneous abortions has been observed, coinciding with an elevated environmental radiation level which followed the well known Chernobyl nuclear plant accident in April 1986.

Pobačaj (*abortus*) je termin koji se odnosi na trudnoće prekinute prije navršenih sedam mjeseci trajanja (odnosno 28 sedmica) i podrazumijeva zametke teške 1000 grama i manje, a duge 35 cm i manje, bez obzira na to da li su poslijе izbacivanja iz tijela trudnice pokazivali znakove života ili ne; tako glasi generalna definicija pojma, koja se primjenjuje za potrebe zdravstvene statistike. Spontani pobačaj je onaj koji nastupa mimo želje trudnice i bez ikakvog spoljašnjeg povoda (Šukarov 1978). Uzroci nastupanja spontanih pobačaja mnogobrojni su i veoma različiti i teško ih je zadovoljavajuće klasifikovati. Uobičajeno je da se dijele na uzorke koji potiču od trudnice i uzorke koji stoje u vezi sa osobinama ploda (klasične tipologije govore o »uzorcima porijeklom od ovulum«, što predstavlja terminološku nepreciznost, pošto se radi o oplođenom jajašcetu, tj. o zigotu). Imajući na umu tjesnu biološku povezanost majke i ploda, razgraničavanje ovih dviju kategorija uzroka spontanog pobačaja u praksi je teško napraviti. Sasvim je sigurno da stvarni uzrok spontanog pobačaja u velikom broju slučajeva ostaje nepoznat.

Jedno od najobjimnijih istraživanja posvećenih problemu incidencije spontanih pobačaja realizovano je sredinom šezdesetih godina u SAD i dovelo je do zaključka da približno 15% svih trudnoća završava spontanim pobačajem (Warburton & Fraser 1964).

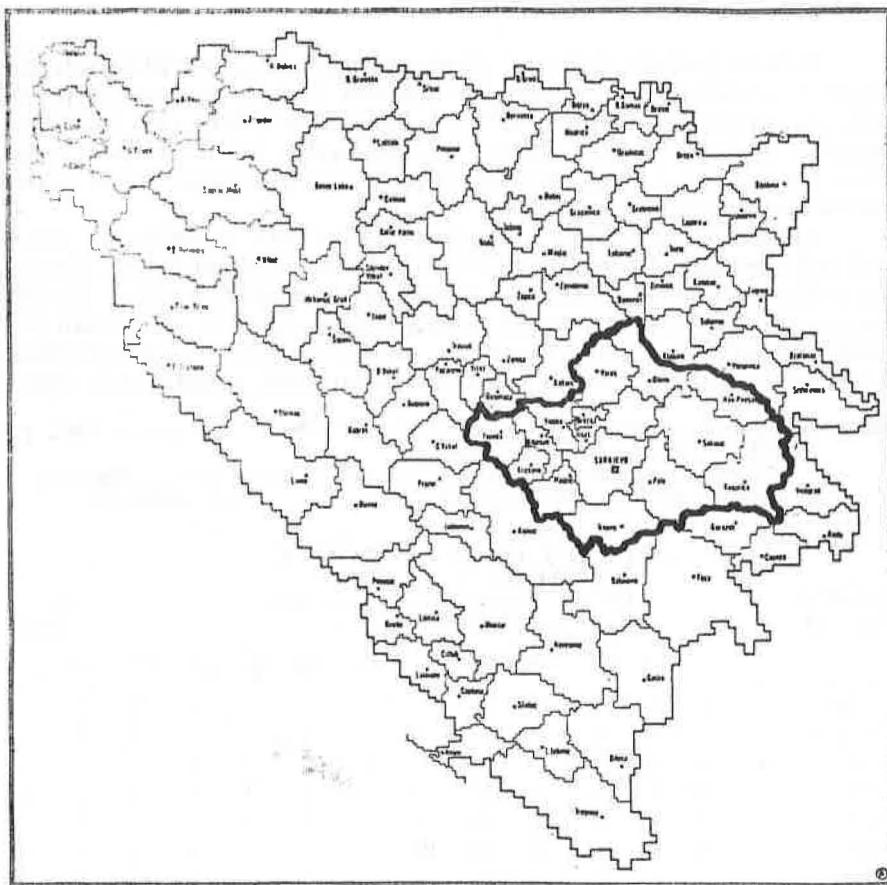
U jugoslovenskoj populaciji (područje opštine Loznice, SR Srbija) nađena je sasvim slična situacija u tom pogledu (Bojić & Timotić 1976). Raspravljujući o pitanjima planiranja porodice, Šulović (1979) navodi da 47% žena pribjegava namjernom prekidanju trudnoće, što smatra jednim od razloga relativno visokog procenta spontanih pobačaja (oko 20%). Prema nešto konzervativnijim procjenama, opšta učestalost spontanih pobačaja iznosi oko 10% ukupnog broja porođaja (Sedlar 1981). Postoji, međutim, široka saglasnost stručnjaka da se klinički registruje samo mali dio spontanih pobačaja; kompetentni izvori, naime, tvrde da samo oko polovine svih oplođenih jajnih ćelija dostiže razvojni stupanj novorođenčeta, pri čemu najveći broj zametaka propada u kratkom periodu neposredno nakon fertilizacije (Neel 1983). To bi značilo da spontani pobačaji u najranijim fazama trudnoće većinom prolaze bez naglašene kliničke simptomatike i ne bivaju zapaženi (Mołe 1979).

MATERIJAL I METODI

Problem procjenjivanja genetičkih posljedica zračenja u ljudskim populacijama aktueliziran je naročito u vezi sa dugoročnim istraživanjima efekata prvog i jedinog atomskog bombardovanja u istoriji čovječanstva — bombardovanja Hirošime i Nagasakija (Neel et al. 1982). U nastojanju da se dođe do što više što boljih pokazatelja, proučen je niz različitih biodemografskih parametara. Osobita pažnja poklanja se kategoriji »nepovoljnih ishoda trudnoće« (»untoward outcomes«; Schull et al. 1981), kojoj pored krupnih kongenitalnih defekata, mrtvorodenja i smrti djece u prvoj sedmici života, svakako pripadaju i spontani pobačaji, a koja se općenito može uzeti kao indirektna mjera količine naslijednih promjena, odnosno stope mutacija. Budući da ogromna većina mutacija negativno utiče na adaptivnu vrijednost jedinki, tj. mutacije su gotovo uvijek štetne po organizam na kome se ispoljavaju (Berberović 1970), incidencija »nepovoljnih ishoda trudnoće« ili pojedinih fenomena obuhvaćenih tom kategorijom može se smatrati solidnim pokazateljem opšte stope mutacija. U tom smislu se frekvencija »nepovoljnih ishoda« često i tretira u literaturi.

U ovom radu se prikazuju rezultati specifične statističke obrade uzorka trudnica (odnosno trudnoća), proučenog s ciljem da se izvede odgovarajuća procjena bioloških efekata promjene nivoa radijacije u životnom ambijentu, promjene koja je nastala kao posljedica poznate havarije nuklearne elektrane u Černobilu aprila 1986. godine.

Polazni podaci za ovu studiju prikupljeni su na Ginekološko-akušerskoj klinici u Sarajevu i obuhvataju sve spontane pobačaje tretirane u periodu od 1. januara 1986. do 30. septembra 1987. godine. Trajanje trudnoće, odnosno starost pobačenih zametaka,



Slika 1. Položaj i granice sarajevske zdravstveno-organizacijske regije, kojoj pripada 20 opština srednje odnosno istočne Bosne, uključivši i deset opština šireg područja grada Sarajeva.

određivano je uobičajenim kliničkim metodama. Istovremeno su sabirani i podaci o broju živorodene djece u pomenutom intervalu. Na ovaj način ostvaren je uzorak koji predstavlja praktično sve trudnoće završene spontanim pobačajem ili živorodenjem na području dvadeset opština sarajevske zdravstvene regije (slika 1).

Raspolagali smo, također, podacima o opštem nivou radijacije u životnoj sredini za period od početka maja do kraja decembra 1986. godine. Odgovarajuće vrijednosti za prethodno razdoblje nisu poznate. Neposredno su mjerene doze gama zračenja na određenim, uvjek istim pozicijama, na visini od 1 m iznad tla. Mjerenja su ponavljana u definisanim vremenskim razmacima po više puta na dan. U tabeli 4 prikazane su mjesecne srednje vrijednosti ovih mjerenja, s tim što su numerički iznosi šifrirani, tako da brojčano izražene veličine imaju samo relativno značenje.

REZULTATI RADA

Polazni podaci, dobijeni direktnom inspekcijom kliničkih dokumenata, nalaze se u tabeli 1. Prikazan je broj spontanih pobačaja po mjesecima (januar 1986 — szeptembar 1987) i po kliničkoj procjeni starosti ploda. Tabela 2 predstavlja zbirne iznose broja živorođene djece i broja spontanih pobačaja po mjesecima u istom vremenskom periodu.

Na osnovi podataka o starosti pobačenih embriona i polazeći od normalne dužine trajanja trudnoće u slučajevima životoređene djece, polazni podaci su adekvatnim pregrupiranjem klasifikovani po vremenu (mjesecu) začeća (tabela 3). Već pri prvom pogledu na tabelu 3 vidljivo je da relativna frekvencija spontano pobačenih plodova začetih u maju i junu 1986. godine ima upad-

Tabela 1. Spontani pobaćaji u periodu januar 1986 — septembar 1987. po mjesecima i po starosti ploda.

Spontaneous abortions in the period January 1986 — September 1987 by months and according to the age of the embryos.

ljivo povišene vrijednosti u odnosu na ostale mjesecce. Drugim riječima, evidentna je veća embrionalna smrtnost među začecima koncipiranim u pomenuta dva mjeseca. Srednje mjesecne mjere globalne radioaktivnosti sredine (iskazane kao prosječna dnevna doza gama zračenja, tabela 4) nesumnjivo svjedoče da je upravo tih mjeseci bila registravana izrazito pojačana ambijentalna radijacija u našim krajevima uopšte, a u posmatranom regionu posebno.

Na ovom mjestu se mora napomenuti da rearanžiranje podataka datih u tabeli 1 u formu u kojoj ih prikazuje tabela 3 ne garantuje apsolutno preciznu klasifikaciju svakog pojedinog slučaja obuhvaćenog uzorkom, budući da procjene razvojne starosti pobačenih zametaka imaju ograničenu tačnost. No, uvezvi u obzir

Tabela 2. Živorođena djeca i spontani pobačaji u periodu januar 1986 — septembar 1987.

Live-births and spontaneous abortions in the period January 1986 — Septembar 1987.

Mjesec Month	Živorođeni Live-births	Spontani pobačaji Spontaneous abortions	B kao %A	
			B as %A	
Januar	86	715	72	10,1
Februar	86	684	92	13,4
Mart	86	692	65	9,4
April	86	759	66	8,7
Maj	86	745	73	9,8
Juni	86	775	86	11,1
Juli	86	803	95	11,8
Avgust	86	793	92	11,6
Septembar	86	833	83	10,0
Oktobar	86	689	67	9,7
Novembar	86	687	63	9,2
Decembar	86	672	85	12,6
Januar	87	668	82	12,3
Februar	87	659	70	10,6
Mart	87	728	66	9,1
April	87	745	74	9,9
Maj	87	824	75	9,1
Juni	87	825	73	8,8
Juli	87	810	67	8,3
Avgust	87	845	95	11,2
Septembar	87	763	71	9,3
SVEGA				
TOTAL	15 714	1 612		10,3

i ovu primjedbu, ipak je nesumnjivo da tabela 3 predstavlja u globalu pouzdan materijal i solidnu, za svrhe kojima služi, zadovoljavajuću statistiku, koja svačak pruža bar približno tačnu opštu sliku o relativnoj frekvenciji spontanih pobačaja u odnosu na ukupan broj začetih embriona tokom 1986. godine. Ista opaska vrijedi i za podatke prikazane tabelom 4, koji su jednakim postupkom derivirani iz osnovne (polazne) kliničke evidencije.

Tabela 3. Broj začeća po mjesecima 1986. godine i njihov ishod.
Number of conceptions by months of the year 1986 and their outcomes.

Mjesec Month	Začeća Conceptions	Živorođenja Live-births	I S H O D I OUTCOMES		C kao %A C as %A
			A	B	
Januar	746	689	57		7,6
Februar	760	687	73		9,6
Mart	757	672	85		11,2
April	745	668	77		10,3
Maj	757	659	98		12,9
Juni	827	728	99		12,0
Juli	814	745	69		8,5
Avgust	896	824	72		8,0
Septembar	884	825	59		6,7
Oktobar	896	810	86		9,6
Novembar	927	845	82		8,8
Decembar	832	763	69		8,3
Srednja vrijednost Mean value	820,1	742,9	77,2		9,5

U tabeli 4 se primjećuje da je povećanje procenta ranih spontanih pobačaja (starost ploda ispod dva i po mjeseca), među embrionima začetim kritičnih mjeseci, izrazitije od povećanja globalnog postotka spontanih pobačaja. Ovo zapažanje ima poseban značaj s obzirom na činjenicu da se u literaturi rani pobačaji naročito naglašavaju kao relevantan aproksimativni indikator opšte incidencije letalnih mutacija u germinalnoj ćelijskoj liniji parentalne generacije; nema nikakve sumnje da se porast (ili opadanje) stope mutacija reflektuje na tom kao i nekim drugim parametrima, iako relacija između stope mutacija i populacijskih pokazatelja koji od nje zavise nije posve jasan (Neel 1971).

Tabela 4. Frekvencija ranih spontanih pobačaja i procjene srednjeg opštег nivoa zračenja po mjesecima 1986.

Frequency of early spontaneous abortions and the estimates of mean general radiation level by months 1986.

MJESEC MONTH	Rani spontani pobačaji Early spontaneous abortions	Kao postotak svih začeća As percentage of total conceptions	Procjena nivoa zračenja Radiation level estimate
	Apsolutna frekvencija Absolute frequency		
Januar	38	5,1	—
Februar	52	6,8	—
Mart	57	7,5	—
April	57	7,7	—
Maj	75	9,9	39,4
Juni	65	7,9	12,1
Juli	53	6,5	7,3
Avust	48	5,4	5,6
Septembar	40	4,5	5,6
Oktobar	65	7,3	5,6
Novembar	59	6,4	4,9
Decembar	53	6,4	4,0
Srednja vrijednost Mean value	52,2	6,8	10,6

DISKUSIJA

Ne postoje direktni epidemiološki podaci o genetičkim posljedicama pojačane ozračenosti ljudskih populacija, ali su izvedena obimna istraživanja na reproduktivnim ćelijama različitih biljnih i životinjskih vrsta, koja su pokazala da sa takvim posljedicama nesumnjivo treba računati (Goldman 1987). Saglasno ovome, do sada nisu saopštene nikakve informacije o efektima jako porasle ambijentalne radijacije nakon nesreće sa sovjetskim nuklearnim centrom u Černobilu. Oblak radioaktivnog materijala, nastao nakon havarije jednog reaktora, natkrilio je, kao što se zna, znatan dio sjeverne hemisfere, a već prva mjerena radijacije (naročito u Evropi) ukazivala su na jasne mogućnosti biološki relevantnog porasta ekspozicijskih doza (Goldman 1987, WHO 1986). Iako su, prema pažljivim rekonstrukcijama kretanja centra černobilskog radioaktivnog oblaka, jugoslovenski krajevi ostali izvan glavnog pravca njegovog pomjeranja (Smith 1986), i na području naše zemlje došlo je do ozbiljnih promjena u nivou radijacije. Uzimajući u obzir sve pokazatelje, Jugoslavija spada među pet evropskih zemalja koje su imale najveći udio u distribuciji černobilskog radioaktivnog taloga (Anspaugh et al. 1988).

Proračuni izvedeni na probabilističkoj osnovi uglavnom su saglasni u ocjeni da odložene biološke efekte nuklearnog incidenta u Černobilu treba smatrati praktično zanemarljivim; čak ni u populaciji šireg černobilskog regiona ne bi trebalo očekivati primjetno povećanje negativnih zdravstvenih ili genetičkih fenomena u odnosu na njihovu spontanu prirodnu učestalost (Goldman 1987, Anspaugh et al. 1988). Međutim, prvi izvještaji o neposredno uočenim biološkim promjenama bili su objavljeni već prvih dana nakon nesreće: na području Poljske je primijećeno da one pčele radilice koje su bile »na terenu« u vrijeme nailaska radioaktivog oblaka nisu mogle ući u svoje košnice, jer su u tome bile aktivno sprečavane od strane pčela »čuvara« (Matteucig 1988). Ova zanimljiva opservacija je dobila veliki publicitet i privukla mnogo pažnje, iako, naravno, nema (najstrožije uzevši) formu egzaktnog istraživačkog podatka. Ipak, pojave u ponašanju pčela govore o finoj osjetljivosti bioloških sistema na promjene u njihovoј životnoj sredini, o osjetljivostima koje se ne mogu uvijek lako registrirati, pogotovo bez specifično planiranih i specifično orijentisanih istraživanja. Kada je riječ o ljudskim populacijama, onda se, posred ostalog, mora računati i sa vođenjem takvih statistika kakve ne spadaju u okvire redovnog praćenja standardnih demografskih parametara.

U ovom radu predstavljeni su nalazi koji ubjedljivo ukazuju na mogućnost da se genetički efekti radijacijskih incidenata, poput onog izazvaog havarijom reaktora u Černobilu, ipak mogu neposredno ustanoviti na materijalu ljudskih populacija. Takva mogućnost, u konkretnom primjeru černobilskog događaja, ne može se smatrati neočekivanom i nije protivrječna generalnim procjenama koje velikom većinom sumnjaju u primjetljivost posljedica na planu ljudskog zdravlja i nasljednosti. Porast radioaktivnosti ambijenta, naime, nije bio vremenski ni prostorno ravnomjerno raspodijeljen. Kako se vidi i iz podataka navedenih u tabeli 4, poslije naglog skoka nivoa zračenja (izraženog veličinom procjene srednjeg mjesecnog nivoa za mjesec maj 1986) u našim krajevima (region Sarajeva) došlo je do brzog opadanja mjerenih vrijednosti gama-zračenja; ta činjenica bi govorila u prilog pretpostavci da je biološki relevantan porast ekspozicijskih doza bio ograničen na srazmjerne kratač vremenski period. Ova pretpostavka nalazi svojevrsnu potvrdu u analognom kretanju relativne frekvencije spontanih pobačaja (tabele 3 i 4). Šteta je, naravno, što ne postoje komparabilni podaci o globalnom nivou zračenja za mjesecce prije maja 1968, ali se i bez njih može uočiti da je pomenuta pretpostavka sasvim umjesna i opravdana, a iz nje direktno proizilazi zaključak da generalna procjena o maloj vjerovatnoći detekcije efekata porasta radijacije uslijed černobilske nuklearne katastrofe ne isključuje mogućnost da se ti efekti ipak primijete na biološkom materijalu koji je na adekvatan način klasifikovan i analiziran.

LITERATURA

- Anspaugh L. R., Catkin R. J., Goldman M. (1988): The global impact of the Chernobyl reactor accident. *Science*, 242(4885):1513-1915.
- Berberović Lj. (1974): Genetika populacija. Medicinska enciklopedija JLZ, Dopunski svezak, pp 180—183; Jugoslavenski leksikografski zavod. Zagreb.
- Bojić P., Timotić B. (1976): Spontani i preteći abortus kao problem u planiranju porodice. VII kongres lekara Srbije, Zbornik radova I, pp 299—301; »Galenika«, Beograd.
- Goldman M. (1987): Chernobyl — a radiobiological perspective. *Science*, 238(4827):622-623.
- Matteucig G. (1988): Effetti biologici della radioattività — una indagine dopo Cernobyl. XIII giornate mediche italo-jugoslave Sarajevo, pp 1-67.
- Mole R. H. (1979): Radiation effects on pre-natal development and their radiological significance. *The British Journal of Radiology*, 52(614):89-101.
- Neel J. V. (1971): The detection of increased mutation rates in human populations. *Perspectives in Biology and Medicine*, 14(4):522-537.
- Neel J. V. (1983): Frequency of spontaneous and induced »point« mutations in higher eukaryotes. *The Journal of Heredity*, 74(1):2-15.
- Neel J. V., Schull W. J., Otake M. (1982): Current status of genetic follow-up studies in Hiroshima and Nagasaki. *Progress in Mutation Research*, Vol. 3, pp 39-51 Elsevier Biomedical Press.
- Schull W. J., Otake M., Neel J. V. (1981): Genetic effects of the atomic bombs — a reappraisal. *Science*, 213(2513):1220-1227.
- Sedlar Đ. (1981): Doktorska disertacija. Medicinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
- Šukarov Lj. (1978): Porodiljstvo. »Medicinska knjiga«, Beograd—Zagreb.
- Šulović V. (1979): Metode izučavanja problema planiranja porodice u Srbiji. XXIII genekološko-akušerka nedelja SLD, Zbornik radova, pp 9-13; »Galenika«, Beograd.
- Warburton D., Fraser C. F. (1964): Spontaneous abortion risk in man - data from reproductive histories collected in a medical genetics unit. *American Journal of Human Genetics*, 16(1):1—25.

FREQUENCY OF SPONTANEOUS ABORTIONS AND THE VARIATION IN ENVIRONMENTAL RADIATION

LJ. BERBEROVIĆ, N. BABIĆ, R. RAKIĆ

(University of Sarajevo)

The incidence of spontaneous abortions in a definite region of Bosnia (Yugoslavia) during different periods of time (including periods of 5 months before and 17 months after the Chernobyl nuclear accident) has been studied with regard to the observed changes in the general level of environmental radioactivity. Special attention has been devoted to the data on the developmental age of the aborted embryos. Relative frequency of the early miscar-

riages has been computed taking into account the number of live-births in the corresponding periods. It was possible to analyze simultaneously the variation in (1) relative frequency of miscarriages as compared to the number of conceptions in the respective months, and (2) degree of background radioactivity. A considerably higher incidence of spontaneous abortions in the embryos conceived during the two months following the Chernobyl accident has been observed. The presented data could be interpreted as an evidence that the biological effects of the increased radioactivity due to the Chernobyl cloud (and similar accidents) are detectable in the human populations.

UDK = 60.612.81

RECIPROČNA TRANSLOKACIJA 46, XX, rcp (1:7) (p 31 : p 12) KAO MOGUĆI UZROK SPONTANOG POBAČAJA

EFENDIĆ AIDA, SOFRADŽIJA AVDO

Centar za ljudsku genetiku SR BiH, Sarajevo

Efendić A., Sofradžija A. (1989): The reciprocal translocation 46, XX, rcp (1:7) (p31:p12) as a possible cause of a spontaneous abortion.

The cytogenetical constitution of human chromosomes in the patient with three early spontaneous abortion has been carried out. By the analysis of chromosome complement of the person with actual diagnosis, the reciprocal translocation between chromosomes 1 and 7, and the pericentrical inversion of chromosome 1, has been established. The identical chromosomopathy has been found in the same family, in the sister and sister's son.

UVOD

Prema relevantnim literaturnim podacima, oko 15% svih trudnoća završava se spontanim abortusima. Spontani pobačaji se dijele na rane, koji se dešavaju za vrijeme prvih 16 sedmica trunoće, i kasne, između 17. i 28. sedmice. Razdioba na rane i kasne spontane pobačaje je proizvoljna, ali sa genetičke i kliničke tačke razlika je potvrđena, jer visoka proporcija ranih spontanih pobačaja stoji u korelaciji sa nenormalnostima hromosoma ploda, dok je uzrok kasnih spontanih pobačaja u manjoj mjeri posljedica hromosomopatija.

Raspoloživi literaturni podaci ukazuju da je srazmjerno veliki procenat spontanih pobačaja (osobito ranih) posljedica određenih anomalnosti kariotipa roditelja, tj. da su roditelji nosioci »marker« hromosoma, odnosno hromosomskih varijanti koje nose odgovarajući rizik hromosomskih anomalija ploda (Hamerton et al. 1965). Istraživanja nadalje pokazuju da frekvencija hromosomskih anomalija u jednog od roditelja iznosi oko 0,75%, dok je jedan od roditelja nosilac mirne translokacije kod oko 4% parova (Connor et al. 1988). Koristeći se najnovijim tehnikama diferencijalnog bojenja — C, G, R i Q metode pruganja hromosomskog materijala

(Dutrillaux et al. 1989), omogućena je mikrocitogenetička identifikacija hromosomskog materijala — inverzije, insercije, delekcije, translokacije, kao i drugi rearanžmani. Sve je to omogućilo uvid i u najsuptilnije promjene nasljednog materijala (Gustavson et al. 1985, Franceschini et al. 1978).

Citogenetička istraživanja roditelja i spontano pobačenih plodova, danas su postala nezaobilazna u utvrđivanju uzroka pobačaja. Na citogenetičku analizu spontanih abortusa, koristeći se metodom pruganja, upućuju mnogi autori (Alberman 1973, Araúkaki and Waxman 1970, Creasy and Crolla 1976).

U ovom radu su prikazani rezultati citogenetičke analize porodice u kojoj je kod ženskih članova uvijek prisutan problem spontanih pobačaja.

MATERIJAL I METODIKA RADA

Nakon tri uzastopna spontana pobačaja u prvom trimestru trudnoće, u Centar za humanu genetiku u Sarajevu upućena je žena (od 25 godina) radi citogenetičke analize. Podaci o citogenetičkim karakteristikama ispitivane osobe dobiveni su analizom mitoza u limfocitima periferne krvi (Hamerton 1971).

Kultura je zasađena na podlogu »Parker 199«, stimulisana fitohemaglutininom i održavana na temperaturi 37°C od 68 — 72 sata. Nakon određenog djelovanja citostatikom i hipotoničnom otopinom, materijal je fiksiran u acetilk-alkoholu, a zatim je primijenjena tehnika diferencijalnog bojenja G-traka (Dutrillaux and Couturier 1989).

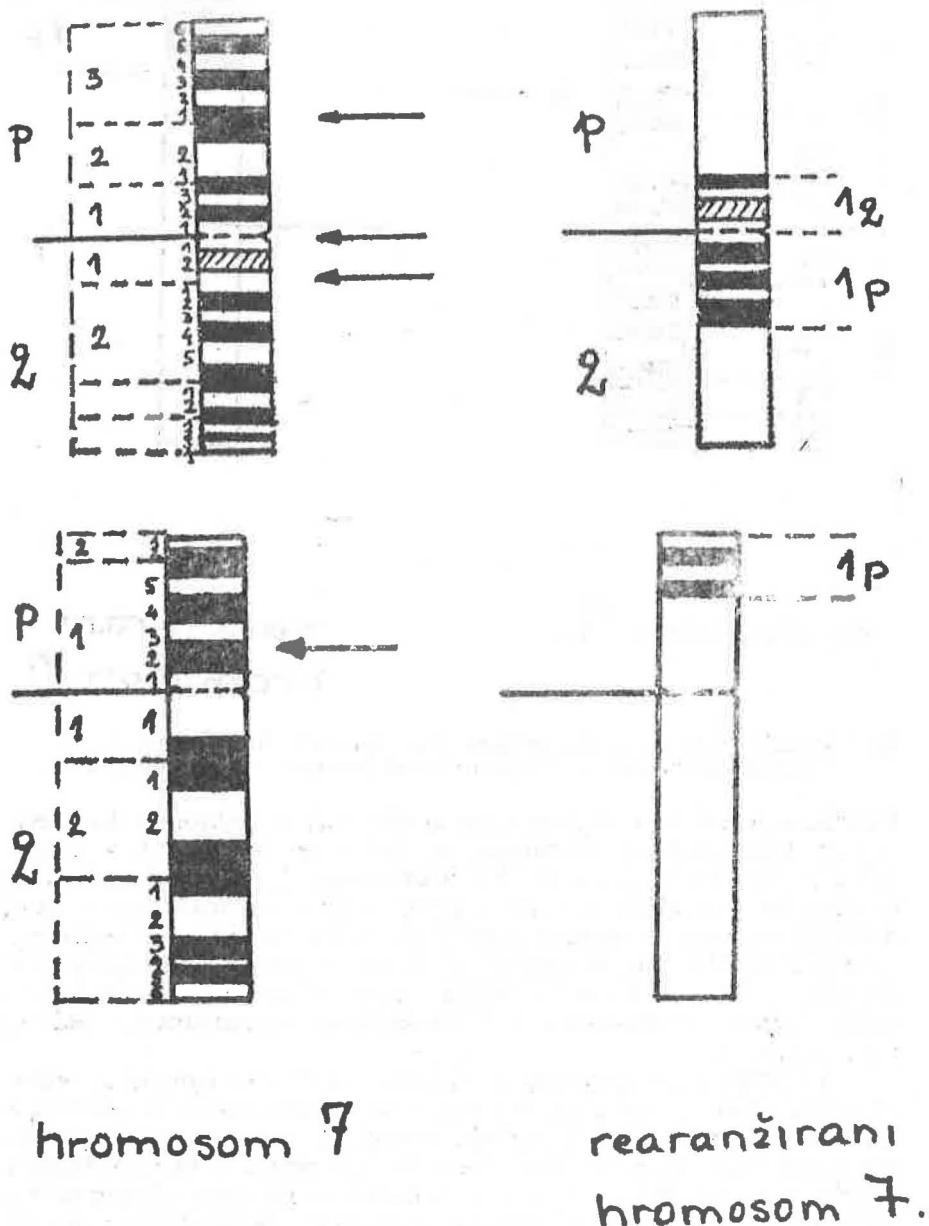
REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Na osnovu citogenetičkih pretraga preparata kulture limfocita, analiziran je broj i morfologija hromosoma i utvrđeno je da se radi o ženskom kariotipu sa sljedećim aberacijama:

46, XX, inv (ins) (1) (p31:q21) rcp (1:7) (p31:p12)

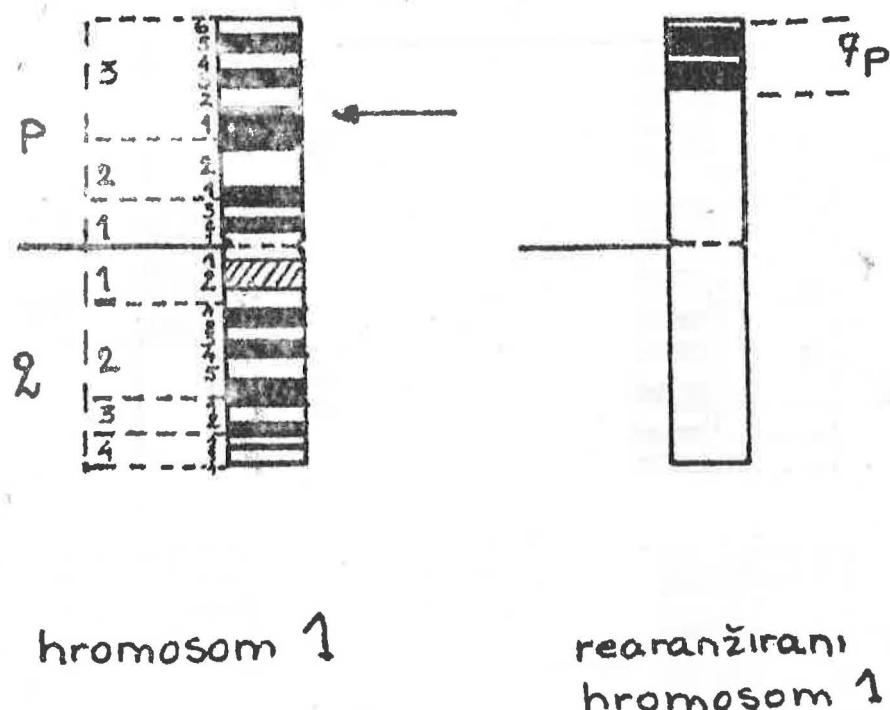


Sl. 1: Normalni i aberantni hromosomi 1 i 7.
Normal and abnormal chromosomes 1 and 7.



Sl. 2: Grafička interpretacija recipročne translokacije među hromosomima 1 i 7.

Grafička interpretacija recipročne translokacije među hromosomima 1 i 7.



Sl. 3: Grafička interpretacija pericentrične inverzije hromosoma 1.
Grafical interpretation of pericentrical inversion of chromosome 1.

Utvrđeno je da se kod ispitivane osobe radi o jednom vrlo specifičnom tipu aberacija kariotipa, tj. došlo je do recipročne translokacije između hromosoma 1 i hromosoma 7. Translokacije obuhvataju hromosomske segmente (1p31) i (7p12). Pored toga, u ovaj rearanžiran hromosomskog materijala uključena je i pericentrična inverzija (1p31) i (1q21) (vidjeti sl. 1, kao i grafičku interpretaciju događaja, sl. 2 i 3). Kao što vidimo, došlo je do potpunog rearanžiranja jednog hromosoma 1 i djelimičnog rearanžiranja jednog hromosoma 7.

Iz prikazanih rezultata je vidljivo da je kod ispitivane osobe prisutna veoma specifična hromosomska aberacija, koja obuhvata recipročnu translokaciju između pojedinih hromosoma i proces pericentrične inverzije, koje nastaju kao rezultat hromosomskih prekida na pojedinim mjestima. Također je izvršena citogenetička analiza i ostalih članova ispitivane porodice i rezultati su pokazali identičnu dijagnozu kod sestre prvoispitivane osobe, kao i kod njenog sina, dok je kod majke uočena potpuno normalna hromosomska konstitucija.

Kleczkowska i saradnici (Kleczkowska et al. 1982) pratili su broj slučajeva svakog hromosoma koji je bio uključen u pot-

puno hromosomsko rearanžiranje, upoređujući familijarne i »de-novo« slučajeve. U literaturi je opisan srazmjerno veliki broj slučajeve koji se odnose na aberaciju hromosoma 1, a koji najčešće imaju različite fenotipske posljedice, često i kompatibilne sa životom. Tako, na primjer, Bonfante i saradnici (Bonfante et al. 1978) navode slučaj parcijalne trisomije dugog kraka hromosoma 1, koji se javlja kao rezultat familijarne translokacije t(1;10). Lungarotti i saradnici (Lungarotti et al. 1980) navode slučaj »de-novo« duplikacije 1q32—q42, a Tayse (1978) opisuje slučaj parcijalne trisomije hromosoma 1, što je rezultat majčine translokacije (1q—;6p+). Takođe je veliki broj radova koji se odnose na aberacije vezane za hromosom 7. Grace i suradnici (Grace et al. 1973) ukazuju na slučaj parcijalne trisomije 7q, kao rezultat familijarne translokacije, ili, recimo, Bernstein i saradnici (Bernstein et al. 1980) prikazuju slučaj delecije dugog kraka hromosoma 7. Međutim, registrirana kombinacija hromosomskih anomalija do sada nije uočena.

Hromosomi 1, 2 i 3 su najčešće uključeni u hromosomsko rearanžiranje. To se javlja kao rezultat dužine samih hromosoma, kao što ističu Voullarrire i Webb (Voullarrire and Webb 1988), što se vjerovatno desio i u slučaju opisanom u ovom radu.

ZAKLJUČAK

Na temelju sprovedene citogenetičke analize ženske osobe, koja je prethodno imala tri rana spontana pobačaja, moguće je izvesti sljedeće zaključke:

(1) Utvrđena je abnormalnost kariotipa ove osobe, koja se sastoji u recipročnoj translokaciji između hromosoma 1 i hromosoma 7; rcp (1;7) (p31:p12).

(2) Istovremeno je konstatovana pojava pericentrične inverzije određenih hromosomskih segmenata hromosoma 1; inv (1) (p31;q21).

(3) Paralelnom citogenetičkom analizom nekih srodnika ispitnice, utvrđeno je da njena sestra i sin njene sestre imaju identičnu hromosomopatiju.

LITERATURA

- Alberman E. (1973): The epidemiology of spontaneous abortion and their chromosome constitution. In: Boue A., Thibault C.: Chromosomal error in relation to reproductive failure. INSERM, Paris.
- Arakaki D. T., Waxman S. H. (1970): Chromosome abnormalities in early spontaneous abortions. J Med Genet, 7:118.
- Autio S., Pihko H., Tengström C. (1988): Clinical features in a de-novo interstitial deletion 15q13 to q15. Clin Genet, 34:293—298.
- Bernstein R., Dawson B., Morcom G., Wagner J., Jenkins T. (1980): Two unrelated children with distal long arm deletion of chromosome 7: clinical features, cytogenetic and gene marker studies. Clin Genet, 17:228—237.
- Bonfante A., Stella M., Rossi G. (1978): Partial trisomy of the long arm of chromosome 1 due to a familial translocation t(1;10) (q32;q26). Hum Genet, 45:339—343.

- Creasy M., Crolla J. A. (1976): A cytogenetic study of human spontaneous abortions using banding techniques. *Hum. Genet.*, 31:177.
- Connor J. M., Ferguson, Smith M. A. (1988): Essential Medical Genetics. Second Edition, Blackwell Scientific Publications.
- Dutrillaux B. and Couturier J. (1989): Praktična analiza hromosoma. Izdanje. »Svjetlost«, OOUR Zavod za udžbenike i astavna sredstva.
- Franceschini P., Silengo M. C., Davi G., Fabris C. (1978): Interstitial deletion of the long arm of chromosome 7,46, XX, del (7) (pter-q22;q32-qter). *Hum. Genet.*, 44:345—348.
- Grace E., Sutherland G. R., Stark G. D. (1973): Partial trisomy of 7q resulting from familial translocation. *Ann. Genet.*, 16:51—54.
- Gustavson K. H., Lunberg P. O., Nicol P. (1988): Familial partial trisomy 5p resulting from segregation of an insertional translocation. *Clin. Genet.*, 33:404—409.
- Hamerton J. L., Gianelli F., Polani P. E. (1965): Cytogenetics of Down's syndrome (mongolism). Date on a consecutive series of patients referred for genetic counselling and diagnosis. *Cytogenetics*, 4:171.
- Hamerton J. L. (1971): Human cytogenetics II. Academic Press, New York and London.
- Kleczkowska A., Fryns J. P., Van Den Berghe H. (1982): Complex chromosomal rearrangements (CCR) and their genetic consequences. *J. Genet. Hum.*, 30:199—214.
- Lungarotti M. S., Falorni A., Calabro A., Passalacqua F., Dallapiccola B. (1980): De novo duplication 1q32—q42: variability of phenotypic features in partial 1q trisomics. *J. Med. Genet.*, 17: 398—401.
- Taysi K. (1978): Partial trisomy of chromosome 1 in two adult brothers due to maternal translocation (1q—;6p+). *Hum. Genet.*, 4:277—285.
- Voullaire L. E. and Webb G. C. (1988): Complex chromosome rearrangements involving chromosomes 1;3 and 2;3 in two abnormal children. *Clin. Genet.*, 5:313.

THE RECIPROCAL TRANSLOCATION 46, XX, rcp (1:7) (p31 : p 12) AS A POSSIBLE CAUSE OF A SPONTANEOUS ABORTION

EFENDIĆ AIDA and SOFRADŽIJA AVDO

Centre of Human Genetics, Faculty of Medicine, Sarajevo

Summary

On the bases of chromosomes complement cytogenetical analysis of the female-patient with spontaneous abortion, some general conclusions have been made.

(1) It has been established some abnormalities of karyotype of this person, which includes reciprocal translocation between chromosomes 1 and 7:rcp (1:7) (p31:p12).

(2) Our investigations also showed pericentric inversion of some chromosomes segments of chromosome 1 : inv(ins) (1) (p31:q21).

(3) On the bases of paralellolel cytogenetical analyses some of relatives, the same chromosomopathy at patient's sister and sister's son has been established.

UDK = 57.597.08

IZVJESNI MIGRACIJSKI I IZOLACIONI EFEKTI GENETIČKOG DRIFTA U STANOVNIŠTVU JUGOSLAVIJE

HADŽISELIMOVIĆ R., BOŽIĆ-KRSTIĆ V.,
KUJUNDŽIĆ H., MILIĆ M.

Hadžiselimović R., Božić-Krstić V., Kujundžić H., Milić M. (1990): *Some migratory and isolation effects of genetic drift in the Yugoslav population*. God. Biol. inst. Vol: 42.

The genetic distance regarding the complex of four qualitative characteristics in the group of seven samples from Yugoslav population was studied. The samples were originated from Montenegro (2), Voivodina (2), and Bosnia and Herzegovina (3). Some indications of the possible migratory and isolation effects of genetic drift have been observed.

UVOD

U jednom iz serije do sada publikovanih priloga poznavanju genetičke strukture bosansko-hercegovačkih ruralnih ljudskih populacija, posebna pažnja je posvećena kompleksnoj analizi mogućih faktora njihove genetičke heterogenosti (Hadžiselimović, Zovko 1987). Tom prilikom je konstatovano da se, na ovim prostorima, izolacioni efekti genetičkog drifta (vjerovatno) javljaju kao osnovni determinatori registrovanog (niskog) nivoa heterogenosti proučavanog skupa (od 15) lokalnih populacija. Kao mogući faktori drifta, posmatrani su: veličina populacije, prostorna i maritalna distanca, koeficijent endogamije i diferencijalna stopa reprodukcije. Priroda raspoloživog materijala nije omogućila da se u ovu analizu uključe i migracioni efekti genetičkog drifta, koji, kao što je poznato, mogu biti izrazito efikasni determinatori genetičkih sličnosti i razlika među lokalnim (i globalnim) dijelovima svekolike ljudske populacije (prema: Hiernaux 1975, Hadžiselimović 1988).

U centru pažnje ovog rada je genetička distanca među uzorcima stanovništva Nikšića (Crnogorci), sjeverne Crne Gore (pretežno Crnogorci) i Titovog Vrbasa (kolonizirani Crnogorci). Komparabilnosti radi, u analizu su uključeni i (pod)uzorci vojvođanskih »starosjedilaca« iz okoline T. Vrbasa i stanovništva Bosne i Hercegovine, a sve sa ciljem da se sagledaju mogući migracijski i izolacioni efekti drifta u proučavanom dijelu jugoslavenskog stanovništva.

MATERIJAL I METODE

Kao genetički markeri sličnosti i razlika među posmatranim (pod)uzorcima proučavana su četiri kvalitativna svojstva: osjetljivost na ukus feniltiokarbamida (PTC), viđenje crvene i zelene boje, te forma ušnog lobusa. Polazni podaci za analizu prikupljeni su neposrednim posmatranjem učenika osnovnih škola u Crnoj Gori (Nikšić i sjeverna Crna Gora; 6 lokalnih populacija sa područja Pljevlja — Žabljak), Vojvodini (Titov Vrbas) i Bosni i Hercegovini (15 lokaliteta). U cilju traženja odgovora na polazna pitanja ovoga rada, u Nikšiću je posmatran (pod)uzorak Crnogoraca, u sjevernoj Crnoj Gori — ukupni uzorak (pretežno Crnogorci: 89% i Muslimani: 9%), u T. Vrbasu — poduzorci vojvođanskih »starosjedilaca« i koloniziranih Crnogoraca, dok je cijelokupni uzorak bosansko-hercegovačkog stanovništva podijeljen u tri poduzorka: Hrvati, Muslimani i Srbi. Kao Vojvodini — »starosjedioci« tretirani su oni ispitanici čije su tri uspesne generacije neposrednih predaka rođene u Vojvodini. Poduzorkom »Vojvodina: Crnogorci« obuhvaćeni su direktni potomci koloniziranih porodica porijekлом iz šireg durmitorskog područja, koji su u novi zavičaj doselili 1945. i 1946. godine (Radovanović 1979).

Diskriminacija alternativnih fenotipova u proučavanim fenotipskim sistemima kvalitativne varijacije izvršena je prema preporukama originalnog opisa odgovarajućih metoda i način nasljeđivanja ovih svojstava (Harris i Kalmus 1949, Ishihara 1973, Hilden 1922). U antropogenetičkim studijama, osjetljivost na ukus PTC i forma ušne resice se tretiraju kao autosomalna monogenska svojstva, a viđenje crvene i zelene boje kao polno (X) vezana, takođe monogenska.

Genetička heterogenost proučavanih dijelova jugoslavenskog stanovništva proučavana je analizom Wahlundove varijanse i kompleksnog »koeficijenta srodnosti« (s obzirom na sva četiri svojstva), na bazi angularne transformacije alelogenskih frekvencija (Cavalli — Sforza, Bodmer 1971).

REZULTATI I DISKUSIJA

Stepen genetičkih osobenosti u odabranoj grupi lokalnih dijelova stanovništva Crne Gore, Vojvodine i BiH, analiziran je na kompleksu od četiri monogenska kvalitativna svojstva: tri biohemisko-fiziološka (osjetljivost na ukus PTC, viđenje crvene i viđenje zelene boje) i jednog statičko-morfološkog svojstva (forma ušne resice). Početni nivo uporedne analize genetičke strukture posmatranih lokalnih populacija obuhvatio je relativnu frekvenciju recessivnog fenotipa i odgovarajućeg alelogena.

Na osnovu podataka koji su prikazani u tabeli 1, a po opsegu variranja frekvencije recessivnog alelogena, četiri proučavana fenotipska svojstva se mogu svrstati u dvije jasno diferencirane grupe.

Tabela 1: Relativna frekvencija recessivnog alelogena (q_l) posmatranih lokusa

Uzorak	N	q_l	N	q_{cvp}	N	q_{cvd}	N	q_l
Vojvodina: »starosjedioca«	596	0,60	380	0,06	377	0,04	668	0,57
Vojvodina: Crnogorci	651	0,58	371	0,04	368	0,06	755	0,57
Crna Gora: Nikšić	630	0,50	427	0,02	427	0,03	853	0,53
Crna Gora: sjeverna	549	0,38	289	0,04	289	0,08	549	0,39
BiH: Hrvati	2025	0,51	1063	0,03	1063	0,02	2025	0,53
BiH: Muslimani	2980	0,52	1688	0,04	1688	0,03	2980	0,55
BiH: Srbi	2431	0,49	1422	0,05	1422	0,03	2431	0,54

 q_l — Osjetljivost na ukus PTC q_{cvp} — Viđenje crvene boje q_{cvd} — Viđenje zelene boje q_l — Forma ušne resice

U prvu grupu bi spadala frekvencija recessivnog alela sa relativno širokim dijapazonom variranja: »osjetljivost na ukus blagog rastvora PTC« (sjeverna Crna Gora: $q_l = 0,38$ — Vojvođani — »starosjedioci«: $q_l = 0,60$) i »forma ušne resice« (sjeverna Crna Gora: $q_l = 0,39$ — Vojvođani — »starosjedioci« i vojvođanski Crnogorci: $q_l = 0,57$).

Drugu skupinu karakteriše relativno uzak opseg variranja učestalosti recessivnog alelogena: »viđenje crvene boje« (Crnogorci — Nikšić: 0,02 — Vojvođani — »starosjedioci«: 0,06) i »viđenje zelene boje« (BiH: Hrvati: 0,02 — sjeverna Crna Gora: 0,08).

Genetička osobenost lokalnih populacija se ogleda i u broju ekstrema učestalosti recessivnih alelogena u odnosu na ukupni uzorak. Iz prikazanih nalaza može se konstatovati da se posmatrani uzorak stanovništva sjeverne Crne Gore javlja u dvije fenotipske osobine (»osjetljivost na ukus blagog rastvora PTC« i »forma ušne resice«) sa ekstremno niskom frekvencijom recessivnog alelogena. Među donjim ekstremima je registrovan i uzorak Crnogoraca iz Nikšića — za fenotipsku osobinu »viđenje crvene boje«.

S druge strane, uzorak sjeverna Crna Gora se nalazi u gornjem ekstremu raspona varijacije recessivnog alelogena za fenotipsku osobinu »viđenje zelene boje«.

U gornjem ekstremu su i populacije: Vojvođani »starosjedioci« — za fenotipsku osobinu »osjetljivost na ukus blagog rastvora PTC«, Vojvođani »starosjedioci« i vojvođanski Crnogorci — za fenotipsku osobinu »forma ušne resice« i Vojvođani »starosjedioci« za »viđenje crvene boje« (tabela 2).

Ukupna heterogenost posmatranih uzoraka po pojedinim osobinama, a s obzirom na učestalost recessivnog alela, procjenjivana je analizom standardizovane Valundove varijanse (Wahlund 1928; Cavalli — Sforza, Bodmer 1971). Ovaj pokazatelj genetičke različitosti predstavlja direktnu mjeru ukupne heterogenosti proučavane grupe uzoraka i (specifičnim jedinicama) opisuje odnose u konstatovanim rasponima variranja proučavanih pokazatelja genetičkog sastava populacije (tabela 2).

Tabela 2: Heterogenost proučavanog skupa uzoraka, s obzirom na posmatrane osobine

Fenotipski sistem	Posmatrani aleli	Q_{\min} — Q_{\max}	\bar{q}	Valundova varijansa
Osjetljivost na ukus PTC	T, t	0,38 — 0,60	0,5114	0,0232
Viđenje crvene boje	CV_p, cv_p	0,02 — 0,06	0,0400	0,0026
Viđenje zelene boje	CV_d, cv_d	0,02 — 0,08	0,0414	0,0412
Forma ušne resice	L, l	0,39 — 0,57	0,5257	0,0368

Vrijednost ovog parametra za posmatranu grupu populacija kreće se od 0,0026 (za fenotipsku osobinu »viđenje crvene boje«) do 0,0412 (za fenotipsku osobinu »viđenje zelene boje«). Mora se naglasiti da je relativno visoka vrijednost ovog parametra i za fenotipske osobine »forma ušne resice« (0,0368) i »osjetljivost na ukus blagog rastvora PTC« (0,0232).

Na osnovu dobijenih podataka može se zaključiti da je proučeni skup uzoraka najhomogeniji po učestalosti alela u fenotipskom sistemu »viđenje crvene boje«, a najheterogeniji po učestalosti recessivnog alela u fenotipskom sistemu »viđenje zelene boje«.

U cilju sticanja opšte slike o genetičkim osobenostima posmatranih dijelova stanovništva Crne Gore, Vojvodine i BiH vršena je procjena ukupne genetičke heterogenosti, s obzirom na ukupno posmatrani kompleks fenotipskih sistema. Kao osnova za procjenu ukupne genetičke distance proučavanog skupa fenotipskih sistema poslužio je »koeficijent srodnosti« koji se dobija anagularnom transformacijom alelogenskih frekvencija u svim mogućim međupopulacijskim kombinacijama (tabele 3 i 4).

Na osnovu podataka iz tabela 3 i 4, može se konstatovati da najmanju opštu genetičku distancu, s obzirom na analizirani kompleks parametara, ispoljavaju populacije BiH: Muslimani i Srbi (0,0009). Recipročna podudarnost minimalne distance konstatovana je između: BiH — Muslimani i BiH — Srbi (0,0009), BiH — Hrvati i Nikšić — Crnogorci (0,0011), te Vojvodani »starosjedioci« i vojvođanski Crnogorci (0,0023).

Tabela 3: Genetička distanca u posmatranoj grupi uzoraka jugoslavenskog stanovništva

Uzorak	g	f	e	d	c	b
(a) Vojvodina: »starosjedioci«	0,0072	0,0050	0,0094	0,0456	0,0119	0,0023
(b) Vojvodina: Crnogorci	0,0076	0,0047	0,0093	0,0374	0,0085	
(c) Crna Gora: Nikšić	0,0037	0,0022	0,0011	0,0253		
(d) Crna Gora: sjeverna	0,0242	0,0292	0,0294			
(e) BiH: Hrvati	0,0021	0,0012				
(f) BiH: Muslimani	0,0009					
(g) BiH: Srbi						

Maksimalna genetička distanca (u 21 mogućoj relaciji) zabilježena je između uzorka Vojvodina »starosjedioci« i sjeverna Crna Gora (0,0456), što ujedno predstavlja i jedini slučaj recipročne podudarnosti ovog pokazatelja u skupini gornjih ekstremra (za sve uzorke).

Među donjim ekstremima najčešće se javljaju uzorci Crna Gora: Nikšić i BiH: Srbi (po dva puta), dok sjeverna Crna Gora predstavlja ekstremno visoko distanciran uzorak za sve ostale populacije.

Iznesene konstatacije potvrđuje i analiza prosječne genetičke distance svakog uzorka u odnosu na grupu ostalih populacija. Najmanja vrijednost prosječne genetičke distance konstatovana je za (pod)uzorak BiH — Muslimana (0,007), a najveća za populaciju sjeverna Crna Gora (0,0318). Ostali (pod)uzorci imaju prosječnu genetičku distancu u rasponu od 0,0076 do 0,0116 (tabela 4).

O stepenu genetičke heterogenosti proučavanog skupa populacija govori i »indeks genetičke specifičnosti« koji opisuje i mjeri pravac i intenzitet odstupanja prosječne genetičke distance svakog uzorka u odnosu na grupni prosjek, tj. procjenjuje njihovu genetičku osobenost u odnosu na neke hipotetično stanje u hipotetičnoj »prosječnoj populaciji«.

Tabela 4: Mjere genetičke distance među posmatranim uzorcima jugoslavenskog stanovništva

Uzorak	$f\theta_{min} - f\theta_{max}$	$\bar{f}\theta$	$\Sigma f\theta$	$f\theta_*$
a) Vojvodina: »starosjedioci«	0,0023 (b) — 0,0456 (d)	0,0135	0,0814	+0,0630
(b) Vojvodina: Crnogorci	0,0023 (a) — 0,0374 (d)	0,0116	0,0698	-0,0866
(c) Crna Gora: Nikšić	0,011 (c) — 0,0253 (d)	0,0087	0,0527	-0,3150
(d) Crna Gora: sjeverna	0,0242 (g) — 0,0456 (a)	0,0318	0,1911	+1,5039
(e) BiH: Hrvati	0,0011 (c) — 0,0294 (d)	0,0087	0,0525	-0,3150
(f) BiH: Muslimani	0,0009 (g) — 0,0292 (d)	0,0072	0,0432	-0,4331
(g) BiH: Srbi	0,0009 (f) — 0,0242 (d)	0,0076	0,0457	-0,4016

Na osnovu podataka iz tabele 4 i sprovedenih analiza evidentno je da se u grupi lokalnih populacija, sjeverna Crna Gora (1,5039) ima najveću genetičku osobenost, dok najmanju genetičku osobnost ispoljava uzorak Vojvodina: »starosjedioci« (+0,0630). U kategoriji ispod prosječne genetičke specifičnosti, vrijednosti ovog pokazatelja se kreću od -0,0866 (vojvođanski Crnogorci) do -0,4331 (bosansko-hercegovački Muslimani). Dakle, najveće smanjenje genetičke specifičnosti zabilježeno je kod vojvođanskih Crnogoraca, a najveće povećanje kod uzorka iz sjeverne Crne Gore.

Na osnovu izloženih podataka, takođe se može zaključiti da u posmatranoj grupi uzoraka identičnu vrijednost indeksa genetičke specifičnosti imaju populacije bosansko-hercegovačkih Hrvata i nikšićkih Crnogoraca (-0,3150), dok uzorak iz sjeverne Crne Gore ispoljava najveću genetičku osobnost u odnosu na proučavani skup uzoraka jugoslavenskog stanovništva.

Na kraju, uopšteno govoreći, izložena argumentacija sadrži relevantne indicije koje idu u prilog polaznoj hipotezi. Migracijski i izolacioni efekti drifta mogu biti djelotvorni faktori genetičkih sličnosti i razlika među užim dijelovima jugoslavenske populacije

i u uslovima kada je nivo njihove heterogenosti praktično zanemarljiv. To naročito ilustrativno pokazuju činjenice da se blisko susjedni dijelovi crnogorskog stanovništva (Nikšić i sjeverna Crna Gora), po proučavanim parametrima, međusobno više razlikuju (0,0253) nego uzorci Nikšić (Crnogorci) i Vojvodina: Crnogorci (0,0085). Istovremeno, komparacija sjeverna Crna Gora — Vojvodina: Crnogorci nalazi se u području gornjeg ekstrema (0,0374) genetičke distance u proučavanoj grupi uzorka. Pored toga, posmatrani (pod)uzorci Crnogoraca često se međusobno više razlikuju nego svaki od njih u odnosu na ostale uzorke. To, kao i činjenica da je maksimalna genetička specifičnost zabilježena u propagacijski najzatvorenijoj populaciji, još jednom dokazuje da je praktično (beskonačno) mala vjerovatnoća da migrirajuće grupe ili slučajno formirani izolati budu direktno proporcionalna »minijatura« genetičkog sastava matične populacije (Hadžiselimović 1988). U oba slučaja, naime, po »principu osnivača«, struktura se (manje ili više) specifičan genski fond novoformiranih populacija.

ZAKLJUČAK

Na osnovu analize mogućih veza između genetičkih osobnosti (po osjetljivosti na ukus PTC, viđenju boja i formi ušnog lobusa) i pokazatelja migraciono-izolacionih efekata drifta, u skupini od sedam užih dijelova jugoslavenskog stanovništva, može se izvesti nekoliko osnovnih zaključaka.

— Konstatovano je da su ukupne genetičke razlike (po proučavanim parametrima) među posmatranim uzorcima — izrazito male.

— Najniži stepen heterogenosti zabilježen je posmatranjem sposobnosti viđenja crvene boje, a najviši u odnosu na viđenje zelene boje.

— Kompleksna genetička distanca (po sva četiri posmatrana svojstva) u ukupno 21 (mogućoj) relaciji varira u opsegu od 0,0009 (BiH: Muslimani — BiH: Srbi) do 0,0456 (Vojvodina: »starosjedioci« — sjeverna Crna Gora).

— Minimalna prosječna distanca zabilježena je za (pod)uzorak BiH: Muslimani (0,0072), a maksimalna za uzorak sjeverna Crna Gora (0,0318).

— Vrijednosti »indeksa genetičke specifičnosti« kreću se od -0,0866 (Vojvodina: Crnogorci) do +1,5039 (sjeverna Crna Gora).

Na osnovu relacija genetičkih osobnosti Crnogoraca iz Nikšića i sjeverne Crne Gore sa koloniziranim sunarodnicima iz Vojvodine, te smjera i stepena distanciranosti ovih uzorka u odnosu na ostale, može se argumentovano prepostaviti da se migracijski i izolacioni efekti drifta javljaju kao osnovni činioci konstatovanog (niskog) nivoa genetičkih razlika među proučavanim dijelovima šire populacije.

LITERATURA

- Cavalli-Sforza L. L., Bodmer W. F. (1971): *The Genetics of Human Populations*. W. F. Freeman and Comp., San Francisco.
- Hadžiselimović R. (1988): *Uvod u teoriju antropogeneze*. Svetlost, Sarajevo.
- Hadžiselimović R., Zovko D. (1987): Neki mogući faktori genetičke heterogenosti lokalnih ljudskih populacija u Bosni i Hercegovini. *God. Biol. inst.*, 40: 39—48.
- Harris H., Kalmus H. (1949): The measurement of taste sensitivity to pnenylthiourea (P. T. C.). *Ann. Eugen.*, 15: 24—31.
- Hiernaux J. (1975): *Jednakost ili nejednakost rasa?* Školska knjiga, Zagreb.
- Hilden K. (1922): Über die Form des Ohrläppchen beim Menschen und ihre Abhängigkeit. *Herditas*, 3: 351—357.
- Ishihara S. (1973): *Test for Colour-Blindness*. Kanehara Shuppan Co., Ltd., Tokyo.
- Radovanović M. (1979): Koloniziranje (in: *Bačko Dobro Polje — Gorštaci u ravnici*). Etnografski institut SANU, Beograd.

SOME MIGRATORY AND ISOLATION EFFECTS OF GENETIC DRIFT IN YUGOSLAV POPULATION

HADŽISELIMOVIĆ R., BOŽIĆ-KRSTIĆ, V.,
KUJUNDŽIĆ H., MILIĆ M.

Summary

The possible relations between genetic specificity (regarding PTC taste sensitivity, colour vision and ear lobe form) and the parametres of migratory and isolation effects of drift ere studied. The group of seven Yugoslav population samples (rom Montenegro, Voivodina, and Bosnia and Herzegovina) was observed.

The registered total genetic differences between the samples were relatively low. The highest heterogeneity degree was detected regarding the green colour vision, and the lowest — with regard to red colour vision.

Complex genetic distance (including all of the phenotypic systems studied) was varied between 0,009 (Bosnia and Herzegovina: Moslems — Serbs) and 0,0456 (Voivodina: »autochthonous« — north Montenegro).

Minimal value of mean distance for (sub)sample Bosnia and Herzegovina: Moslems (0,0072) was observed, while maximal value of the same parametre for sample north Montenegro was remarked. »Index of genetic specificity« vary from -0,0866 (Voivodina: Montenegrins) to +1,5039 (nort Montenegro).

Generally, the basic results of this paper confirm the possibility of the migratory and isolation efects of drift in the studied group of (seven) Yugoslav populations.

UDK = 57. 581. 55

SERUMSKI LIPIDI OŠTRULJA (*Aulopyge hügeli* Heckel) U TOKU TOTALNOG GLADOVANJA

IVANC A., H. KEKIĆ, LJILJANA LAZAREVIĆ-IVANC,
OLIVERA GVOZDENOVIC, V. PAVLOVIĆ, K. PEJIĆ i
NADA MIJATOVIĆ

Katedra za fiziologiju i biohemiju Odjeka za biologiju
Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu

Ivanc, A., H. Kekić, Ljiljana Lazarević-Ivanc, Olivera Gvozdenović, V. Pavlović, K. Pejić and Nada Mijatović (1989): Serum lipids of dalmatian barbelgudgeon (*Aulopyge hügeli* Heckel) during starvation. Godišnjak Biol. inst. Sarajevo, Vol. 42.

The concentrations of total lipids (TL), total cholesterol (TC), phospholipids (PL) and triglycerids (TG) were followed up in serum of dalmatian barbelgudgeon kept under prolonged starvation (243 days).

At the beginning (up to the 63rd day) only slight oscillations of serum lipids were noticed. On the 82nd day significant increase in concentrations of all serum lipids was estimated. After that, on the 133rd and the 243rd day of starvation TL decreased to the level recorded on the 63rd day. However, the proportion of TC in TL kept increasing and that of TG kept decreasing in the period following the 82nd day of starvation.

In comparison with dalmatian barbelgudgeon living under natural conditions (0 day) those starved for 243 days had significantly lower TL and TG, but significantly higher TC.

UVOD

U određenim periodima godine mnoge vrste riba nalaze se u stanju djelimičnog ili totalnog gladovanja. U nekim vrstama stoji u vezi sa oskudicom hrane, u drugih sa određenim fazama životnog ciklusa (Le Gall, 1969; Lapin, 1973; Simpson, 1978). U to vrijeme sve energetske i plastične potrebe organizma riba pokrivalju se rezervnim materijama, prije svega mastima (Wilkins, 1967; Bilinski i Gardner, 1968; Larsson i Lewander, 1973; Moroz, 1975; Lapin, 1977). U riba se rijetko susreće adipozno tkivo u strogom smislu riječi i u košljoriba se rezervne masti deponeju u jetri i mišićna (Tashima i Cahill, 1965; Vaguc i Fenasse, 1965). Za jedne vrste osnovni depo masti predstavlja jetra, a za druge mišićno tkivo.

Ukupna količina deponovanih masti vrlo je različita u različitim vrsta riba. Ove razlike stoje u vezi sa ekologijom vrste. Ribe koje su u toku životnog ciklusa redovno izložene dugim periodima gladovanja, a istovremeno i velikim energetskim i plastičnim naporima, imaju, po pravilu, velike količine rezervnih masti i u stanju su da izdrže bez hrane iznenadujuće dugo vrijeme (Wilkins, 1967; Larsson i Lewander, 1973).

U našoj ihtiofauni oštrulj (*Aulopyge huigeli* Heckel) se ističe vrlo osobenom ekologijom (Aganović i Vučović, 1966, 1968; Vučović, 1977) i može se očekivati da je i fiziologija ove vrste osobena. Naime, koliko je poznato, oštrulj boravi više mjeseci, u toku kasne jeseni i zime, u podzemnim tokovima naših kraških voda. Može se pretpostaviti da je taj period povezan sa oskudnom ishranom i velikim energetskim naporima. S jedne strane, utiču uslovi sredine, a s druge, fiziološko stanje organizma — u tom periodu odvijaju se određene faze sazrijevanja polnih produkata.

U ovom radu, naš interes bio je usmjeren na proučavanje serumskih lipida, kao pokazatelja metabolizma masti, u oštrulja izloženog dugotrajnom totalnom gladovanju u laboratorijskim uslovima.

MATERIJAL I METODE

Ribe su lovljene u vodama Livanjskog polja u toku oktobra, prije povlačenja u podzemne tokove. Izlov je vršen električnim agregatom. Nakon ulova ribe su smještene u kontejnere sa vodom u koju je ubacivan kiseonik i transportovane u laboratoriju u Sarajevu. Tu su prenesene u akvarijume zapremine 35 litara. U svaki akvarijum uneseno je po 25 jedinki slučajnim izborom. Dno akvarijuma prekriveno je riječnim pijeskom i šljunkom, a voda aerisana pomoću malih kompresora. Svakog dana veći dio vode u akvarijumu zamijenjen je svežom česmenskom vodom. Srednje mješevne temperature vode u toku eksperimenta bile su sljedeće: novembar, $11,8 \pm 0,4$; decembar, $11,9 \pm 0,5$; januar, $10,6 \pm 0,2$; februar, $11,8 \pm 0,4$; mart, $13,1 \pm 0,3$; april, $14,1 \pm 0,5$; maj $15,3 \pm 0,4$ °C.

Težina jedinki unesenih u određeni akvarijum određena je kao ukupna težina svih 25 jedinki. Prije svakog žrtvovanja ponovo je određena težina svih jedinki, što je dozvoljavalo dobro praćenje pada prosječne težine tijela u toku različitih perioda gladovanja. Eventualno uginule jedinke odmah su izvagane i njihova težina se odbijala od početne težine svih jedinki u akvarijumu. Procentualno opadanje težine tijela oštrulja u toku gladovanja određivano je kao ukupno procentualno smanjenje početne težine i kao dnevno procentualno smanjenje težine. Dnevno procentualno smanjenje težine tijela izračunato je dijeljenjem ukupnog procentualnog opadanja težine tijela sa brojem dana gladovanja.

Žrtvovanje riba i analiza serumskih masti izvršeni su nakon 14, 32, 47, 63, 82, 133 i 243 dana gladovanja. Period gladovanja protegao se na tri sezone — jesen, zimu i proljeće. Uporedo sa posljednjim žrtvovanjem riba, nakon 243 dana gladovanja, izvršen je ulov oštrulja u vodama Livanjskog polja i analizirani su njihovi lipidi seruma. Ove jedinke su nakon ulova reanimirane u toku jednog dana u bazenu s protočnom vodom, a tek zatim žrtvovane.

Žrtvovanje riba vršeno je uvijek u isto doba dana, između 8 i 10 sati.

Krv za analizu uzimana je odsijecanjem repa. Serum je dobijen centrifugiranjem krvi na 3000 obrtaja u minuti u toku 15 minuta. Analiza serumskih lipida vršena je istog dana.

Koncentracija ukupnih lipida seruma determinisana je sulfosfovanilinskom metodom predloženom od strane Zöllnera i Kirschove (1962), ukupnog holesterola metodom Searcy-a i Bergquista (1960), fosfolipida testom firme Böhringer (koji predstavlja neznatno modifičovanu metodu Zilversmita i Davis-a iz 1950. godine), a triglicerida takođe Böhringer testom, enzimatskom metodom.

Koncentracije ukupnih lipida, fosfolipida i triglycerida izražene su u g/l, a ukupnog holesterola u mmol/l seruma.

Statistička obrada podataka obuhvatila je izračunavanje srednje vrijednosti, standardne greške i koeficijenta variranja za svaki period gladovanja, a značaj razlike među pojedinim srednjim vrijednostima određen je »t» testom.

REZULTATI

Rezultati naših istraživanja serumskih lipida oštrulja u toku dugotrajnog totalnog gladovanja prikazani su na tabeli I i slici 1. Praćenje procentualnog smanjenja težine tijela prikazano je na slici 2.

Serumski lipidi oštrulja nakon 14 dana totalnog gladovanja

Prva analiza serumskih lipida izvršena je nakon 14 dana gladovanja. Ukupno je obrađeno 9 jedinki oba pola čija je prosječna totalna dužina tijela iznosila $14,6 \pm 0,4$ cm. U toku ovog perioda gladovanja težina riba smanjila se za 1,4% početne težine, a dnevno opadanje težine tijela iznosilo je 0,10% početne težine. U ovom periodu koncentracija ukupnih lipida seruma iznosila je $17,86 \pm 1,26$ g/l, koncentracija ukupnog holesterola $8,57 \pm 0,79$ mmol/l, fosfolipida $9,63 \pm 0,65$ g/l, a triglycerida $2,30 \pm 0,22$ g/l. U ukupnim lipidima najveću proporciju imaju fosfolipidi — 0,54. Zatim dolazi ukupni holesterol sa 0,19, pa triglyceridi sa 0,13 dijelova ukupnih lipida, ostatak od 0,15 otpada na ostale lipidne materije, slobodne masne kiseline i masne kiseline vezane na holesterol. Koeficijent variranja za ukupne lipide iznosio je 21,16%, za

Tabela I: Serumski lipidi oštrulja (*Aulopyge hügeli Heckel*), oba pola, u toku totalnog gladovanja
 Serum lipids of Dalmatian barbelgudgeon (*Aulopyge hügeli Heckel*),
 of both sexes, during starvation

Dani glad.	Broj ind.	Tot. duž. tijela cm	% pada težine	Ukupni lipidi g/1	Serumski lipidi	Fosfolipidi g/1	Trigliceridi g/1
				Ukupni cholesterol mmol/1			
14	8	14,6 ± 0,4	1,40	17,86 ± 1,26	8,57 ± 0,79	9,63 ± 0,65	2,30 ± 0,22
32	13	13,9 ± 0,4	4,29	17,06 ± 0,92	10,27 ± 0,49	9,29 ± 0,47	0,75*** ± 0,04
47	8	14,0 ± 0,4	8,05	16,96 ± 1,09	10,10 ± 0,79	9,98 ± 0,79	2,59 ± 0,45
63	6	—	14,61	14,55 ± 0,50	6,36*** ± 0,64	8,68 ± 0,63	1,41** ± 0,10
82	9	14,8 ± 0,4	15,31	21,31*** ± 1,23	12,53*** ± 0,92	11,33** ± 0,75	3,62*** ± 0,27
133	11	13,2 ± 0,3	20,61	15,93*** ± 0,89	11,13 ± 0,59	11,90 ± 0,63	1,23*** ± 0,02
243	9	13,7 ± 0,4	34,46	17,66 ± 2,33	14,45 ± 1,92	9,21 ± 1,32	1,24 ± 0,29
0	12	14,6 ± 0,3	—	24,39** ± 4,79	7,09*** ± 0,43	13,94*** ± 2,92	6,32*** ± 3,27

Koncentracije označene zvjezdicama se statistički značajno razlikuju od onih iz prethodnog perioda: * $p < 0,05$; ** $p < 0,02$; *** $p < 0,01$.

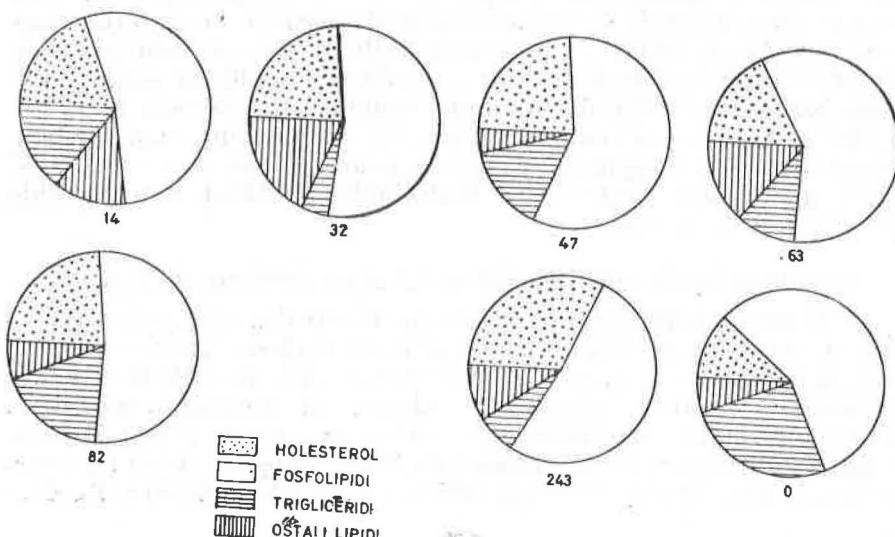
The concentration of a lipid marked with asterisks is significantly different from that in the preceding period: * $p < 0,05$; ** $p < 0,02$; *** $p < 0,01$.

ukupni cholesterol 27,65%, za fosfolipide 20,25% i za triglyceride 28,70%. U ovom periodu najveće variranje individualnih vrijednosti pokazuju triglyceridi i ukupni cholesterol.

Serumski lipidi oštrulja nakon 32 dana totalnog gladovanja

U ovom periodu izvršena je analiza serumskih lipida u 13 riba oba pola. Njihova težina smanjila se za 4,29% početne težine, a dnevno opadanje težine tijela iznosila je, u prosjeku, 0,13% početne težine tijela. Koncentracija serumskih lipida, izuzev triglycerida, nije se značajno promjenila u odnosu na četrnaesti dan gladovanja. Uočeno drastično smanjenje koncentracije triglycerida teško je dovesti u vezu sa nekim od kontrolisanih faktora eksperimenta.

Proporcionalno učešće pojedinih lipida u ukupnim lipidima seruma bilo je sljedeće: fosfolipidi 0,54, ukupni holesterol 0,23, triglyceridi 0,04, a ostale masti 0,18. Koeficijent variranja za ukupne lipide iznosio je 19,44%, za ukupni holesterol 17,37%, za fosfolipide 18,24%, a za triglyceride 19,23%.



Slika 1: Proporcionalno učešće pojedinih lipida u ukupnim lipidima seruma oštrulja u toku gladovanja. Brojevi označavaju dužinu gladovanja u danima.

Proportions of individual lipids in total gerum lipids of Dalmatian barbelgudgeon during starvation. Figures indicate days of starvation.

Serumski lipidi oštrulja nakon 47 dana totalnog gladovanja

Nakon ovog perioda gladovanja težina riba smanjila se za 8,03% početne težine, dok je dnevno opadanje težine tijela iznosilo 0,17% početne težine tijela. Koncentracije serumskih lipida ne pokazuju značajne promjene u odnosu na četrnaesti dan gladovanja. U vezi s tim treba istaći da se koncentracija triglycerida povećala u odnosu na prethodni period (32 dana gladovanja) i vratila na vrijednost zabilježenu četrnaestog dana gladovanja.

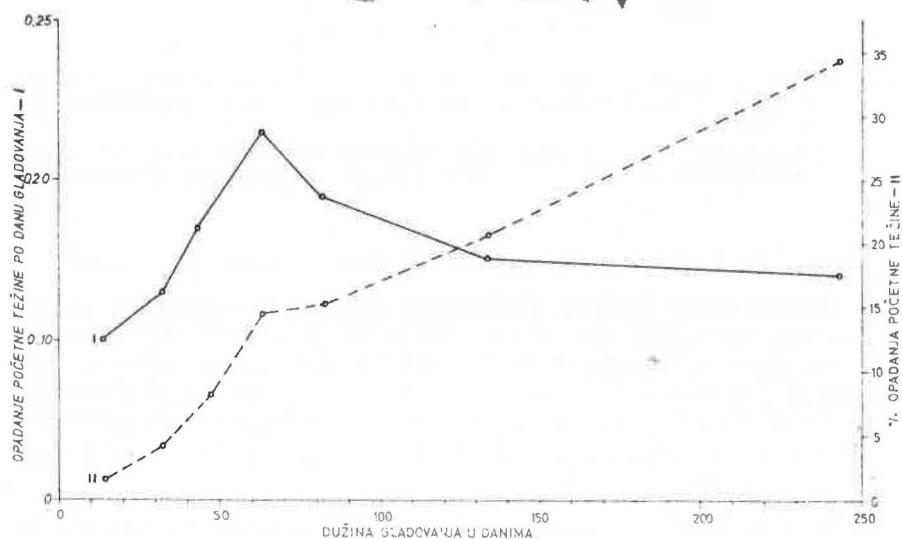
Proporcionalna zastupljenost ukupnog holesterolja iznosila je 0,23, fosfolipida 0,59, triglycerida 0,15, a ostalih lipida 0,03. Koeficijent variranja za ukupne lipide iznosio je 18,18%, za ukupni holesterol 22,12%, za fosfolipide 22,39%, a za triglyceride čak 42,56%.

Serumski lipidi oštrulja nakon 63 dana totalnog gladovanja

Analizirano je 6 riba oba pola. Smanjenje njihove težine tijela u odnosu na početnu težinu iznosilo je 14,61%, dok je prosječno dnevno smanjenje težine iznosilo čak 0,23% početne težine i predstavlja najveću vrijednost zabilježenu u toku čitavog eksperimenta. U ovom periodu takođe se zapaža znatan pad koncentracije ukupnog holesterola i triglycerida, što se odrazilo i na smanjenje nivoa ukupnih cirkulirajućih lipida seruma. Proporcija ukupnog holesterola (0,17) i triglycerida (0,10) takođe se smanjila, dok se proporcija fosfolipida (0,60) i ostalih lipida (0,10) nešto povećala. Koeficijent variranja ukupnih lipida seruma iznosio je 8,42%, i niži je nego u prethodnim periodima, iako je »n« manji. Koeficijent variranja ukupnog holesterola gotovo je isti kao i nakon 47 dana gladovanja (24,65%), a fosfolipida (17,78%) i triglycerida (17,37%) nešto je niži.

Serumski lipidi oštrulja nakon 82 dana totalnog gladovanja

U ovom periodu analizirano je 9 oštrulja oba pola čija se težina smanjila za 15,31% u odnosu na njihovu početnu težinu, dok je prosječno dnevno opadanje težine tijela iznosilo 0,19%, što predstavlja znatno smanjenje u odnosu na prethodni period. U ovom periodu sve serumske masti pokazuju znatan porast koncentracije, dok se proporcija holesterola (0,23) i triglycerida (0,17) povećavaju, a fosfolipida (0,53) i ostalih lipida (0,07) smanjuju. Koefici-



Slika 2: Opadanje težine tijela oštrulja u toku gladovanja.
Body weight loss of Dalmatian barbelgudgeon during starvation,
as percentages of initial weight.

○ — ○ % of body weight loss per day of starvation
○ — ○ % of total body weight loss

jenj variranja ukupnih lipida iznosio je u ovom periodu 16,33%, ukupnog holesterola 22,03%, fosfolipida 19,72%, a triglicerida 21,10%.

Serumski lipidi oštrulja nakon 133 dana totalnog gladovanja

U ovom periodu izvršena je analiza krvi 11 riba oba pola čija se težina u prosjeku smanjila za 20,61% u odnosu na početni period, dok je prosječno dnevno opadanje težine tijela iznosilo svega 0,15% i znatno je manje nego i u jednom prethodnom periodu. U proporcionalnoj zastupljenosti pojedinih lipida takođe se zapažaju znatne promjene u odnosu na prethodni period. Ukupni holesterol ima proporciju 0,27, fosfolipidi čak 0,74, a triglyceridi svega 0,08. Zbir očito ne odgovara jedinici, što se pojavljuje kao posljedica vrlo velikog rasipa individualnih vrijednosti. Koeficijenti variranja bili su u ovom periodu sljedeći: za ukupne lipide 18,53%, za ukupni holesterol 17,58%, za fosfolipide 17,56, a za triglyceride svega 5,39%.

Serumski lipidi oštrulja nakon 243 dana totalnog gladovanja

U ovom periodu analizirano je 9 oštrulja oba pola čiji je prosječni ukupni pad težine tijela iznosio 34,46% početne težine, a prosječni dnevni pad 0,14% početne težine i najmanji je u toku cijelog eksperimenta. Proporija ukupnog holesterola dostiže najveću vrijedenost (0,32), dok se proporija triglicerida spušta na svega 0,07. U ovom periodu javljaju se velike razlike individualnih vrijednosti, što se očituje u visokim vrijednostima koeficijenta varijacije: 37,32% za ukupne lipide, 37,58% za ukupni holesterol, 40,54% za fosfolipide i čak 66,15% za triglyceride.

Serumski lipidi oštrulja u prirodnim uslovima

Analiza serumskih lipida oštrulja u uslovima staništa izvršena je uporedo sa analizom jedinki koje su bile izložene 243 dana dugom gladovanju. Na taj način bilo je moguće izvršiti kompariranje i procjenu efekta gladovanja. Ulovljene jedinke imale su znatno više koncentracije svih lipida seruma, nego li jedinke izložene gladovanju. I proporcije pojedinih lipida u ukupnim lipidima takođe su se, osim kod fosfolipida, znatno razlikovale: holesterol — 0,11, fosfolipidi — 0,57, triglyceridi čak 0,25, a ostali lipidi 0,06. Koeficijent variranja iznosio je za ukupne lipide 19,64%, za ukupni holesterol 21,01%, za fosfolipide 20,95%, a za triglyceride 51,74%.

DISKUSIJA

Iznesene rezultate o koncentracijama serumskih lipida oštrulja u toku dugotrajnog gladovanja moguće je analizirati u više pravaca. Prvo, moguće je u sukcesivnim periodima tokom gladovanja pratiti kretanje koncentracija i proporcija pojedinih lipida.

Drugo, efekte gladovanja na koncentracije serumskih lipida takođe je moguće analizirati poređenjem koncentracija i proporcija serumskih lipida nađenih u oštrulja iz prirodnih uslova sa koncentracijama i proporcijama konstatovanim u oštrulja izloženih gladovanju od 243 dana.

Na osnovu praćenja koncentracija serumskih lipida u sukcesivnim periodima moguće je u oštrulja izloženog gladovanju razlikovati tri faze.

U prvoj fazi, koja traje od 14. do 63. dana gladovanja, ne uočavaju se zнатне promjene koncentracija i proporcija serumskih lipida sve do 63. dana, kada dolazi do sniženja koncentracija ukupnog holesterola i triglicerida seruma. Ovu fazu karakteriše relativno stabilan nivo ukupnih lipida seruma. Izuzetak od ovog čini izrazit pad koncentracije triglicerida seruma uočen 32. dana gladovanja. Sagledavanje njegovog fiziološkog smisla biće predmet naših budućih istraživanja.

U drugoj fazi, koja je uočena 82. dana gladovanja, dolazi do vrlo značajnog porasta koncentracija svih serumskih lipida.

U trećoj fazi, čiji je početak uočen 133. dana gladovanja, dolazi do ponovnog sniženja koncentracije ukupnih lipida seruma i značajne izmjene strukture serumskih lipida. Proporcija triglicerida drastično se smanjuje, a proporcija ukupnog holesterola raste.

U prvoj fazi, odnosno u prva dva mjeseca gladovanja, koncentracije serumskih lipida pokazuju manja kolebanja, ali ne dolazi do značajnih promjena sve do 63. dana. Tada nastupa smanjenje koncentracija ukupnog holesterola i triglicerida, ali nivo ukupnih serumskih lipida ostaje nepromijenjen (tabela I). Na osnovu kretanja serumskih lipida može se zaključiti da je u većem dijelu ove faze mobilizacija masti depoa ujednačena, odnosno da se čak i smanjuje na kraju prva dva mjeseca gladovanja. U ovom periodu dešava se, međutim, stalni porast dnevnog procenta opadanja težine tijela (sl. 2). On raste od 14. do 63. dana gladovanja, kada je najviši (0,23% početne težine tijela po svakom danu), a zatim opada sve do 243. dana gladovanja. Na osnovu toga može se pretpostaviti da upravo u ovom periodu dolazi do znatnijeg iscrpljenja rezervnih materija. Meutim, sudeći po kretanju koncentracija serumskih lipida, transport lipida iz depoa se u ovom periodu ne povećava. Čak se i smanjuje na kraju ovog perioda. Moguće je, doduše, da se u ovom periodu, pri istim koncentracijama cirkulirajućih lipida znatno povećava »turnover rate« lipida u organizmu oštrulja. Takođe je moguće da je pad težine tijela nastupio uslijed mobilizacije nekih drugih rezervnih materija. U prilog ovoj pretpostavci ide i podatak G v o z d e n o v i c e v e i saradnika (1982) koji u oštrulja konstatuju izrazit pad koncentracije glikogena jetre u prva dva mjeseca gladovanja. Nakon 14 dana gladovanja koncentracija glikogena jetre iznosila je 1,470 g/100 g svježeg tkiva, a nakon 63 dana svega 0,794 g/100 g svježeg tkiva. Veći pad težine

tijela i naglo iscrpljenje rezervi glikogena jetre u prva dva mjeseca gladovanja vjerovatno su u vezi sa stresom izazvanim prenošenjem oštrulja u nove uslove sredine i sa izlaganjem eksperimentalnim uslovima. Sličnu pojavu smanjenja koncentracije glikogena jetre u riba u početnoj fazi gladovanja takođe bilježe i Swallow i Fleming (1969) i Thashima i Cahill (1965). Ovi autori smatraju da se u riba u toku gladovanja prvo iscrpe rezerve glikogena jetre, a tek zatim rezerve lipida, pa na kraju i proteini. Međutim, u dvije srodne vrste jegulja, *Anguilla anguilla* i *A. japonica*, zabilježen je različit intenzitet korištenja glikogena jetre u početnoj fazi gladovanja. U evropske jegulje nije konstatovan pad koncentracije glikogena jetre u početnoj fazi gladovanja (Larsson i Lewander, 1973), dok je u japanske onočit (Inui i Ohshima, 1966). Otuda se može pretpostaviti da je situacija složenija i da redoslijed korištenja rezervnih materija u toku gladovanja zavisi od niza faktora, kako unutrašnjih, tako i vanjskih.

Našok ovog perioda, koji se karakteriše manjim kolebanjima koncentracija serumskih lipida, porastom dnevнog gubitka težine tijela i padom koncentracije glikogena jetre, nastupa period koji se karakteriše izrazitim porastom koncentracija svih lipida seruma (tabela I). Ovako visok porast koncentracija serumskih lipida nakon gotovo tri mjeseca gladovanja govori o intenziviranju mobilizacije lipidnih rezervi i njihovog transporta. Ova povećana mobilizacija i transport lipida najvjerovaljnije su odraz sveukupnih sezonskih promjena fizioloških procesa u organizmu riba. Naime, uočeni porast serumskih lipida dešava se u toku zime (januar), u sezoni u kojoj je i u drugih vrsta riba zabilježen porast koncentracije lipida seruma (Lapin, 1973; Pekkarinen i Kristoffersson, 1975; Ivanc i saradnici, 1978). Takođe je zabilježeno da u toku zime u mnogih vrsta riba dolazi do intenzivnog pražnjenja lipidnih rezervi jetre i mišića čime se pokrivaju određene energetske i plastične potrebe organizma (Wilkins, 1967; Le Gall, 1969; Lapin, 1973. i 1976; Moroz, 1975), što svakako ima za posljedicu porast koncentracije cirkulirajućih lipida (Eisenberg i Levy, 1975). Mobilizacija masti iz depoa dovodi se obično u vezu sa sazrijevanjem polnih produkata i migracijom riba. Sezonske promjene metabolizma masti uočene su, međutim i u vrsta koje ne migriraju, a i u polno nezrelih jedinkama (Lapin, 1973; Billard i Bretton, 1978). Sezonske promjene metabolizma masti uopšte, pa i nivoa koncentracije lipida u serumu, uslovljene su većim brojem faktora. Na njih utiču kako uslovi spoljašnje sredine (svjetlost, temperatura, režim ishrane, itd.), tako i uslovi unutrašnje sredine (stanje reproduktivnih procesa, plastične potrebe organizma, genetski faktori, itd), te su u svakom konkretnom slučaju rezultanta djelovanja određenog sklopa faktora.

U oštrulja koje smo izlagali gladovanju sazrijevanje polnih produkata normalno se odvijalo. U martu mjesecu, nakon 133 dana gladovanja, uočeni su zreli polni produkti u riba oba pola. Činje-

nica da je u oštrulja izloženih gladovanju došlo do normalnog sazrijevanja gameta, pokazuje da gladovanje u dužini od 133 dana nije do kraja iscrpilo energetske i plastične rezerve organizma. Otuda je vrlo vjerovatno da je oštrulj prilagođen na oskudicu hrane, ili potpuno gladovanje, u toku zimskih mjeseci kada se odvijaju određene faze sazrijevanja polnih produkata.

Nakon navedenog perioda porasta koncentracija svih serumskih lipida (nakon 82 dana gladovanja) nastupa faza u kojoj se koncentracija ukupnih serumskih lipida znatno snižava i vraća na nivo koji je zabilježen 63. dana gladovanja (tabela I). Međutim, u ovom periodu struktura serumskih lipida je drukčija. Proporcija triglicerida je znatno smanjena, a proporcija ukupnog holesterola povećana (sl. 1). Ovaj podatak pokazuje da su se nakon 135 i 243 dana gladovanja rezerve triglicerida dobrim dijelom iscrpile i da se energetske potrebe organizma oštrulja, vjerovatno, polkrivaju mobilizacijom strukturnih lipida, prije svega holesterola. Sličnu situaciju bilježi i Wilkins (1967) kod haringa u gladovanju.

Naši rezultati, dakle, pokazuju da u oštrulja potpuno lišenog hrane iscrpljenje uobičajenih energetskih rezervi nastupa otprije nakon 133 dana gladovanja. Može se pretpostaviti da organizam i nije izložen gladovanju u strogom smislu riječi sve dok su njegove rezerve u stanju da pokriju sve energetske i plastične potrebe i da pravo gladovanja nastupa tek iscrpljenjem uobičajenih rezervi i početkom korištenja strukturnih materija za energetske potrebe. Na osnovu naših rezultata moglo bi se zaključiti da iscrpljenje energetskih rezervi u oštrulja nastupa naškon gladovanja dužeg od tri mjeseca, u vremenskom periodu između 82 i 133 dana gladovanja. Smatramo da je ta tačka znatno bliže 133. danu, nego 82, ali s obzirom na intervale u kojima su analize vršene, to se ne može preciznije odrediti. Ovaj podatak baca određeno svjetlo i na ekologiju oštrulja koja još uvijek nije dovoljno poznata. Iz naših rezultata, naime, proizlazi da se oštrulj u prirodi nakon povlačenja u ponore (Vuković i Ivanović, 1971), pa do izlaska iz ponora vjerovatno uopšte ne hrani. Boravaš u ponornicama traje oko četiri mjeseca, od početka novembra do početka marta. U tom periodu dolazi do normalnog odvijanja određenih faza sazrijevanja polnih produkata za što se, najvjerovaljnije, koriste rezerve masti. Na osnovu naših rezultata i podataka o ekologiji oštrulja mogli bismo zaključiti da je oštrulj vrsta koja je prilagođena na oskudicu u hrani, ili totalno gladovanje, u trajanju od 3—4 mjeseca i da tek duže gladovanje dovodi do iscrpljenja masnih rezervi i katabolizma strukturnih materija.

Efekti dugotrajnog totalnog gladovanja na serumske lipide oštrulja vrlo se jasno pokazuju poređenjem koncentracija lipida seruma nađenih u jedinici iz prirodnih uslova staništa sa onim konstatovanim u jedinici izloženih gladovanju u toku 243 dana. Naime, bez ovog poređenja, prateći samo serumske lipide u toku gladovanja, dolazi se do konstatacije da je ukupna lipidna masa seruma gotovo istovjetna na početku i na kraju perioda gladovanja.

Međutim, sastav lipida seruma je u ova dva perioda znatno različit (sl. 1). Uporedimo li, pak, serumskie lipide oštrulja iz prirodnih uslova i oštrulja izloženih gladovanju u toku 243 dana dobijamo sasvim drugčiju sliku. Koncentracije ukupnih lipida, fosfolipida i triglicerida znatno su više, a ukupnog holesterola znatno niže u riba iz prirodnih uslova. Razlika je statistički visoko signifikantna (tab. I). Osim toga, i proporcionalno učešće pojedinih lipida u ukupnim lipidima znatno se razlikuje u ove dvije grupe riba (sl. 1).

Očito je da je dugotrajno gladovanje dovelo do smanjenja koncentracije ukupnih lipida seruma, a takođe i do izmjene strukture serumskih lipida. U serumu oštrulja koji su gladovali 243 dana znatno je smanjeno proporcionalno učešće energetskih lipida (triglicerida), a povećana proporcija strukturalnih lipida (holesterola) (sl. 1). Nastale izmjene u strukturi serumskih lipida pokazuju da je tokom gladovanja nastupilo iscrpljenje energetskih rezervi (triglicerida) i da je u toku mobilizacija strukturalnih lipida (holesterola) za pokrivanje energetskih potreba organizma. Sličnu situaciju nalazi i Wilkins (1967) u haringa izloženih gladovanju. U ove vrste, međutim, mobilizacija strukturalnih lipida nastupa znatno ranije u toku gladovanja i praćena je ne malim mortalitetom. U oštrulja nije došlo do ugibanja čak ni nakon ovako dugog gladovanja (243 dana) i iscrpljenja lipidnih rezervi. Ovo pokazuje da je oštrulj vrsta koja je u stanju da izdrži vrlo dug period totalnog gladovanja iz čega se opet može zaključiti da se i u prirodi ova vrsta susreće sa dužim periodima oskudne ishrane ili potpunog gladovanja.

REZIME

Oštrulj (*Aulopyge hiigeli* Heckel) je endemična vrsta riba koja nastanjuje slatke vode kraškog područja jugozapadne Bosne i sjeverne Dalmacije. U ovom radu proučavana je masa tijela i serumski lipidi oštrulja izloženog totalnom gladovanju. Analize su vršene nakon 14, 32, 63, 82, 133 i 243 dana gladovanja. Uporedio sa ribama koje su gladovali 243 dana analizirane su i ribe iz prirodnih uslova (0 dana) koje nisu gladovali. Proučavanja su obuhvatila sljedeće lipide seruma: ukupne lipide, ukupni holesterol, fosfolipide i triglyceride. Osim koncentracija, proučavano je i proporcionalno učešće pojedinih lipida u ukupnim lipidima.

Koncentracije ukupnih lipida, ukupnog holesterola i fosfolipida nisu se značajnije promijenile nakon 14, 32 i 47 dana gladovanja. Koncentracija triglicerida je, međutim, smanjena nakon 32 dana gladovanja, a potom se 47. dana povećava na nivo zabilježen 14. dana gladovanja. Nakon 63 dana gladovanja došlo je do izvjesnog smanjenja koncentracija svih serumskih lipida, izuzev fosfolipida (tabela I), dok je 82. dan zabilježen značajan porast koncentracija svih serumskih lipida. Nakon toga, 133. dana gladovanja, koncentracije ukupnog holesterola i fosfolipida ostale su

na gotovo istom nivou, dok se koncentracija triglicerida drastično smanjila. Nakon 243 dana gladovanja koncentracije serumskih lipida oštrulja nisu se značajno promijenile u odnosu na one zabilježene 133. dana gladovanja. Onaj značajan porast koncentracija serumskih lipida zabilježen 82. dana gladovanja najvjerovalnije je odraz sezonskih promjena fizioloških funkcija, a ne posljedica samog gladovanja. Iznenađujuće je da, osim ovog porasta, koncentracija ukupnih lipida nije doživjela znatnije promjene tokom tako dugotrajnog gladovanja i bila je gotovo ista 14. i 243. dana gladovanja. Međutim, koncentracije pojedinih lipida, sa izuzetkom fosfolipida, značajno su se mijenjale u ovom periodu. Tako je 243. dana nivo ukupnog holesterola gotovo dvostruko veći, a triglycerida gotovo dvostruko manji nego 14. dana gladovanja (Tab. I).

Sasvim druga slika uticaja gladovanja na serumske lipide oštrulja dobiva se pri poređenju koncentracija serumskih lipida riba koje su gladovale 243 dana sa vrijednostima konstatovanim u riba iz prirodnih uslova, ulovljenih i analiziranih u istom periodu. Tada se uočava da su u riba koje su gladovale 243 dana koncentracije ukupnih lipida, fosfolipida i triglycerida značajno niže, a ukupnog holesterola značajno više nego li u onih iz prirodnih uslova.

Prosječno dnevno opadanje mase tijela u toku gladovanja, izraženo kao procenat početne mase, raslo je od 14. do 63. dana gladovanja (0,10—0,23%), a zatim se smanjivalo sve do 243. dana gladovanja (0,14%).

LITERATURA

- Aganović M. i T. Vuković (1966): Odnos dužine crijevnog trakta i dužine tijela kod tri lokalne populacije oštrulja (*Aulopyge hügeli* Heck). Ribarstvo Jugoslavije, 21, 1: 8—11.
- Aganović, M. i Vuković (1968): Uzrasno variranje nekih morfometrijskih karaktera oštrulja iz vodotoka sa područja Livanjskog polja. Ribarstvo Jugoslavije, 23, 2: 30—33.
- Bilinski, E. and Gardner, L. J. (1968): Effect of starvation on free fatty acid level in blood plasma and muscular tissues of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). J. Fish. Res. Bd. Canada, 25, 8: 1555—1560.
- Billard, R. and B. Breton (1978): Rhythms of reproduction in teleost fish. In: Rhythmic activity of fishes (J. E. Thorpo, ed.), Academic Press, London.
- Eisenberg, S. and R. I. Levy (1975): Lipoprotein metabolism. In: Advances in lipid research, vol. 13 (Paoletti, R. and D. Kritchevsky, eds), Academic Press, New York.
- Le Gall, S. (1969): Croissance d'un poisson téléostéen, l'*Agonus cataphractus* (Linné). Vie et Milieu, 20, 1A: 153—254.
- Gvozdenović, Olivera, H. Kekić, V. Pavlović, A. Ivanc, K. Pejić i Nada Mijatović (1982): Ugljeni hidrati oštrulja (*Aulopyge hügeli*) u uslovima totalnog gladovanja. God. Biol. in-ta Univ. u Sarajevu, u pripremi za štampu.
- Inui, Y. and Y. Oshima (1966): Effect of starvation on metabolism and chemical composition of eels. Bull. Jap. Soc. scient. Fish., 32: 492—501.

- Ivanc, A., V. Pavlović, H. Kekić, Olivera Gvozdenović, Nada Mijatović and K. Pejić (1978): Seasonal changes in concentrations of eel serum lipids. Jugoslac. Physiol. Pharmacol. Acta, 14 9 : 95—97.
- Lapin, V. I. (1973): Sezonie izmenenies biohimičeskogo sostava organov i tkanei rečnoi kambali *Platichthys flesus* Bogdanovi (Sandberg) Belogo morja. Vopr. Ihtiolog., 13, 2 : 313.
- Lapin, V. I. (1976): Nekotorie osobennosti sezonykh izmenenii fiziologo-biohimičeskikh pokazatelei u raznnykh populacii rečnoi kambali *Platichthys flesus* L. Vopr. Ihtiolog., 16, 4 : 703.
- Lapin, V. I. (1977): Specifika sezonykh dinamiki lipidnogo sostava u razlichnykh podvidov i form rečnoi kambali *Platichthys flesus* (L). Vopr. Ihtiolog., 17, 1 : 96.
- Larsson, A. and Lewander, K. (1973): Metabolic effects of starvation in the eel (*Anguilla anguilla* L.). Comp. Biochem. Physiol., 44A : 367—374.
- Moroz, I. E. (1975): Obmen veščestv u osetrov *Acipenser güldenstädti* Brandt, skaplivajuščihja u plotini volgogradskogo gidrouzla. Vopr. Ihtiolog., 15, 3 : 504.
- Pekkarinen, M. and R. Kristoffersson (1975): Seasonal changes in concentrations of plasma lipids in the brackish-water eel-pout, *Zoarces viviparus* (L.). Ann. Zool. Fennici, 12 : 260.
- Searcy, R. L. and L. M. Bergquist (1960): A new color reaction for the quantitation of serum cholesterol. Clin. Chim. Acta, 5 : 192.
- Simpson, T. H. (1978): An interpretation of endocrine rhythms in fish. In: Rhythmic activity of fishes (Thorpe, J. E., ed) pp 55—69, Academic Press, London.
- Swallow, R. L. and W. R. Fleming (1969): The effect of starvation, feeding, glucose and ACTH on the liver glycogen levels of *Tilapia mossambica*. Comp. Biochem. Physiol., 28 : 95—106.
- Tashima, L. and G. F. Cahill (1965): Fat metabolism in fish. In: Handbook of physiology Sect. 5, Adipose tissue (Renold, A. E. and G. F. Cahill, eds) pp 55—58, American Physiological Society, Washington D. C.
- Vague, J. and R. Fenasse (1965): Comparative anatomy of adipose tissue. In: Handbook of physiology, Sect. 5, Adipose tissue (Renold, A. E. and G. F. Cahill, eds) pp 25—36 American Physiological Society, Washington D. C.
- Vuković, T. (1977): Ribe Bosne i Hercegovine, IGKRO »Svetlost«, Sarajevo.
- Vuković, T. i B. Ivanović (1971): Slatkovodne rive Jugoslavije. Zemaljski muzej BiH, Sarajevo.
- Wilkins, N. P. (1967): Starvation of the herring, *Clupea harengus* L.: Survival and some gross biochemical changes. Comp. Biochem. Physiol., 23 : 503—518.
- Zilversmit, D. B. and A. K. Davis (1950): Microdetermination of plasma phospholipids by trichloroacetic acid precipitation. J. Labor. Clin. Med., 35 : 155—160.
- Zöllner, N. und K. Kirsch (1962): Ueber die quantitative Bestimmung von Lipoiden (Mikromethode) mittels der vielen natürlichen Lipoiden (allen bekannten Plasma Lipoiden) gemeinsamen Sulfophosphovanillin Reaktion. Z. ge. exp. Med., 135 : 545—561.

SERUM LIPIDS OF DALMATIAN BARBELGUDGEON (*Aulopyge hügeli* Heckel) DURING STARVATION

IVANC, A., H. KEKIĆ, LJILJANA LAZAREVIĆ-IVANC,
OLIVERA GVOZDENOVIĆ, V. PAVLOVIĆ, K. PEJIĆ
and NADA MIJATOVIC

Katedra za fiziologiju i biohemiju Odsjeka za biologiju
Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu

Summary

The dalmatian barbelgudgeon (*Aulopyge hügeli* Heckel) is an endemic fish species inhabiting the fresh waters found in the karst regions of South-West Bosnia. It was starved over a long period of time in laboratory conditions. During this starvation period the concentrations of serum lipids and body weight were recorded on the 14th, 32nd, 47th, 63rd, 82nd, 133rd and 243rd day. Simultaneously with the analysis of those fish in the 243rd day of starvation a sample of dalmatian barbelgudgeon was taken from the natural habitat for analysis and comparison. The following serum lipids were analysed: total lipids, total cholesterol, phospholipids and triglycerids. The proportions of individual lipids in the total serum lipids were analysed as well.

The concentrations of total, lipids total cholesterol and phospholipids did not change much after 14, 32 and 47 days of starvation. The concentration of triglycerids decreased after 32 days of starvation and then on the 47th day it returned to the 14th day starvation level. After 63 days of starvation there was a small decrease of concentrations of all the serum lipids except phospholipids (table I). After 82 days all the serum lipids increased markedly. Following this, on the 133rd day of starvation, the concentrations of total cholesterol and phospholipids remained roughly constant while the concentration level of triglycerids decreased drastically. After 243 days of starvation the concentrations of all lipids did not change significantly from those recorded on the 133rd day. This significant increase in the concentrations of serum lipids recorded on the 82nd day of starvation is most probably a reflection of seasonal changes of physiological functions in the fish organism.

It is surprising that the concentration of total serum lipids was not affected by this long term starvation. It was almost the same in the beginning (on the 14th day) and at the end of the starvation (on the 243rd day). However, the concentrations of individual lipids, except those of phospholipids, changed markedly during starvation period. The concentration of total cholesterol was almost twice as high and that of triglycerids twice as low

on the 243rd day as compared with the 14th day of starvation (Table I, fig. 1)

Quite another picture of the influence of starvation on the serum lipids of the Dalmatian barbelgudgeon appears when we compare the concentrations of serum lipids in fish exposed to 243 days of starvation with those concentrations found in fish living in their natural habitat. The concentrations of total lipids, phospholipids and triglycerids were significantly lower in the starving fish than those found in fish living in their natural conditions. The concentration of total cholesterol was, however, significantly higher in the starving fish than that recorded in nonstarving fish.

The mean daily weight loss (Fig. 2), as a percentage of initial weight, was increasing from the 14th day (0,10%) to the 63rd day of starvation (0,23%) and then decreasing to the 243rd day of starvation (0,14%).

UDK = 57. 581. 55

PRILOG SISTEMATICI BELE TOPOLE (*Populus alba* L.) U BOSNI I HERCEGOVINI

NIKOLO JANJIĆ
Šumarski fakultet Sarajevo

Janjić, N. (1989): A Contribution to the Systematics of White Poplar (*Populus alba* L.) in Bosnia and Herzegovina. Godišnjak Biol. inst. Vol. 42.

Taxonomic classifications of the white poplar of earlier as well as contemporary authors are first reviewed in this paper, and then data concerning cultivated and natural forms found in Bosnia and Herzegovina are given, five of which are described as new ones to the taxonomy of the species.

UVOD

Stavovi raznih autora o osnovnim činjenicama koje se odnose na sistematiku bele topole vrlo su različiti, što je rezultiralo istim takvim taksonomskim razdeobama. Taksonomski slika ove vrste još uvek je podložna čestim, obično nedovoljno obrazloženim promenama. Tome je donekle uzrok vrlo velika varijabilnost unutar samih lokalnih populacija, ali još više nejasna geografska i morfološka omeđenost osnovnih infraspecijskih jedinica — varijeteta.

U prvom slučaju, poljski autor Bugala (1960) u svojoj monografiji ukazuje na nepravilnost izdvajanja sve novih formi u okviru *P. alba*, kao što su činili drugi autori (Gomboc, 1928; Kobenda, 1952), a u ranijem periodu i on sam (Bugala, 1951), zato što se javljaju kao izraz individualnog varijabiliteta kakav postoji kod ove vrste. Te su forme, navodno, nenasledne i mogu se dalje širiti samo putem vegetativnog razmnožavanja.

U pogledu celovite razdeobe vrste na varijetete, postoje još uvek mnoga nerešena pitanja oko određivanja broja i prirode ovih jedinica u evropskom području. Razlike među njima često su veće na planu opštih bioloških (implicitno uzgojnih) osobina nego same spoljne morfologije. Bugala (1960) prihvata postojanje pet varijeteta u okviru celog areala vrste, odnosno tri u evropskom području. Varijeteti su: var. *europaea* Bugala, sa rasprostranjnjem severno od Dunava, Save, Poa i Pirineja; var. *genuina* Wesm. (syn. *P. nivea* Willd.) na Balkanu, Kavkazu i u Maloj Aziji, var. *subintegerima* Lange na Pirinejskom poluostrvu i u severnoj Africi, zatim var. *bachofenii* (Wierzb.) Hartig u srednjoj Aziji, te var. *bolleana* Lauche,

jedan vegetativno širen piramidalni oblik, takođe iz srednje Azije. Autor zadržava istu razdeobu i u jednom kasnijem radu (B u g a l a, 1973), s tom razlikom što Boleovu topolu sada navodi kao kultivar varijeteta *bachofenii*. Varijetet *europaea* smatra za tipski iz čega neposredno proizilazi neadekvatnost usvojene označke, koja bi trebalo da glasi: »var. *alba*«. Označka »*genuina*« je takođe pogrešno upotrebljena jer je tradicionalno upućivala na tipičnost, te u nekim autorima zamjenjivala epitet »*typica*«. U istom smislu je upotrebljava i sam W e s m a e l (1869) od koga je preuzeta, mada njen areal proteže i na područja koja po savremenim autorima pripadaju atipskim varijetetima.

Potpuno drukčija shvatanja o oba naznačena pitanja mogu se videti u studiji mađarskog autora G o m b o c z a (1928), koja se, između ostalog, bavi i sistematikom bele topole u Mađarskoj, kao i na primerima drugih savremenih autora.

Gombocz u svom konspektu ne navodi varijetete (što znači da se podrazumeva postojanje samo tipskog), nego samo forme, njih 27 ukupno. Treba, međutim, primetiti da neke od ovih formi pripadaju varijetu *genuina* u Bugalinu sistemu, odnosno varijetu *nivea* (Willd.) Dippel drugih savremenih autora. Takođe i V e l Č e v (1966) u Flori Bugarske ne citira nikakve varijetete, iako bi, prema Bugali, celo ovo područje spadalo u areal atipskog varijeteta *genuina* (odnosno var. *nivea*), a niti navodi niže jedinice, forme.

Sve ovo ne dolazi slučajno, nego je posledica prirode ovih varijeteta, koji postepeno (klinalno) prelaze jedni u druge, tako da je u prirodnim mnogo više intermedijarnih populacija nego onih koje im dobro odgovaraju. Drugim rečima, tu nije uopste dobro izražen ni morfološki ni geografski diskontinuitet. Na prvi pogled, dobro su eko-geografski i morfološki postavljeni samo varijeteti sa ivičnih delova areala, tj. var. *subintegerrima* i var. *bachofenii*. (Primećujemo uzgredno da se poslednji naziv ne može koristiti za označavanje populacija iz srednje Azije, kako čini Bugala, jer izvorno potiče iz Banata, dakle iz vrlo udaljene i eko-loški različite oblasti).

Bela topola sa područja Jugoslavije taksonomski je prikazivana upravo sa svim kolebanjima karakterističnim za globalni plan vrste. Tako, na primer, B e c k - M a n n a g e t t a (1906) u svojoj klasifikaciji navodi samo osnovnu vrstu, dok H a y e k (1927), sledeći A s c h e r s o n - G r a e b n e r a (1911), daje u svom sistemu osam varijeteta, koji svi zapravo spadaju u varijetet *nivea* (Willd.) kako ga interpretiraju savremeni autori. M a y e r (1952) navodi za slovenačko područje opet samo vrsnu označku, a F u k a r e k (1959) za područje Bosne i Hercegovine, osim ove, još i kultivirani oblik »var. *croatica* (W. et K.) Wesm.« (=var. *bolleana* Lauche). P o u r t e t (1952) daje za našu zemlju dve nove podvrste, koje ne opisuje lege artis: ssp. *occidentale* u dolini Neretve i Save, citirajući kao sinonim *P. nivea* Willd. i ssp. *meridionale orientale* iz do-

lina Ibra i Vardara, za koju kaže da je bliska sa *P. hickeliana* Dode (koja se sada obično tretira kao forma ili sinonim varijeteta *sub-integerrima*). Nešto kasnije ovaj autor zajedno sa monografom topola Houtzagersom (Houtzagers et Pourtet, 1956) daje sistem koji, primjenjen na naše područje, sadrži tipski varijetet i varijetet *nivea* (= *P. nivea* Willd.). Interesantno je da oni areal ovog poslednjeg protežu i na srednju Aziju, te piramidalna Boleova topola u njih ne pripada nekom trećem varijetu nego je zapravo kultivar varijeteta *nivea* (Willd.). Ovakav put slede uglavnom i Jovanović (1967), kao i Jovanović i Tucović (1972). Sličan sistem je još ranije kreirao Beldie (1952) za područje Rumunije.

Treba i ovde istaći da oznaka »var. *nivea*« nije validna u ovakvom kontekstu, tj. ne može se koristiti za taksonomsко označavanje balkanske populacije bele topole, jer izvorno predstavlja samo jednu juvenilnu formu nađenu u Engleskoj krajem 18. veka. Ukoliko se prihvati postojanje atipskog varijeteta u našem prostoru, gornju bi oznaku trebalo zameniti oznakom »var. *bachofenii* Wiegz Hartig«, pripisujući joj sve taksonomske osobine »var. *nivea*«. Pri tome se varijetet *bachofenii* ne bi odnosio i na srednjoazijsku populaciju vrste, kako ga predstavlja Bugala.

Jedini naš autor koji je belu topolu proučavao nešto intenzivnije bio je Đekov (1965); o tome je objavio obimniji rad. On je, osim istraživanja spoljne morfologije makedonske populacije, obratio pažnju i nekim njenim biološkim i uzgojnim osobinama, ukazujući na razlike u odnosu na srednjevropsku belu topolu. Konstatovao je gladu i belju koru u starih stabala, a zatim i jaku izbojnju snagu iz žila i panja, te mogućnost razmnožavanja reznicama iz izbojaka. Autor smatra da makedonska topola spada u neki atipski varijetet, ali se ne upušta u njegovo označavanje (verovatno zbog velikog broja raspoloživih relevantnih naziva), ostavljajući tako ovo pitanje otvorenim.

Dajući ovaj skromni prilog poznavanju sistematike bele topole u Bosni i Hercegovini, pošao sam od stanovišta da je potrebno prihvati neke postojeće prirodne oblike za nove ili već opisane forme, bez obzira na to što ih monograf vrste odbacuje kao nenasledne i efemerne. Smatrao sam da u populaciji postoje prave varijacije, a ne samo one uslovljene raznim hibridizacionim procesima, kao i da se neki oblici ponavljaju u arealu na način kao u drugih vrsta (velikolisni, uskolisni i drugi oblici). Čini se da su ove forme taksonomski vredne koliko i one u naših hrastova, koje, međutim, savremeni autori nipošto ne zaobilaze. Od ovakvog taksonomskog tretmana nađenih oblika nije moguće odustati ni iz čisto praktičnih razloga koji se tiču poznavanja i biranja formi za ciljeve oplemenjivanja ili unošenja novih tipova u plantaže i hortikulturu.

Što se tiče pitanja o postojanju (atipskih) varijeteta u našem području, smatram da je sistem koji je dao Bugala (1960, 1973)

i drugi autori nomenklaturalno neodrživ, a suštinski nedovoljno dokumentovan. Zato se varijeteti ovde izostavljaju. Ovaj se problem u našem području inače komplikuje još i pitanjem taksonomske razlike naših unutrašnjih i (sub)mediteranskih populacija. Da li i njih treba međusobno razdvajati na varijetalnom nivou? Imajući u vidu sve ove činjenice, kao i to da ovom pitanju ne mogu da dam neki suštinski doprinos, opredelio sam se za usvojeni tretman, kakav su inače primenjivali i drugi savremeni autori.

PREGLED PRIRODNIH I GAJENIH OBLIKA *P. alba* L. U BOSNI I HERCEGOVINI

Sect. *Populus* (syn. *Leuce* Duby)

Ser. *Populus* (syn. *Albidae*) Dode)

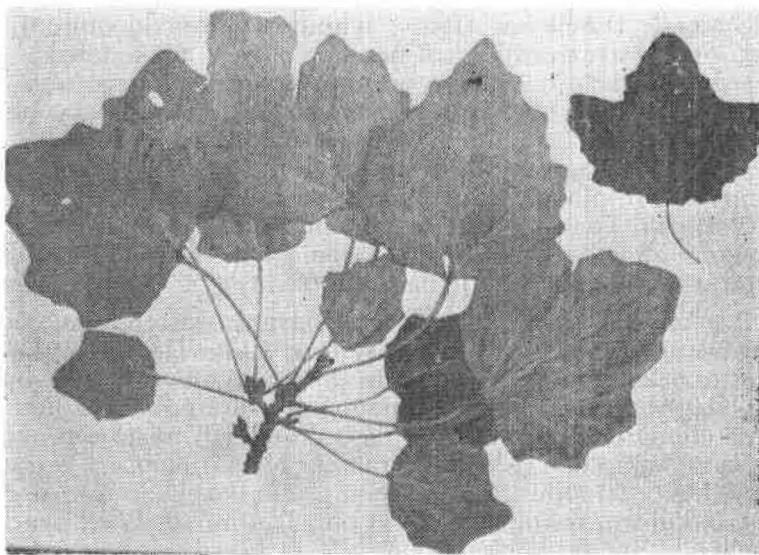
Populus alba L. 1753

— f. *macrophylla* (Bugaa) Janjić, stat. nov.

(syn. *P. alba* L. var. *macrophylla* Bugula 1951)

Ovaj velikolisni oblik nađen je samo na lokalitetu Jelaz kod sela Donji Brodac u Semberiji (severoistočna Bosna).

— f. *chenopodiifolia* Gombocz 1928

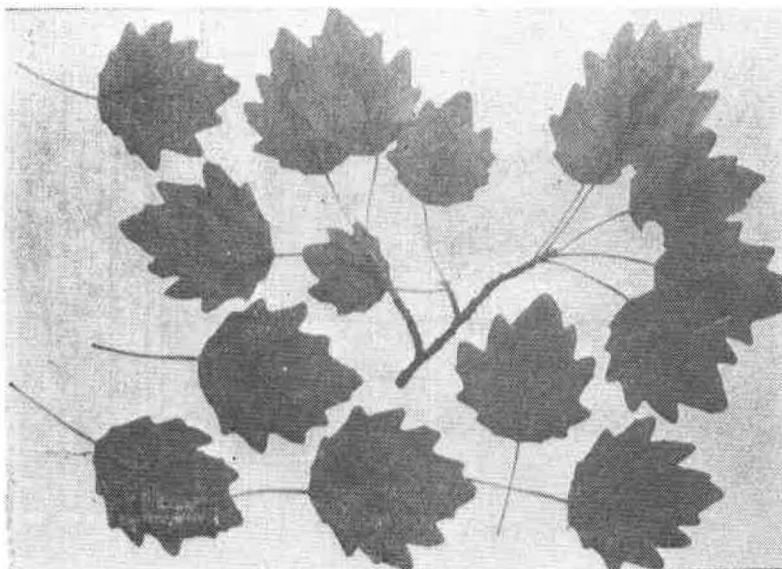


Sl. 1. *Populus alba* f. *macrophylla* (Bugala)

U tipičnom obliku i kao uskolisna podforma konstatovana je u okolini Visokog, kod sela Banjera.

— f. *insignis* Gombocz 1928

Zapažena je u tuzlanskom području na obalama reke Tinje, kod istoimenog sela.



Sl. 2. *Populus alba* f. *quercifolia*. Listovi kratkorasta

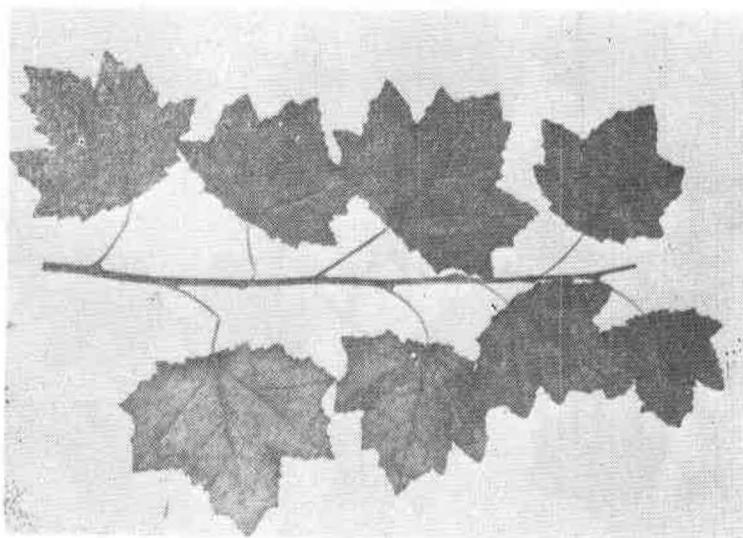
— *f. quercifolia* Janjić, for. nov.

Arbores tantum femineae, usque ad 37 m altae, truncus ad 150 cm in diametro. Folia turionum profunde 5-lobata, subtus persiste intenze albo-tomentosa, basi truncata vel subrotunda, nunquam cordata, apice acuminato; petioli persiste albo-tomentosi. Folia brachyblastorum ± ovata, basi truncata, rare late cuneata, apice acuto, subtus glabra et metallico-albida, cca 7.4—8.2 cm longa, cca 6.4—7.0 cm lata, margine sinauto-dentato, ut in queru, dentibus magnitudine inaequali, latis et apice obtuso, summatim 9—13, robustissimus dens cca 1.2—1.4 cm longus; petioli robusti, cca 4.7—5.7 cm longi. Bracteae florales parvae, cca 2.3 mm longae, cca 1.2 mm latae, subintegerrimae, denticulus apicalis cca 0.2 mm longus. Amenta fructifera cca 10.6 cm longa.

Distr. geogr.: Bosnia centralis; ad ripas fluminis Bosnae ab oppidulo Ilijaš usque ad ostium Stavnjae et pagum Ljubnić. Holotypus: Ostium Stavnjae, 22. 07. 1970, leg. N. Janjić (SARA).

— *f. stenophylla* Janjić, for. nov.

Arbores media, tantum femineae. Folia turionum plerumque parva, basi late cuneata vel subrotunda, supra glabra, subtus dense albo-tomentosa, margine irregulariter dentato et 3—5 lobis parvis; petioli persiste tomentosi. Folia brachyblastorum parva, cca 5 cm longa, cca 2.7 cm lata, adulta utrinque glabra, subtus intenze metallico-albida, elongate elliptica, basi cuneata vel subrotunda, apice acuto vel breve acuto, margine irregulariter sinuato-dentato, detibus remotis et obtusis, summatim cca 9.5; petioli cca 2.7 cm longi, glabri vel partim tomentosi. Bracteae florales

Sl. 3. *Populus alba* f. *quercifolia*. Listovi dugorasta

minutae, cca 2.6 mm longae, cca 1.1 mm latae, subintegerrimae vel integerrimae, denticulo apicali cca 0.17 mm longo.

Holotypus: Bosnia centralis; parva insula »Rastoka« in flumine Bosna prope pagum Nemila. Leg. N. Janjić, 12. 09. 1970. (SARA).

— *f. brevifolia* Janjić, for. nov.

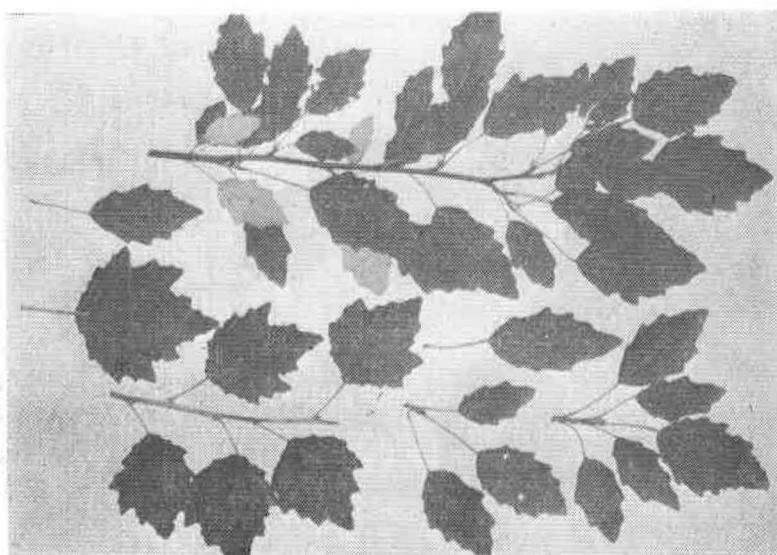
Folia turionum profundius quinquelobata; folia brachyblastorum ± quadrangularia, basi plana ac inconspicuo undulato apice (exemplaria in aliis localitatibus apice brevi vel brevissimo), cca 6.1 cm longa, cca 7.3 cm lata; nervi laterales plerumque plus minusve tortiles; serratura irregularis, dentes laterales magni ac obtusi, saepe cum denticulis intercalaribus, summatim cca 16.6; petioli ± tenues, cca 5.6 cm longi.

Holotypus: Prope pagum Brka, juxta ripam fluminis Brkae, distr. Brčko, Bosnia septemtrionali-orientalis. Leg. N. Janjić, 27. 09. 1969. (SARA).

Al. loc.: Parva insula amniculi Janja prope pagum Priboj, distr. Lopare, Bosnia septemtrionali-orientalis (leg. N. Janjić, 1969) et juxta ripam fluminis Bosnae inter pagos Nemila et Begov Han, distr. Žepče, Bosnia centralis (forma inter formam *brevifoliam* et *vulgatam* Gombocz intermedia; leg. N. Janjić, 1969).

— *f. ovatifolia* Janjić, for. nov.

Ramuli crassi; folia turionum quinquelobata; folia brachyblastorum ovata, basi rotundata et apice retusa, cca 7.1 cm longa,



Sl. 4. *Populus alba* f. *stenophylla*

cca 5,8 cm lata, margine \pm regulariter dentata, dentes majores, retusi, summatim cca 14; petioli cca 5 cm longi.

Holotypus: Juxta ripam fluminis Bosnae, prope oppidum Maglaj, Bosnia centrali-septemtrionalis. Leg. N. Janjić, 09. 08. 1969 (SARA).

Forma affinis inventa ad vicum Stara Rječica ejusdem districtus.

— f. *australis* Janjić, for. nov.

Folia turionum profunde 3—5 lobata; folia brachyblastorum 3—5 angularia, plerumque longitudine latiora, 4—6 cm longa, 4—7 cm lata, basi truncata, margine obtuse dentata, dentibus primariis et secundariis summatim 12—17.5; petioli 3.5—6.5 longi.

Distr. geogr.: Juxta ripam partium inferiorium fluminis Neretvae. Holotypus: In populeto prope pagum Dretelj, distr. Čapljina, Hercegovina australis. Leg. N. Janjić, 28. 09. 1985. (SARA).

— cv. Nivea

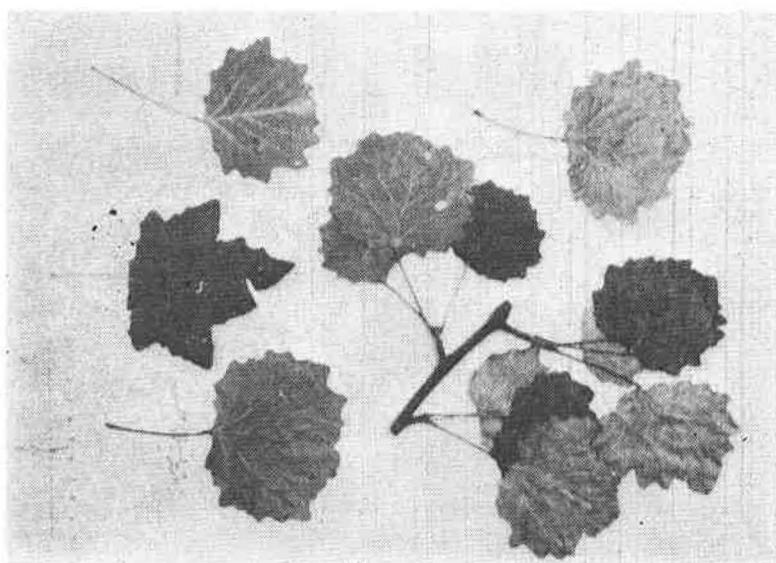
(syn. *P. nivea* Willd. 1796)

Ovaj engleski kultivar uzgaja se na nekim hortikulturnim površinama u sarajevskom području.

— cv. Pyramidalis

(syn. *P. alba* var. *pyramidalis* Lehmann ex Bunge 1851; *P. bolleana* Lauche 1878; *P. alba* L. cv. Roumi)

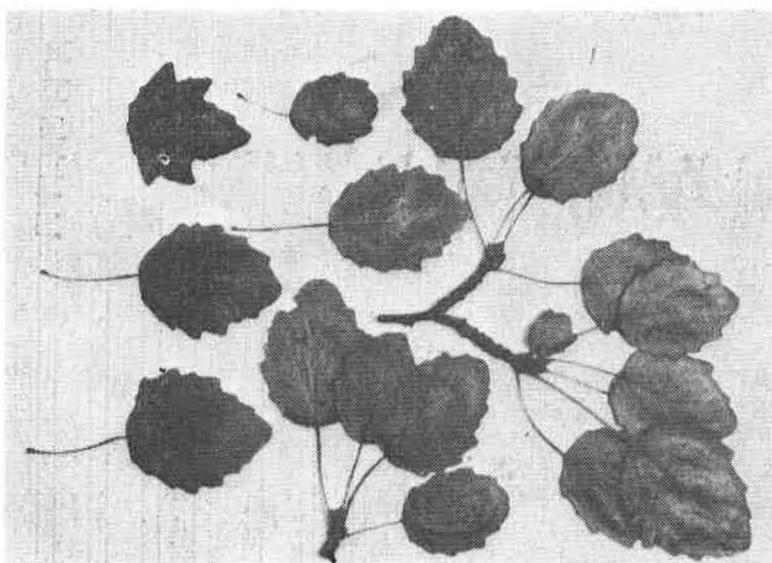
Zapaženo je dosta gajenih primeraka u selima Neđarići i Gornji Kotorac kod Sarajeva.

Sl. 5. *Populus alba* f. *brevifolia*

Ovde je potrebno dati još i neke detaljnije podatke u vezi s navedenim autohtonim jedinicama, koji se tiču njihovog javljanja u prirodi, prvenstveno njihove raširenosti i brojnosti, karakteristika staništa i dr., na osnovu čega bi se eventualno mogao stići bolji uvid i u opravdanost njihovog sadašnjeg taksonomskog tretmana.

Prva od ovih formi, f. *macerophylla*, nađena je samo u Semberiji, kao grupa, verovatno, istoklonalnih primeraka, na prostranom povremeno plavljenom staništu pokrivenom vlažnom lužnjakovom šumom (*Genisto elatae* — *Quercetum roboris*). Po tome se može zaključiti da je makrofilija ovde verovatno ekološki uslovljena. U prilog ovoj tvrdnji govori i pojava velikolisne forme poljskog bresta na identičnim terenima bliskih lokaliteta. Inače, ovaj naš materijal oblikom i veličinom listova dobro odgovara Bugalinu tipu, kako ga on ilustruje u svom radu. Listovi kratkorasta su krupni, 10—12 cm dugi i otprilike toliko široki, približno trouglasti do jajasti, po obodu grubo tupo nazubljeni, na dugim i jakim peteljkama. Lice lista tamnije zeleno i nešto sjajnije. Cvetovi i plodovi nisu sakupljeni, pa ostaje nepoznato jesu li i oni uvećanih dimenzija.

Forma *chenopodiifolia* konstatovana je na 2—3 bliska lokaliteta u okolini Visokog, kako u tipičnijem obliku koji dobro odgovara Gomboczevom materijalu, tako i u nekim uskolisnim primercima koji se izgledom približavaju varijitetu *angustifolia* Bugala 1951, te tako predstavljaju intermedijski materijal između ovih dvaju taksona.



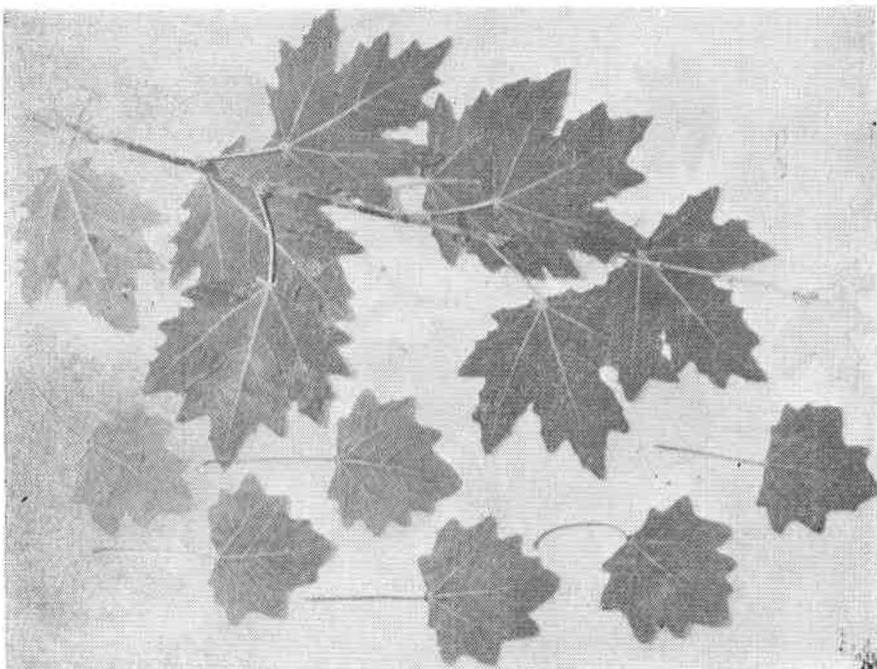
Sl. 6. *Populus alba* f. *ovatifolia*

O formi *insignis* ne može se ništa više reći nego što je navedeno, jer nije bolje poznata, niti više nalažena.

Nova forma *quercifolia* predstavlja mnogo rašireniji i brojniji oblik u odnosu na prethodne. Ona je nalažena pored reke Bosne od uzvodnog (južnog) dela Ilijaša sve do ušća Stavnje i sela Ljubniča, tj. na dužini od 5—6 km, a zastupljena je desetinama starih primeraka, često visokih i do 37 m. Na ušću Stavnje naseљava jedan širi povremeno plavljeni položaj, a na ostalim mestima javla se uz vodenu liniju reke, ili na višim, neplavljenim terenima, kao što su seoska dvorišta i međe (npr. u Ilijašu kod Biočkog mosta). Forma je na tom prostoru izmešana sa drugim oblicima bele topole i stvara s njima vrlo retke hibride. Pošto su zapaženi samo ženski primerci, postavlja se pitanje njene prirode, tj. da li je ovde reč o samo jednom klonu. Ovo je naročito interesantno s obzirom na veliku raširenost i brojnost forme.

Forma *quercifolia* po svom uzrastu i drugim osobinama predstavlja jedan od boljih oblika bele topole u našim krajevima, a svakako najbolji u centralnoj Bosni, pa je veoma interesantna za eventualne rade na oplemenjivanju.

Nova forma *stenophylla* zastupljena je jednom klonskom grupom na adi »Rastoka« u reci Bosni, nešto nizvodno od Nemile. U pitanju su dosta inferiorni primerci po svojim fenotipskim osobinama. Naročito je upadljiv nevelik uzrast, iako stabla nisu uopšte mlada. Ova forma po karakterima lista ne odgovara varijjetetu *angustifolia* Bugala, opisanom iz Poljske, iako obe imaju uske



Sl. 7. *Populus alba* f. *australis*

listove, nego pre izvesnom rumunskom tipu koji sam više puta sretao u tamošnjim herbarima, a koji potiče iz rumunskog Banata. On je, pored ostalog, imao male listove, jednako kao i naši primerci. Interesantno je primetiti da na istom našem lokalitetu raste i jedna uskolisna forma sive topole (*P. canescens* Sm. f. *cuneifolia* Janjić) koja se sa dosta razloga može dovesti u vezu sa formom *stenophylla*, jer bi joj ova mogla predstavljati eventualnu roditeljsku svojtu.

Nova forma *brevifolia* predstavlja, s obzirom na oblik lišća kratkorasta, vrlo specifičnu formu, koja je nađena na dva lokaliteta u severoistočnoj Bosni, a u izvesnom prelaznom obliku i u centralnoj Bosni. Listovi su zaravnjenog vrha, četvrtastog oblika, sa kriyudavim nervima i mnogim interkalarnim zupcima na obodu. O njoj nemamo dovoljno podataka, pa ni njena raširenost, kako je ovde prikazana, svakako nije potpuna.

Forma *ovatifolia* ima pravilno tupo jajaste listove kratkorasta. Zasad su poznata samo njena nalazišta u području Maglaja.

Nova forma *australis* predstavlja brojno dominantan oblik u populaciji bele topole donjeg toka Neretve. Ona ne obuhvata celu ovu populaciju, jer se tu javljaju i tipovi koji odstupaju veličinom listova, oblikom osnove, odnosom dužine i širine liske, itd.

Naime, nađeni su primerci sa srcastom osnovom, sa lišćem dužim u odnosu na širinu, ili sa slabije usečenim listovima dugorasta. U širem smislu, ova forma reprezentuje materijal nastao homogenizacijom kroz hibridizaciju više bliskih oblika u okviru ovog kompaktnog i izolovanog staništa. Zbog toga je ona i najraširenija i najbrojnija od svih ovde navedenih formi bele topole.

Interesantno bi bilo istražiti neke biološke, u stvari uzgojne, osobine ove hercegovačke forme, te ustanoviti eventualne razlike između nje i unutrašnjih, bosanskih populacija.

REZIME

U ovom radu razmatraju se različiti stavovi nekih ranijih i savremenih autora o aktuelnim taksonomskim pitanjima bele topole, pre svega onim koja se tiču opravdanosti izdvajanja formi, odnosno varijeteta u taksonomskom sistemu vrste. Konstatovana je nomenklaturna neodrživost, kao i nedovoljna suštinska obrazloženost nekih sadašnjih varijetalnih jedinica iz evropskog područja. Sve postojeće dileme u vezi s tim odražavaju se u punoj meri i na shvatanjima autora koji su se bavili sistematičkom bele topole jugoslovenskog područja, što je u tekstu i predočeno.

U pregledu koji sadrži gajene i spontane forme vrste u Bosni i Hercegovini daje se opis pet novih prirodnih formi, te potvrđuje javljanje nekih koje su opisane u drugim zemljama. Taksonomska vrednost novih formi je nejednaka, jer su neke nađene na više lokaliteta ili, pak, u većem broju na širem kompaktном području, a druge samo kao određene klonske grupe lokalnog karaktera. S obzirom na javljanje velikolisnih i uskolisnih formi, vrsta sledi način variranja široko rasprostranjen u biljnom svetu uopšte.

LITERATURA

- Ascherson, P.; Graebner, P. (1908—13): Synopsis der mitteleuropäischen Flora, 4. Leipzig.
- Beck-Mannagetta, G. (1906): Flora Bosne i Hercegovine i novopazarskog sandžaka, 2 (1) dio. Glasn. Zem. Muz., 18.
- Beldie, A. (1952): Populus L. in T. Savulescu (ed.): Flora RP Roman., 1. Bucuresti.
- Bugala, W. (1951): Kilka nowych odmian i mieszkańców P. alba L. Act. Soc. Bot. Pol. 21. 1/2.
- Bugala, W. (1960): Krytyczny przegląd odmian geograficznych i mieszkańców P. alba L. oraz studia nad tym gatunkiem w dolinie Wisły. Arb. Kôrn., Roczn. 5.
- Bugala, W. (1973): Systematyka i zmieność. Nasze drzewa leśne, 12. Topole. Poznan.
- Dode, L. A. (1905): Extraits d'une monographie inédite du genre *Populus*. Mém. Soc. Hist. Nat. Autun, 18. Paris.
- Džekov, S. (1965): Belata topola (*Populus alba* L.) vo SR Makedonija. God. Zborn. Zemj. — Šum. Fak. Univ. — Skopje, 18

- Fukarek, P. (1959): Pregled dendroflore Bosne i Hercegovine. Narodni šumar, 13. 5/6.
- Gombocz, E. (1928): Untersuchungen über ungarischen Pappel-Arten. Bot. Közl., 25. Budapest.
- Hayek, A. (1927): Prodromus florae Peninsulae Balcanicae, 1. Dahlem — Berlin.
- Houtzagers, G.; Pourtet, J. (1956): Klasifikacija, određivanje i rasprostranjenje tipova. Topole u proizvodnji drveta i iskorišćavanju zemljišta. (Prevod iz Collection FAO, 12. Beograd, 1959).
- Jovanović, B. (1967): Dendrologija sa osnovama fitocenologije. Beograd.
- Jovanović, B.; Tučović, A. (1972): Populus L. in M. Josifović (ed.): Flora SR Srbije, 3. Beograd.
- Kobenda, R. (1952): Topole sekcji *Leuce* Duby w Polsce. Roczn. Dendrol., 8.
- Mayer, E. (1952): Seznam praprotnic in cvetnic slovenskega ozemlja. SAZU, dela 5. Inst. Biol., 3. Ljubljana.
- Pourtet, J. (1952): Les peupliers en Yougoslavie. Rev. For. Franc., 12.
- Velčev, V. (1966): Populus L. in D. Jordanov (ed.): Flora na NR Bulgaria, 3. Sofija.
- Wesmaël, A. (1869): Monographie des Peupliers. Mém. Soc. Sci. Hainaut, ser. 3, t. 3. Mons.

A CONTRIBUTION TO THE SYSTEMATICS of *Populus alba* L. IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

N. JANJIĆ

Summary

This paper reviews different attitudes of earlier and contemporary authors towards certain still unresolved taxonomic questions regarding the white poplar, principally those concerning the justification for accepting forms, or rather varieties in the taxonomic system of this species. The paper draws attention to the inadequacy of existing nomenclature, as well as to the insufficient justification for the existence of certain varieties in the European region. All the existing dilemmas in this respect are reflected in the attitudes of those authors who have dealt with the systematics of white poplar in Yugoslavia, and this is also discussed in this paper.

In the conspectus, which contains cultivated and spontaneous forms of this species in Bosnia and Herzegovina, a description is given of five new natural forms, and the appearance of some other forms, which have been described in other countries, is confirmed. The taxonomic value of the new forms is unequal because some were found in more than one locality, or because a large number were found in one unified region, while others were found only as particular clonal groups of local character. In view of the appearance of both macrophyllous and stenophyllous forms, it can be maintained that the species follows the pattern of variation which is widely spread in plants in general.

UDK = 60.612.81

NAČIN SKLAPANJA ŠAKA I PREKRŠTANJA RUKU U LOKALNIM POPULACIJAMA CRNOGORSKOG STANOVNIŠTVA

V. NOVOSEL

Institut za biološka i medicinska istraživanja
u Crnoj Gori — 81000 Titograd, Jugoslavija

Novosel, V. (1989): The ways of folding fists and crossing arms among the Montenegrin population in different localities of Montenegro. Godišnjak Biol. inst. Vol. 42.

In this work, the first results will be reported of the research on variation frequency of hands clasping and arms folding in eight local populations of the Montenegrin population which was done within complex research on qualitative and quantitative fenotype variations.

UVOD

Poznato je da mnogi životinjski sistemi, pa i čovjek, imaju bilaterarnu simetriju tijela. Međutim, nezavisno od toga, neke individue više koriste desnu stranu tijela ili ekstremiteta pri obavljanju niza radnji nego što je to slučaj sa lijevom stranom tijela ili ekstremiteta, dok opet drugi više koriste lijevu stranu ili lijeve ekstremitete u vršenju raznih funkcija. Veoma je mali broj osoba koje podjednako koriste i desne i lijeve ekstremitete sa jednakom spremošću.

Upotreba ekstremiteta pri vršenju različitih radnji je evolutivnim putem prilagođena za određenu ulogu, a i spontani način sklapanja šaka i prekrštanja ruku bez obzira na bilerarnu simetriju tijela jeste svojstvo svake individue koje je u velikoj mjeri genetički uslovljeno. Na primjer, neko uvijek koristi desnu ruku za vršenje raznih poslova, neko opet lijevu.

Lutz (1908) je opisao pojavu različitog načina sklapanja šaka. Na osnovu njegovih zapažanja moguća su dva položaja sklapanja prstiju šaka i prekrštanja ruku i to:

— svaki prst desne ruke zauzima položaj iznad odgovarajućeg prsta lijeve ruke — »desni« (R) tip, i

— svaki prst lijeve ruke zauzima položaj iznad odgovarajućih prstiju desne ruke — »lijevi« (L) tip.

Lutz smatra da je ova pojava uslovljena genetičkim činiocima. Ovu osobinu kasnije ispituje niz autora (Downey, 1926; Wiener, 1932; Yamaura, 1940; Kawabe, 1949; Pons, 1961. i drugi) koji potvrđuju da je ova osobina u značajnoj mjeri genetički uslovljena.

Neki naučnici smatraju da je način sklapanja šaka i prekrštanja ruku uslovjen faktorom sredine u kojoj živi individua (Lai, Walsh, 1965). Međutim, na osnovu nalaza i podataka o ovim osobinama mora se zaključiti da je pojava sklapanja prstiju šaka i prekrštanja ruku kod čovjeka jedino genetički određena.

Kawabe (1949) i Collinis (1961) smatraju da ima veoma mali broj (0,2 — 1%) osoba koje uvijek pri sklapanju prstiju šaka i preklapanja ruku spontano naizmjenično sklapaju prste šaka i prekrštaju ruke na oba načina. Prema tome, distribucija fenotipova po ovim osobinama može se razdvojiti na: »desne« (R) i »lijeve« (L) tipove prilikom sklapanja šaka i preklapanja ruku. Ispoljavanje fenotipa R i fenotipa L nezavisno je od pola i starosti ispitanika.

MATERIJAL I METODE

Podaci koji su dobijeni od 1777 ispitanih individua u vezi sa sklapanjem prstiju šaka i preklapanja ruku prikupljeni su neposrednim posmatranjem učenika osnovnih škola sa 8 lokaliteta.

Prema Lutz-u (1908), izvršena je podjela fenotipova na dva alternativno kvalitativna sistema fenotipske varijacije. Statistički su obrađeni svi podaci i konstatovane izvjesne procentualne razlike učestalosti R i L tipova sklapanja šaka i prekrštanja ruku po pojedinim lokalnim populacijama.

REZULTATI I DISKUSIJA

Način sklapanja ruku

Distribucija fenotipova izvršena je na osnovu iznijetog kriterijuma u uvodnom dijelu i konstatovane su izvjesne procentualne razlike o učestalosti sklapanja šaka po pojedinim lokalnim populacijama, ali te razlike nijesu statistički značajne.

Populaciono-genetička analiza je pokazala da od 1777 ispitanih individua u čitavom uzorku, fenotipa R (»desni«) nađeno je 50,30%, dok je L (»lijevi«) tip zastupljen sa 49,69% (vidi tab. 1). Razlike koje se javljaju u pogledu učestalosti R tipa po polovima sasvim su zanemarljive, tako da muškaraca sa R tipom ima 50,63%, a žena 50,0%.

Tabela 1. Učestalost »desnog« (R) tipa sklapanja šaka u posmatranim uzorcima lokalnih populacija
The frequency of the »right« (R) type of hand clasping in the observed population samples

Lokalna populacija Local population	N	♂ L			♂ R			♀ L			♀ R			♂ / ♀ L			♂ / ♀ R		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Titograd	327	177	54,13	150	45,87	470	244	51,91	226	48,08	797	421	52,82	376	47,17				
Virpazar	62	32	51,61	30	48,38	43	16	37,20	27	62,79	105	48	45,71	57	54,28				
Bar	154	65	42,20	89	57,79	131	75	57,25	56	42,74	285	140	48,12	145	50,87				
Žabljak	176	85	48,30	91	51,70	133	59	44,36	74	55,64	309	144	46,66	165	53,40				
Njegovuđe	41	18	43,93	23	56,09	26	13	50,00	13	50,00	67	31	46,26	36	53,73				
Mala Crna Gora	25	10	40,00	15	60,00	44	20	45,45	24	54,55	69	30	43,74	39	56,52				
Krnja Jela	36	18	50,00	18	50,00	20	13	65,00	7	35,00	56	31	55,35	25	43,85				
Boan	48	24	50,00	24	50,00	41	14	43,14	27	65,85	89	38	42,69	51	57,30				
UKUPNO TOTAL	869	429	49,36	440	50,63	908	454	50,00	454	50,00	1.777	883	49,69	894	50,30				

Frekvencija fenotipa R u uzorcima lokalnih populacija varira od 43,85% (Krnja Jela) do 57,30% (Boan). Posmatrano fenotipsko refleksno svojstvo sklapanja šaka je izrazito homogeno u odnosu na manju homogenost drugih kvalitativnih fenotipskih varijacija, kod istih lokalnih populacija za koje je vezano i svojstvo sklapanja šaka, kao, npr., osjećaj gorkog ukusa blagog rastvora PTC, pojava dlačica na digitalnom članku prstenjaka i dr.

Naši rezultati o učestalosti R tipa sklapanja šaka u čitavom uzorku crnogorskog stanovništva mogu se svesti u okvire rezultata, u odnosu na ovo svojstvo, koje je dalo niz autora za naše i evropsko stanovništvo, čiji rezultati su prikazani u tabeli 2.

Tabela 2. Učestalost »desnog« (R) tipa sklapanja šaka u odabranim uzorcima evropskog stanovništva
The frequencu of the »right« R type of hand clasping in the selected samples of European populaions

	N	R%	Izvor reference
Škotska Scotland	598	60,0	Lutz (1908)
Švedska Sweden	981	52,1	Beckman, Elston (1962)
Belgija Belgium	644	48,1	Leguebe (1967)
Njemačka Germany	304	50,0	Ludwig (1932)
Španija Spain	486	52,1	Pons (1963)
Grčka Greece	?	81,2	Pelecans (1969; in Pyžuk 1976)
Poljska Poland	771	48,0	Wolanski et al. (1973; Pyžuk 1976)
Bosna i Hercegovina Bosnia and Herzegovina	10073	55,1	Hadžiselimović et al. (1979)
Crna Gora Montenegro	1777	50,3	Ovaj rad This paper

Način prekrštanja ruku

Kod prekrštanja ruku kao refleksne osobine fenotipa, učestalost R (»desnog«) tipa u lokalnim populacijama je različito distribuirana (vidi tab. 3). Statistički signifikantne razlike između pojedinih lokalnih populacija o učestalosti R tipa nijesu uočene. U ukupnom uzorku od 1777 ispitanih osoba, sa R tipom bilo ih je 43,89%. Takođe, ni po polovima nijesu uočene značajne razlike (za muškarce: 44,64%, za žene: 43,17%).

Tabela 3. Učestalost »desnog« (R) tipa prekrštanja ruku u uzorcima posmatranih lokalnih populacija
 The frequency of the »right« (R) type ad arm folding in the observed population samples

Lokalna populacija Local population	N	♂ L		♂ R		♀ L		♀ R		♂ / ♀ L		♂ / ♀ R	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Titograd	327	181	55,37	146	44,65	470	291	61,91	179	38,08	797	472	59,22
Virpazar	62	42	67,74	20	32,25	43	29	67,44	14	32,55	105	71	67,61
Bar	154	68	44,15	86	55,84	131	40	30,53	91	69,46	285	108	37,89
Žabljak	176	103	58,52	73	41,47	133	78	58,64	55	41,35	309	181	58,57
Njegovađe	41	23	56,09	18	43,90	26	20	76,92	6	23,07	67	43	64,17
Mala Crna Gora	25	10	40,00	15	60,00	44	19	43,18	25	56,81	69	29	42,02
Krnja Jela	36	20	55,55	16	44,44	20	14	70,00	6	30,00	56	34	60,71
Boan	48	34	70,83	14	29,16	41	25	60,97	16	39,02	89	59	66,29
UKUPNO TOTAL	869	481	55,35	388	44,64	908	516	56,82	392	43,17	1.777	997	56,10
											780		43,89

Posmatrano po lokalnim populacijama ispitivanog stanovništva, frekvencija R tipa varira od 32,38% (Virpazar) do 62,10% (Bar). U cjelokupnom uzorku najveće vrijednosti se javljaju u Baru i Maloj Crnoj Gori (vidi tab. 3). I pored toga, ova posmatrana fenotipska osobina je, kao i kod sklapanja šaka, izrazito homogena upoređujući je sa ostalim kvalitativnim fenotipskim osobinama, kao npr. osjećaj gorkog ukusa blagog rastvora PTC ili drugih fenotipskih osobina koje su ispitivane na istim lokalnim populacijama CG. Rezultati vezani za učestalost R tipa prekrštanja ruku u cjelokupnom ispitanim uzorku crnogorskog stanovništva sa 43,89%, nalaze se u području dijapazona variranja ispitivanog svojstva, kako na području naše zemlje tako i na području evropskih populacija, čije se vrijednosti kreću od 35—50% (vidi tab. 4).

Tabela 4. Učestalost »desnog« (R) tipa prekrštanja ruku u odabranim uzorcima evropskog stanovništva

The frequency of the »right« (R) type of arm folding in the selected samples of European population

	N	R%	Izvor reference
Švedska Sweden	981	46,6	Becman, Elston (1962)
Njemačka Germany	304	50,0	Ludwig (1932)
Španija Spain	486	41,3	Pons (1963)
Belgija Belgium	626	43,6	Leguebe (1968)
Grčka Greece	?	45,4	Plecanos (1969; in Pyžuk (1976))
Poljska Poland	771	35,3	Wolanski et al. (1973; In Pyžuk 1976)
Vojvodina	2686	45,6	Gavrilović, Božić (1972)
Bosna i Hercegovina Bosna and Herzegovina	10073	46,5	Hadžiselimović et al. (1979)
Crna Gora Montenegro	1777	43,8	Ovaj rad This paper

Iz iznijetog se može zaključiti da su prevaziđena sporna gledišta oko uloge koju imaju genetički činioci kod sklapanja šaka i prekrštanja ruku. Isto tako, i kod drugih kvalitativnih fenotipskih osobina, npr. osjećaj gorkog ukusa blagog rastvora PTC, pojava dlačica na digitalnom članku prstenjaka, raspored dermatoglifskih šara na prstima ruku i drugo, postoji opšta saglasnost da genetički faktori nesumnjivo igraju značajnu ulogu, naravno uz

prisustvo i odgovarajućeg egzogenog faktora. Koliko je jedan od faktora odlučujući u ispoljavanju određene varijabilne osobine fenotipa, potrebno je izvršiti ispitivanja ne samo kod jedne osobe već i kod roditelja i članova uže rodbine i utvrditi da li je neka od kvalitativnih fenotipskih osobina isključivo uslovljena samo genetičkim činiocima. Ipak, i pored svega, ostaje i dalje diskutabilno pitanje nezavisnog dejstva genetičkih činilaca u odnosu na faktore spoljne sredine.

Najveći broj podataka koji su dobijeni ispitivanjem kvalitativnih i kvantitativnih fenotipskih osobina uslovjen je poligen-skim načinom nasljeđivanja ili je, pak, nasljeđivanje vezano samo za jedan genski lokus sa određenom penetracijom, odnosno, varijabilnošću jednog jedinog gena. U svakom slučaju može se reći da je individualno sklapanje šaka i prekrštanje ruku osobina koja nije stečena ili uslovljena oponašanjem roditelja, već je naslijeđena.

Istraživanja o ovom pitanju od strane većine autora (Freire-Maia et al., 1966, Leguebe 1967, Pyžuk 1976. i drugi) ukazuju na širok dijapazon varijacije učestalosti alternativnih fenotipova R(desni) u pojedinim dijelovima svjetskog stanovništva.

Genetička istraživanja ovih i njima sličnih alternativnih fenotipskih osobina imaju veliki značaj za definisanje uloge genetičkog faktora u izraženosti različitosti (varijacija) kod različitih propagacijskih izolovanih lokalnih populacija stanovništva.

ZAKLJUČAK

1. Distribucija fenotipova načina sklapanja šaka i prekrštanja ruku za desni R tip u odnosu na lijevi L tip su u ravnomernom odnosu i ponašaju se kao nezavisni sistemi.

2. Fenotip R za sklapanje šaka i prekrštanje ruku po polovima u ispitanim uzorcima: ni u jednoj od lokalnih populacija nijesu konstatovane statistički značajne razlike, kao ni značajne razlike u cijelokupnom uzorku crnogorskog stanovništva.

3. Učestalost R tipa sklapanja šaka u posmatranom uzorku se kreće od 43,85% (Krnja Jela) do 57,30% (Boan) i nalazi se u relativno uskom dijapazonu varijacione vrijednosti ovog parametra.

4. Učestalost R tipa prekrštanja ruku u cijelokupnom uzorku se kreće od 32,38% (Virpazar) do 62,10% (Bar).

5. Frekvencija desnog R tipa sklapanja šaka i prekrštanja ruku u cijelokupnom uzorku uklapa se u odgovarajuće vrijednosti u uzorcima evropskog stanovništva (vidi tab. 2 i 4).

6. Međusobne fenotipske razlike u odnosu na učestalost R tipa u ispitivanim lokalnim uzorcima vjerovatno su nastale kao posljedica propagacijske izolovanosti i genetičkog drifta.

LITERATURA

- Beckman, L., Elston R. (1962): Data on variations in man: handedness, hand clasping and arm folding in Swedes. *Hum. Biol.*, 34:99—103.
- Collins, E. H. (1961): The concept of relative limb dominance. *Hum. Biol.* 33 (4): 294—318.
- Downey, J. E. (1962): Further observations on the manner of clasping the hands. *Am Nat.*, 60:387—390.
- Freire-Maia A., De Almeida J. (1966): Hand clasping and arm folding among African Negroes. *Hum. Biol.*, 38 (3): 175—179.
- Gavrilović, Ž. i Božić, V. (1972): Proučavanje načina sklapanja šaka i prekrštanja ruku kod stanovništva u Vojvodini, *Genetika*, 4 (1): 59—61.
- Hadžiselimović, R., Berberović, Lj. i Sofradžija, A. (1979): Distribucija fenotipova načina sklapanja šaka i prekrštanja ruku u stanovništvu Bosne i Hercegovine. Vol. XXXII stamparija Trebinje.
- Kawabé, M. (1949): A study of the mode of clasping the hands. *Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc.*, 18: 49—52.
- Lai, L. C., Walsh, J. R. (1965): The patterns of hand clasping in different ethnic groups. *Hum. biol.*, 37 (3): 312—319.
- Leguebe A. (1968): Analyse génétique de deux caractères anthropologiques (Hand clasping and Arm folding). *Trudi VII Međunarodnog kongresa antropoloških i etnografskih nauk*, 1: 360—368.
- Lutz, F. E. (1908): The inheritance of the manner of clasping the hands. *Am. Nat.* 42: 195—196.
- Pons, J. (1961): Hand clasping (Spanish data) *Ann. Hum. Genet.* 25: 141—144.
- Pyżuk, M. (1976): Hand clasping, and arm-and leg-folding in Polish rural population. *Acta F.R.N. Univ. Comen., Anthropologia*, 23: 219—223.
- Wiener, A. S. (1932): Observations on the manner of clasping the hands and folding the arms. *Am. Nat.*, 66: 365—370.
- Yamaura, Y. (1940): On some hereditary characters in the Japanese race including Tyosene (Coreans). *Jap. J. Genet.* 16: 1—9.

THE WAYS OF FOLDING FISTS AND CROSSING ARMS AMONG THE MONTENEGRIN POPULATION IN DIFFERENT LOCALITIES OF MONTENEGRO

VOJISLAV NOVOSEL

Institute of biological and medical research,
81000 Titograd, Yugoslavia

Summary

The analysis of the distribution of the alternative phenotypes R(right) in folding fists and crossing arms, carried out in eight localities among Montenegrin populations, is presented in the tables 1. and 3. Among the indicated local population the reciprocal statistical important distinctions were not found out.

The frequency of the R(right) type folding fists goes from 43,85% (Krnja Jela) to 57,30% (Boan) presented in tab. 1. The number of tested persons in 1777. The frequency of the R(right) type crossing arms is, among all tested persons, from 32,38% (Vipazar) to 62,10% (Bar), tab. 3.

Observing the phenotype reflex characteristics of the frequency of the R(right) type folding fists and crossing arms, an expressively homogeneous totality is noticed in relation to other phenotype characteristics i. e. the bitter taste of mild mixture PTC, the hair occurrence on the distal ankle of the fourth finger and others. The frequency of the R(right) type in folding fists and crossing arms discovered during the investigation fits into the appropriate numerical value of the European population presented in the table 2 and 4.

UDK = 60.612.81

GENEALOŠKA ANALIZA BRANHIOGENIH ANOMALIJA U STANOVNIŠTVU BOSANSKE KRAJINE

OMERHODŽIĆ K., TERZIĆ R., HADŽISELIMOVIĆ R.,
HADŽIOMEROVIĆ V.

Medicinski fakultet Univerziteta u Banjaluci,
Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu
UMC — OLR klinika, Sarajevo

Omerhodžić K., Terzić R., Hadžiselimović R., Hadžiomerović V. (1989): *Genealogical analysis of the branchiogenic anomalies in the population of Bosanska krajina*. Godišnjak Biol. inst. Sarajevo, Vol. 42.

In the sample of 40 examined subjects over a 5 year period the authors have found seven (17.5%) cases with branchiogenic anomalies in relatives. In the examined group they have observed two genealogical trees with branchiogenic anomalies, while in the control group they have registered no relatives with branchiogenic anomalies. According to genealogical tree analyses, the authors have concluded that it is to do with an autosomal, monogenic, recessive anomaly.

UVOD

Pojedine komponente genetičkog opterećenja populacije sve češće su u žiji interesovanja istraživača genetičke strukture stanovništva Bosne i Hercegovine (Berberović et al 1984; Hadžiselimović, Terzić 1985a, 1985b; Salamon et al 1986, itd.). U oву kategoriju hereditarnih svojstava nesumnjivo spada niz kongenitalnih anomalija, a među njima, i one koje su označene kao branhiogene.

Za svoj projekt praćenja kongenitalnih anomalija, Svjetska zdravstvena organizacija je dala slijedeću definiciju: »Pod kongenitalnom malformacijom podrazumijeva se svaka anatomska anomalija razvoja, vidljiva prostim okom u toku kliničkog pregleda djeteta ili prilikom obdukcije (ukoliko je dijete umrlo), a koja je prisutna kod rođenja ili je uočena za vrijeme boravka djeteta u rodilištu (Stevenson et al 1966).

Branhiogene anomalije nastaju uslijed poremećaja razvoja branhiogenog aparata koji se u embrionalnom životu čovjeka pojavljuje između četvrte i šeste sedmice intrauterinog života. Kao posljedica poremećaja razvoja branhiogenog aparata, u postantalnom životu se manifestuju branhiogene ciste, fistule ili tumori.

Udio genetičkih faktora u fenotipskom ispoljavanju ovih anomalija još uvijek je nedovoljno istražen (Wheeler et al 1958, Muckle 1961, itd.).

MATERIJAL I METODI

Pošto branhiogene anomalije u široj populaciji relativno rijetko susrećemo, u petogodišnjem periodu (1982—1987) smo uspjeli obuhvatiti uzorak od 40 aficioniranih ispitanika. U kontrolnoj grupi je takođe bilo 40 ispitanika. Prvoj grupi pripadaju oni ispitanici koji su imali branhiogene anomalije i koji su operisani na ORL klinici u Banjoj Luci. Kontrolnu grupu smo odredili metodom slučajnog uzorka, pa smatramo da je uzorak zdrave grupe reprezentativan u odnosu na opštu populaciju. Bazu podataka za ovo istraživanje smo koristili iz upitnika koji je standardizovan za potrebe ove studije.

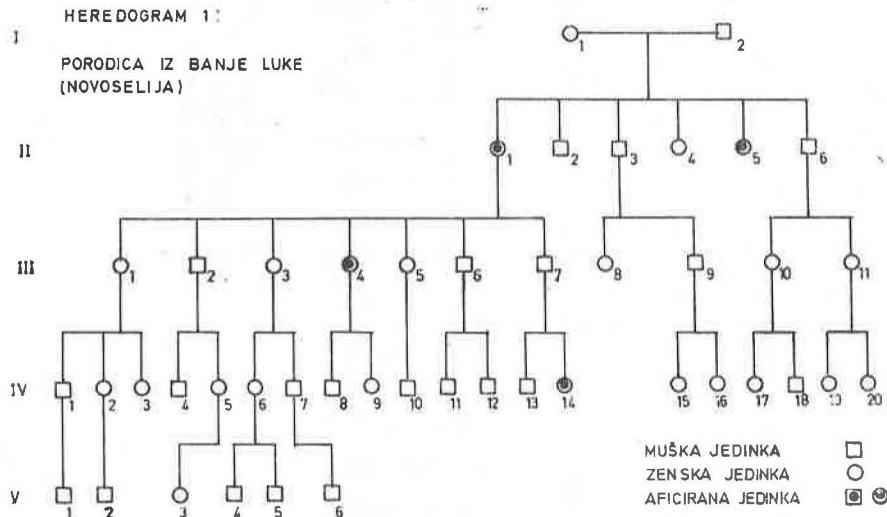
S obzirom na nemogućnost eksperimentalnog ukrštanja ljudskih individua, u ovoj analizi prirode i mehanizama genetičke kontrole branhiogenih anomalija primjenjen je genealoški metod koji u humanoj genetici ima poseban značaj. Od početka našeg istraživanja smo napravili plan da kod svih naših ispitanika, iz obje skupine, tragamo za eventualnim branhiogenim anomalijama u oba smjera, horizontalnom i vertikalnom, odnosno u prostornom i vremenskom aspektu proučavanih rođoslova.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

U kontrolnoj grupi ispitanika nije registrovana ni jedna osoba koja u bližem ili daljem srodstvu ima nekog člana porodice sa branhiogenim anomalijama. Međutim, u prvoj grupi smo pronašli sedam (17,5%) ispitanika koji su imali rođake sa istim anomalijama. Dva ispitanika iz ove grupe, sa branhiogenim anomalijama porijekla prvog škržnog luka, pripadaju rođoslovnom stablu iz Novoselije kod Banje Luke. Drugo rođoslovno stablo je iz Čejreka kod Prijedora. Ispitanici iz ovog rođoslovnog stabla su imali branhiogene anomalije porijekla drugog škržnog luka. Iz ovog rođoslovnog stabla smo operisali pet pacijenata, a u rođoslovnom stablu je bilo ukupno aficionirano 19 osoba — devet ženskih i deset muških. Posmatrana rođoslovna stabla iz Novoselije i Čejreka prikazana su na heredogramima 1 i 2.

Prema podacima u nama dostupnoj literaturi, malo je rada koji branhiogene anomalije tretiraju sa genealoškog aspekta. Binns i Lord (1965) referišu slučaj dvanaestogodišnjeg dječaka koji je imao gnojnu upalu lijevog srednjeg uha i kod koga se naknadno uspostavilo da se radi o branhiogenoj fistuli prvog škržnog luka, te da iste malformacije imaju brat, sestra, majka i djed, dakle pet članova porodice u tri generacije. Aird (iz: Binns, Lord 1965) smatra da 25% slučajeva bolesnika sa bilateralnim branhiogenim anomalijama ima familijarnu anamnezu. Hall i Zimmier

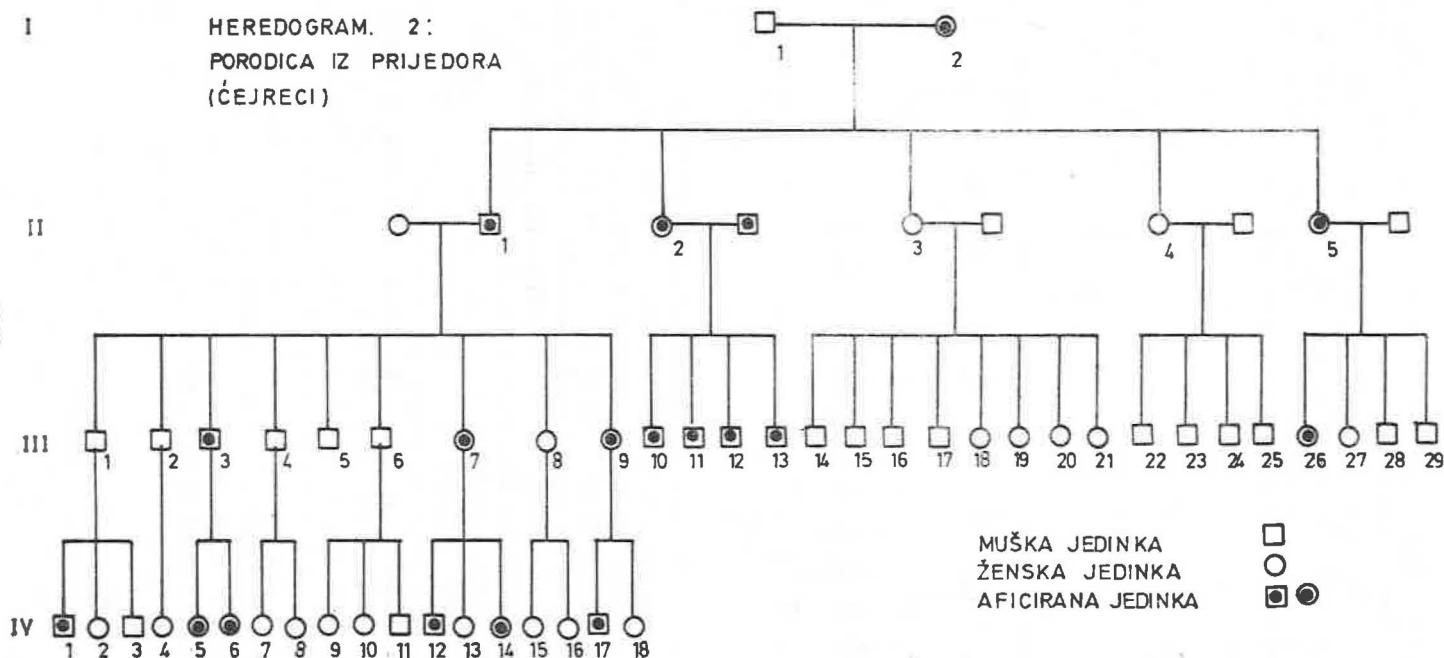
(1958) opisuju dva slučaja operisanih fistula prvog škržnog luka, od kojih se kod jednog radi o nasljednoj anomaliji, jer još sedam članova porodice u tri generacije imaju iste anomalije. Međutim, osim konstatacije da se radi o hereditarnim anomalijama, u saopštenju se ne komentariše o kačkom tipu nasljeđivanja se radi. U svojoj publikaciji o branhiopenim anomalijama, Pau i Koch (1979)



istiju dvije osobnosti — jedna je u nasljednosti branhiopenih fistula i anomalija srednjeg uha kod četiri pacijenta u tri generacije, a druga je u kliničkoj osobnosti preaurikularne fistule koja kroz srednje uho dopire do dure. I u ovom radu se naglašava klinički i terapijski značaj ovih anomalija, a samo se marginalno napominje da je nasljednost branhiopenih anomalija zanimljiva s stanovišta humane genetike. U svojoj publikaciji 1983. godine Stoll i saradnici (1983) naglašavaju da kod branhio-otorenalne displazije genski defekti, koji su odgovorni za ovaj sindrom, ne moraju i fenotipski da izraze sve simptome ovog indroma. Oni opisuju pet slučajeva bolesnika ovog sindroma u četiri generacije, od kojih se samo kod jednog razvio kompletan sindrom. U radu se ne komentariše da li je ovakva polimorfnost ovog sindroma posljedica defekta više gena ili je posljedica defekta jednog gena različite ekspresivnosti. Slične nalaze i zaključke registriraju i Wheeler et al (1958) i Muckle (1961). U ašoj populaciji pretežno su proučavane mogućnosti terapije branhiopenih anomalija (Rill et al 1975; Omerhodžić 1980, itd.).

Genealoška analiza u ovom radu rezultirala je slijedećim nalazima:

- u grupi ispitanika sa branhiopenim anomalijama, sedmoro je imalo familijarnu anamnezu;
- u kontrolnoj grupi nismo registrovali ispitanika koji je imao srodnike sa branhiopenim anomalijama;



— rodoslovno stablo iz Novoselije kod Banje Luke je manje i u njemu su registrovana četiri ispitanika sa branhiogenim anomalijama;

— rodoslovno stablo iz Čejreka kod Prijedora je veće i u njemu je registrovanó 19 osoba sa brahiogenim anomalijama;

— ravnomjerna distribucija branhiogenih anomalija po polovima upućuje na konstataciju da se najvjerovalnije radi o autosomnom nasljeđivanju (heredogram 2);

— odnos roditelja I₁ i I₂ (potomci II₁ i II₅), III₇ (potomak IV₁₄) u rodoslovnom stablu iz Novoselije (heredogram 1) isključuje autosomalan dominantan tip nasljeđivanja;

— odnos roditelja I₁ i I₂ (potomci II₁ i II₅), te roditelja II₁ i njegovih potomaka (III₃ i III₇) u rodoslovnom stablu iz Čejreka (heredogram 2) isključuju polno vezano nasljeđivanje;

— argument koji posebno ide u prilog hipotezi o autosomalnom recessivnom nasljeđivanju je odnos roditelja II₂ i njegovih potomaka III₁₀, III₁₁, III₁₂ i III₁₃ (heredogram 2).

Na osnovu opšteg uvida u međugeneracijsku i unutargeneracijsku distribuciju posmatrane anomalije, zaključujemo da se najvjerovalnije radi o jednostavnijem obliku (monogenskom ili oligenskom) njene genetičke determinacije, odnosno da se najvjerovalnije radi o autosomalno-monogenskoj recessivnoj anomaliji.

REZIME

U periodu od pet godina (1982 — 1987) ispitivali smo stepen nasljeđnosti branhiogenih anomalija genealoškom metodom. U uzorku od 40 ispitanika sa branhiogenim anomalijama pronašli smo sedam (17,5%) koji su imali srodnike sa istim anomalijama. U kontrolnoj grupi nije bilo ispitanika koji su imali srodnike sa branhiogenim anomalijama.

Među ispitanicima iz prve grupe pronašli smo dva rodoslovna stabla, jedno iz Novoselije kod Banje Luke, drugo iz Čejreka kod Prijedora. Ispitanici iz Novoselije su imali branhiogene anomalije porijekla prvog škržnog luka, a oni iz Čejreka branhiogene anomalije porijekla drugog škržnog luka. U rodoslovnom stablu iz Novoselije registrovana su četiri, a u rodoslovnom stablu iz Čejreka 19 ispitanika sa branhiogenim anomalijama.

Na osnovu opšteg uvida u međugeneracijsku i unutargeneracijsku distribuciju posmatrane anomalije, zaključujemo da se, najvjerovalnije, radi o jednostavnijem (monogenskom ili oligenskom) obliku njene genetičke determinacije, odnosno da se najvjerovalnije radi o autosomalno-monogenskoj, recessivnoj anomaliji.

LITERATURA

- Berberović Lj., Popović N., Hadžiselimović R., Boro J. (1984): Raspodjela nekih grupno specifičnih svojstava u uzorku oboljelih od mišićne distrofije. Akad. nauka i umj. BiH, Odj. med. nauka, 22: 21—27.

- Binns P. M., Lord O. C. (1965): Five cases of bilateral branchial fistulae in three generations of a family. *Laryngology and Otology*, 5: 455—456.
- Hadžiselimović R., Terzić R. (1985a): Učestalost nekih kongenitalnih nasljednih anomalija šake u uzorku novorođenčadi banjalučke regije. *God. Biol. inst. Sarajevo*, 38: 43—53.
- Hadžiselimović R., Terzić R. (1985b): Relacije između maritalne distance i učestalosti kongenitalnih anomalija u stanovništvu banjalučke regije. *God. Biol. inst. Sarajevo*, 38: 55—71.
- Hall J. G., Zimmer J. (1958): Congenital preauricular communicating fistulas: diagnosis, complication and treatment. *Acta Oto-laring.*, 49: 213—224.
- Muckle T. J. (1961): Hereditary bracial defects in a Hampshire family. *Brit. Med. J.*, 1: 1297—1299.
- Omerhodžić K. (1980): Vrijednost operativnog liječenja kongenitalnih cista i fistula vratu. *Simp. ORL Jug.*, 15: 87—95.
- Pau N. W., Koch U. (1979): Hereditare Kombination von branchiogene Fisteln und Mittelohrmibbildung. *Laryngologie Rhinologie Otologie*, 58: 88—95.
- Rill A., Hadžiabdić D., Bukovac B. (1975): Naša iskustva u terapiji kongenitalnih vratnih fistula. *Acta Chir. Jugoslav.*, 77: 119—121.
- Stevenson A. C., Johnston H. A., Stewart P. M. I. (1966): *Congenital Malformations*. World Health Organisation, Genova.
- Stoll C., Roth M. P., Hessenmann H., Paira M. (1983): La dysplasie branchio-oto-renale. *Pediatrie*, 40 (10): 763—766.
- Šalamon T., Čerkez A., Hadžiselimović R., Bašić V. (1986): Erythrokeratoderma variabilis and Rh locus. *Genetika*, 18 (2): 171—174.
- Wheeler C. E., Shaw R. F., Cawley E. P. (1958): Branchial anomalies in three generations of one family. *Arch. Derm.*, 77: 715—719.

GENEALOGICAL ANALYSIS OF THE BRANCHIOGENIC ANOMALIES IN THE POPULATION OF BOSANSKA KRAJINA

OMERHODŽIĆ K., TERZIĆ R., HADŽISELIMOVIĆ R.,
HADŽIOMEROVIĆ V.

Summary

Over the last 5 year period (1982—1987) we studied a hereditary degree in branchiogenic anomalies using a genealogic method.

In the sample of 40 examined patients with branchiogenic anomalies we have found seven (17,5%) who had the relatives with the same anomalies. The control group subjects had no relatives with branchiogenic anomalies. In the examined group with branchiogenic anomalies we have found two genealogical trees—one with branchiogenic anomalies originated from the first branchial arch and the other one with branchiogenic anomalies originated from the second branchial arch.

According to general insight into distribution of anomalies both between and within generations in two genealogical trees, we have come to the conclusion that, most probably, it is to do with an autosomal, monogenic, recessive anomaly.

CENOLOŠKI DIJAPAZON LUŽNJAKA (*Quercus robur L.*) U BOSNI I HERCEGOVINI

VITOMIR STEFANOVIĆ

V. Stefanović (1989): Das zoologische Diapason der Stieleiche (*Quercus robur L.*) in Bosnien und der Herzegowina. Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu. Vol. 42, 1989.

In der Arbeit wird das Diapason der Stieleiche innerhalb dreier Arealgruppen der Pflanzengesellschaft untersucht — nordbosnische Posavina, inneres Bosnien und südwestliches Bosnien sowie südöstliche Herzegowina. In diesem Zusammenhang werden die autoökologischen — ökotypischen-phänotypischen Merkmale der Stieleiche in diesen Populationen in eine Korrelation gebracht, was bedeutend sein kann für die Rekultivierung der sehr verdrängten Stieleichenwälder.

UVOD

Potencijalna staništa hrasta lužnjaka, sa ostacima njegovih šuma, ukazuju da su one bile u prošlosti šire rasprostranjene. Najveći dio njihovog areala bio je na zaravni uz rijeku Savu. Ovdje su one bile u većim kompleksima, slično kao u Slavoniji (Karta).

Drugi dio areala se nalazio u unutrašnjem području uz riječne tokove, sa dvije varijante — nizinskom, u zoni klimatogene zajednice kitnjaka i graba i visinskom — klimapojasne zajednice bukve.

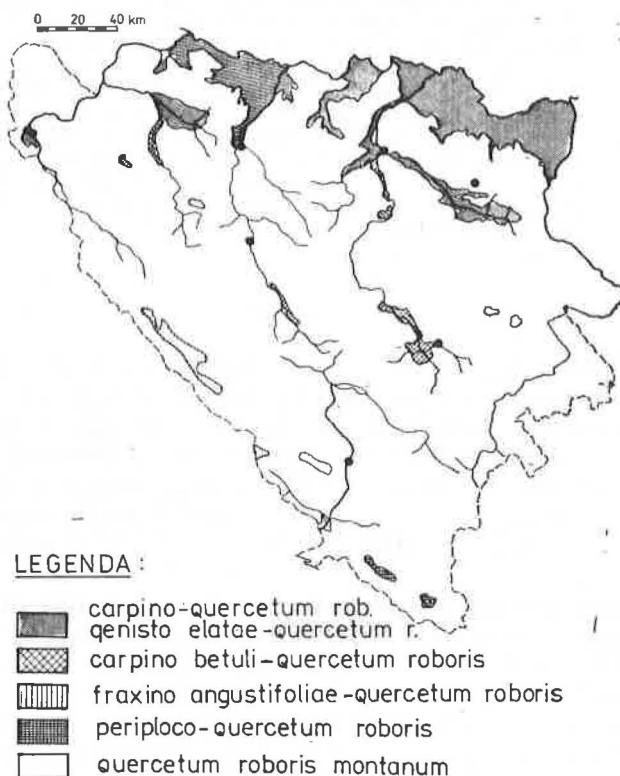
Treći dio areala koncentrisan je na spoljnjem rubu dinarskih planina, pretežno unutar kraških polja ili na zaravnima uz delta Neretve, Hutovog blata i pored kraških rijeka Hercegovine u područjima sa mediteranskom klimom.

Na ovom prostoru, od Panonije ka Mediteranu, uzevši u obzir i visinski dijapazon, sve do 850 m n. v. u nekim područjima unutrašnje Bosne ispoljila se prostorna izolacija njegovih populacija. To je došlo naročito do izražaja između visinskih i nizinskih populacija lužnjaka. I ovdje je, u skladu sa rezultatima paleobotaničkih istraživanja, visinski lužnjak kao filogenetski stariji, morfološki stabilniji od nizinskog. Srazmjerno veći morfološki varijabilitet nizinskog lužnjaka je opšta odlika mlađih populacija svih vrsta drveća. Ispunjena autokološka svojstva lužnjaka, koja su se fenotipski manifestovala kroz pojave »kasnog« i »ranog« lužnjaka,

ukazuju na praktični značaj sagledavanja njegovog cenoareala pri rekultivaciji potisnuih lužnjakovih šuma u navedenim dijelovima areala.

Svaki od ovih dijelova areala ima svoje osobenosti fitogeografske i vegetacijske, a zajedničko im je da su recentni ostaci lužnjakovih šuma u neskladu sa relativno velikim površinama potencijala njihovih staništa. Razlog tome treba tražiti u prošlosti i faktorima koji su na to uticali.

POTENCIJALNA STANIŠTA ZAJEDNICA LUŽNJAKA
quercetum roboris sens. lat.
U BOSNI I HERCEGOVINI



Počevši od sjevera, na bosanskoj strani Posavine, u odnosu na slavonske šume postoje ogromne razlike. Dok u Slavoniji i danas postoje cjeloviti kompleksi lužnjakovih šuma (sl. 1), ovdje su šume potisnute na račun poljoprivrednih površina. Dok su u Slavoniji šume čuvane i šumarstvo imalo svoju tradiciju, na bosanskoj strani pod upravom otomanske države šume su masovno sjećene.

Tome su uveliko doprinijeli feudalni odnosi naturalne privrede. Drvo se nije moglo izvoziti zbog nedostatka puteva, malo je vrijedilo, dok su poljoprivredne površine donosile daleko veće koristi feudalcima koji su davali zemlju kmetovima na obradu (B. Begović, 1960). Dolaskom austro-ugarske uprave 1878. godine iskoristavanje šuma je nastavljeno, a i za vrijeme bivše Jugoslavije šume su bile prepustene privatnim firmama. Stanje se nije promjenilo ni u poslijeratnom periodu, kada su se podizale plantaže četinara na lužnjakovim staništima radi zadovoljenja potreba industrije celuloze (P. Fuček, 1975).

U unutrašnjim krajevima Bosne, naročito u poslijeratnom periodu, nastale su poljoprivredne površine na većim prostranstvima.

Južni dio areala lužnjakovih šuma uništen je, verovatno, šumama česmine (*Quercus ilex* L.) i šumama medunca (*Q. pubescens*, *Q. virgiliiana*) još za vrijeme Rimljana i Ilira za potrebe brodogradnje. Ostaci ovih šuma zadržali su se još jedino u Livanjskom polju u vidu prorijeđenih sastojina, dok su u drugim dijelovima zastupljene samo fragmentarno i pojedinačno.

Ovakvo stanje registrovano je i kartografski sa izdiferenciranim nijansiranjem gledanja na areal potencijalnih lužnjakovih staništa u cjelini, a posebno u odnosu na areal klimazonalne zajednice kitnjaka i običnog graba (P. Fuček 1983, P. Fuček et al. 1983, V. Stefanović et al. 1983).

ZAJEDNICE HRASTA LUŽNJAKA SJEVERNE BOSNE

Ove zajednice su se prostirale južno od Save dolinama Une, Sane, Vrbasa, Bosne sa Usorom, Ukrinom i Sprečom, te slivovima nekih manjih pritoka Save između Brčkog i Bijeljine. One su zauzimale najniže aluvijalno-diluvijalne ravni, terasa riječnih tokova i jezerskih sedimenata na hidromorfnim zemljištima koja su pod uticajem podzemnih i površinskih voda.

U rijeku Savu bile su pretežno rasprostranjene poplavne šume zajednice *Genisto elatae* — *Quercetum roboris* Horv. Njeni tragovi uočljivi su oko Bosanske Dubice, Jasenovca, Nove Topole, Bosanske Gradiške, Bosanskog Broda, Brčkog i Bijeljine. U manjim depresijama zadržale su se manje sastojine zajednice *Leucojo-Fraxinetum angustifoliae* Glavač koja je mjestimično alternirala sa zajednicama *Fraxino angustifoliae* — *Carpinino* — *Quercetum roboris* B. Jov. et Tom. (1978)1979 i *Fraxino angustifoliae* — *Quercetum roboris* B. Jov. et Tom. (1978)1979. Iako se razlikuju po strukturi i florističkom sastavu od ove prve zajednice. One su zastupljene pretežno na privatnim posjedima i kao takve su se održale u manjim sastojinama. Njihov sastav ovisi od tipa zemljišta i mikroreljefa, što uslovjava veći ili manji udio vrsta sveze *Alno-Quercion roboris* Horv. (1937)1938.

Uočene su i određene specifičnosti sjeverobosanskih lužnjakovih šuma (M. Glišić, 1964, P. Fukarek 1975, V. Stefanović i Ž. Bjelčić, 1987). To se odnosi prvenstveno na zajednicu *Carpino betuli* — *Quercetum roboris* (Anić) Rauš 1969, pa su uočeni i po prvi put se opisuju facijesi:

- *ruscum aculeati* Stef. et Bjelč. 1987,
- *vincosum minori* Stef. et Bjelč. 1987.

Prvi je rasprostranjen na Sekciji Bosanski Brod, na lokalitetima: ušće Ukraine u Bosnu, Karače, Cerik, Novo Selo. Na osnovu pet analiziranih ploha, floristički sastav je — sloj drveća: *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Ulmus minor*, *Acer campestre*; sloj grmlja: *Ruscus aculeatus*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Corylus avellana*, *Genista elata*, *Crataegus monogyna*, *Rubus caesius*, *Acer tataricum*, *Tilia cordata*, *Cornus sanguinea*; sloj zeljastih vrsta: *Carex remota*, *C. brizoïdes*, *Malampyrum vaginatum*, *Epimedium alpinum*, *Lycopus europaeus*, *Galeopsis tetrahit*, *Rumex sanguinea*, *Glechoma hederacea*, *Lysimachia nummularia*, *Circea lutetiana*, *Pulmonaria officinalis*, *Geum urbanum*, *Agrostis alba*, *Asarum europaeum*, *Anemone nemorosa* i druge.

Drugi facijes sa *Vinca minor* karakterističan je za zaravnjene površine sa dubljim oglejenim zemljištima, 90—100 m nadmorske visine. Izražen je na širem području Lužani. Filoristički sastav je sličan prednjem, mada je izraženiji stepen prisutnosti higrofilnijih elemenata, kao, npr.: *Agrostis alba*, *Deschampsia caespitosa*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus repens*, i dr.

Pored ovih facijesa, vrlo čest je i facijes sa lipama, *Carpino betuli* — *Quercetum roboris* (Anić) Rauš, 1969, *tiliosum* Pelcer, 1979, dok je ranije opisana subasocijacija sa hrastom cerom *cerretosum*, Rauš 1969, rijetko zastupljena. Karakterišu ih već i neki elementi iz sveze *Aceri tatarici* — *Quercion Zol. et Jacucz.* 1957, sa izraženijim uticajima Panonije. Njih navodi P. Fukarek, 1975, prilikom obilaska područja bosanske Posavine, koje se pruža između rijeke Bosne i rijeke Tinje, odnosno Brke. Zapaža se tu i veliki stepen prisutnosti oštike (*Ruscus aculeatus*), što je, nesumnjivo, vezano sa, ovdje, češće prisutnom zajednicom subpanonskog obilježja *Rusco* — *Carpinetum illyricum* Horv. et al. 1974. (*Querco* — *Carpinetum ruschetosum aculeati* Horv. 1938), koja zauzima pobrežja. Prema tome, nije teško pretpostaviti recentno širenje oštike u antropogeniziranim lužnjakovim šumama bosanske Posavine.

ZAJEDNICE HRASTA LUŽNJAKA U UNUTRAŠNOSTI BOSNE

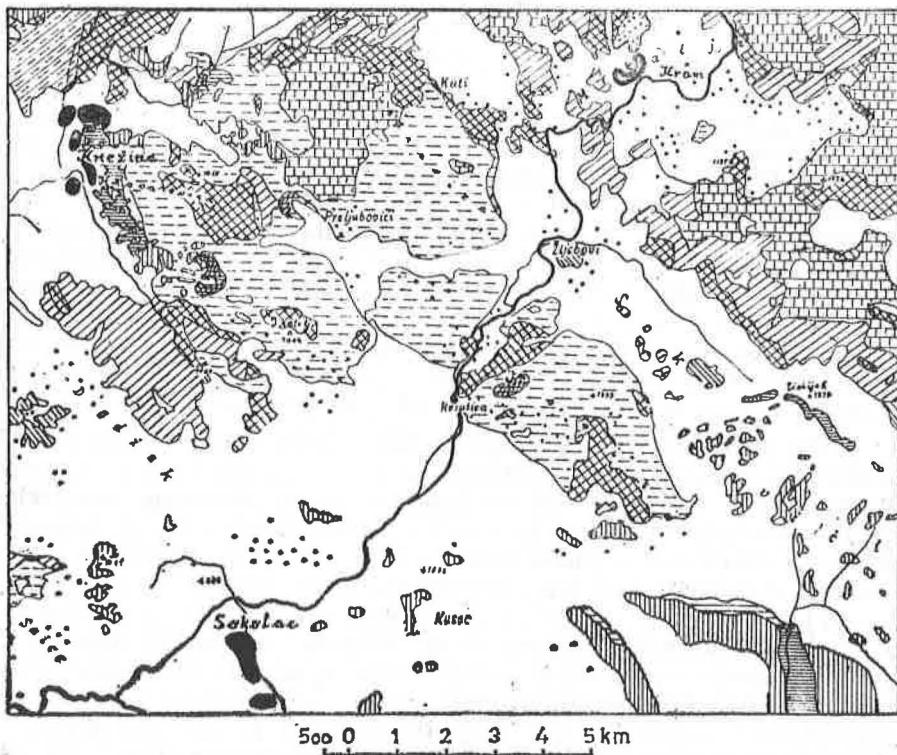
U vrlo disjunktnom arealu susreću se ostaci šuma lužnjaka u proširenim kotlinama — širokim zaravnima pored riječnih tokova, kao, na primjer, oko Bihaća, Lušci Palanke, u dolini Sane, u dolini Plive, u dolini Lašve u Travničkom polju, dolini Bosne (Sarajevsko polje, Ilijaš, Kakanj, Zenica, Zavidovići), u dolini Le-

penice (Kiseljak), visoravni Glasinca, u dolini Bioštice (Knežinski Palež), u dolini Prače, Drine (Bratunac, Ljubovija, Zvornik, Koviljača).

U nižim dolinama preovlađuje tercijerni i jurski fliš, sa aluvijalnim i diluvijalnim nanosima, sa oglejenim zemljишtem tipa pseudoglej — semiglej. Nadmorska visina se kreće od 250 do 650 m. Klimazonalna vegetacija je zajednica kitnjaka i graba (*Querco-Carpinetum*), a staništa lužnjakovih šuma pripadaju zajednici lužnjaka i graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 1959) Rauš 1969. Međutim, na ovim i sličnim staništima opisane su ranije zajednice *Querco-Carpinetum aceretosum tatarici* Stef. 1964. i *Aceri tatarici-Qercetum roboris* Fab., Fuk., Stef. 1963. Prva je rasprostranjena na tercijernim sedimentima na pseudogleju u okolini Sarajeva (V. Stefanović, 1964), a druga pod istim uslovima u okolini Kiseljaka, u dolini Lepenice, zapadno od Sarajeva (B. Fabijanović, P. Fukarek, V. Stefanović, 1963). Ova sličnost se ogleda čak i u regresivnim stadijama u kojima žestilj (*Acer tataricum*) često dominira na većim plohamama, gdje je proces krčenja hrasta lužnjaka u toku ili je, više-manje, završen.

Na visoravni istočne Bosne — Glasinačka visoravan, na 872 m nadmorske visine rasprostranjena je zajednica *Quercetum roboris montanum* Stef. 1960. Ustanovljeno je da je reliktnog porijekla iz Postglacijsala (V. Stefanović 1970 b) kada su u borealu hrastove šume bile u višim nadmorskim visinama. Rezultati istraživanja tresetišta kod Han Krama na rubu Glasničke visoravni, (V. Stefanović i Sokac A. 1962) na čijim se površinama i dandanas zadržala maljava breza (*Betula pubescens*) glacijalni relikt, ukazuju na prošlost lužnjakovih šuma. To potvrđuje tezu da je visinski lužnjak filogenetski stariji od nizinskog i da se on postepeno spuštao iz viših brdskih predjela u niže ravničarske, uporedno sa povlačenjem mora, odnosno isušivanjem današnjih riječnih dolina Dunava, Save, Morave i njihovih pritoka u unutrašnjim krajevima Jugoslavije. U vezi s tim je i srazmjerno veći morfološki varijabilitet nizinskog lužnjaka. Prostorna i ekološka odvojenost ovih šuma u montanom pojusu odrazila se u singenetskim osobinama zajednice, a posebno u morfološko-genetskim odlikama samog edifikatora zajednice. M. Jovančević, 1966, 1968, na osnovu genetskih testiranja došao je do zaključka da je neosporno u pitanju ovdje posebna rasa, ako ne i posebna podvrsta *Quercus robur* ssp. *montana*. Prema ovom autoru (l. c.), brdska lužnjak je rasprostranjen u disjunkciji u Srbiji kod Kremne, 850 m, u Crnoj Gori kod Pljevalja, Nikšića i Cetinja, u Makedoniji između Bitolja i Kičevske kotline. Interesantna su, u tom pogledu, i staništa lužnjaka u zapadnoj Bosni kod Mrkonjić Grada na rubu Podrašničkog polja. U kontaktu sa specifičnim staništima *Molinetalia* Koch 1926 et *Alnetalia glutinosae* R. Tx 1937 nalaze se na 740 m nadmorske visine ostaci zajednice *Quercetum roboris montanum* Stef. 1960.

Ekološki dijapazon lužnjaka i lužnjakovih zajednica je, međutim, još širi što su pokazala istraživanja na njegovim zajednicama u predjelu Knežinski Palež sjeverozapadno od Sokoca gdje je brdski lužnjak sastavni dio zajednice *Piceo-Pinetum quercento*.



- | | |
|---|--|
| Querco-Carpinetum | Piceetum excelsae |
| Fagetum montanum | Piceo-Pinetum illyricum |
| Abieti-Piceetum | Pin-Betuletum pubescens |
| Abieti-Fagetum | Epilobietalia angustifolia (požarišta) |
| Quercetum roboris montanum (pro part. Piceo-Pinetum quercentosum roboris) | Pinus silvestris i Picea excelsa (pojedinačno) |
| Ostryo-Fraxinetum orni | Livadske-travne asocijacije |

sum roboris V. Stefanović 1970 (sl. 2). Ova zajednica je rasprostranjena na aluvijalno diluvijalnim terasama na čijem se rubu nalaze eruptivne stijene gabro i dijabaz. Od nižih donjih dijelova Knežinskog Paleža, 750 m n. v. prema višim 850 (950) m zastupljena je razvojna serija zemljišta: močvarno oglejeno zemljište, padinski pseudoglej, oglejena smonica. U tim dijelovima lužnjaka, ne samo da je prisutan nego se vrlo dobro podmlađuje i obnavlja, a ova sukcesija je naročito došla do izražaja u ogradijenom dijelu manipulativne zgrade šumarstva gdje je antropogeni uticaj sveden posljednjih dvadesetak godina na najmanju mjeru. Po florističkom sastavu, s obzirom na zastupljenost vrsta veoma vlažnih staništa *Alno*—*Quercion*-a i vrsta smrčevih šuma sveze *Vaccinio*—*Piceetion*, ova mješovita šuma približava se ekološki i floristički sličnim šumama srednje i istočne Evrope.

ZAJEDNICA LUŽNJAKA PRELAZNIH SUBMEDITERANSKIH PODRUČJA BOSNE I HERCEGOVINE

Zapadni dio areala ovih šuma — Dabarsko polje, Grahovsko, Livanjsko, Glamočko, Duvanjsko, Imotsko polje nalaze se u zoni rasprostranjenja bukovih i bukovo-jelovih šuma, a rubovi ovih kraških polja opasani su kserotermofilnim zajednicama bijelog graba (*Carpinetum orientalis*), crnog graba (*Seslerio autumnalis*—*Ostryetum*), bukve (*Seslerio autumnalis*—*Fagetum*).

Šume lužnjaka, odnosno potencijalna staništa ovih šuma pripadaju zajednici *Fraxino angustifoliae*—*Quercetum roboris* sens. lat. Njihovi ostaci, jako antropogeno izmijenjeni, zadržali su se u Livanjskom polju, gdje su Ritter i Grgić, 1971, opisali novu subasocijaciju zajednice *Genisto elatae*—*Quercetum roboris* Horv. *poetosum silvicola*. Ona je prostorno izdvojena, ali je česta u prelazima prema zajednici crne johe *Alnetum glutinosae*, odnosno prema travnim zajednicama reda *Molinetalia* W. Koch 1926.

Ove zajednice, pod uticajem jačeg vlaženja zemljišta tokom godina, bez obzira na klimatske sredozemne uticaje, po florističkom sastavu su veoma bliske srednjoevropskim zajednicama i našim iz sjevernog ravničarskog dijela zemlje. Ipak, prostorna izolacija u evolutivnom razvoju učinila je lužnjak ovdje fenotipski osobenim. To se ogleda u njegovom habitusu, obliku i veličini listova, nizu kvantitativnih i kvalitativnih svojstava priraščivanja i drvne mase.

U jugoistočnom dijelu areala — Lištica, južno od Mostara, Vitina, delta Neretve, Trebišnjica, Trebižat, Popovo polje, Hutovo blato potencijalno su zastupljena staništa zajednice *Leucojo-Fraxinetum angustifoliae* Glavač i zajednice *Periploco-Quercetum roboris* Černjavski, 1948, koja je i danas rasprostranjena oko Skadar-skog jezera i donjeg toka rijeke Bojane. Ovi ostaci nekadašnjih dolinskih i priobalnih šuma tipa »Longoza« (iz reda *Populetalia*

Br.—Bl.) imaju sa njima mnogo zajedničkog, jer je uticaj ksero-termofilne okolne vegetacije uvijek izražen.

Klimatski uticaj, specifični fitogeografski i flornogenetski momenti uslovili su specifične fenotipska i ekotipska svojstva edifikatora ovih fitocenoza. Ovdje su poznate posebne podvrste lužnjaka *Quercus robur* ssp. *scutariensis* Černjavski i poljskolučkog jasena *Fraxinus angustifolia* var. *angustifolia* Fukarek u poređenju sa slavonskim lužnjakom, *Quercus robur* var. *filipendula* ssp. *panonica* Schloss. et Vuk. i *Quercus robur* var. *tardissima* Mat. i poljskolučkog jasena Panonije, *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica* Fukarek. To sve ukazuje da je morfološko sistematski dijapazon edifikatora lužnjakovih fitocenoza u različitim fitogeografskim rejonima Jugoslavije u uskoj korelaciji sa cenohorološkim dijapazonom njegovih zajednica. Ako se uzme u obzir i visinska varijanta lužnjaka — rasa — ekotip ili prema M. Jovančeviću 1968, podvrsta (*Quercus robur* ssp. *montana* Jovanč.), dobiva se uvid o divergenciji ove vrste kao rezultat istorijskog evolutivnog razvoja i infraspecijske diferencijacije u njihovoј prostornoj i ekološkoj izolaciji. Noviji rezultati istraživanja idu tome u prilog (Đ. Panić, 1971, Đ. Rašić et al. 1979, J. Šafar, 1966).

ZAKLJUČCI

1. Za razliku od slavonskih šuma u Hrvatskoj gdje je postojala dugo šumarska tradicija u gazdovanju šumama, u Bosni i Hercegovini naturalni odnosi feudalnog sistema uticali su na smanjivanje ovog prostora pod šumama na račun poljoprivrednog zemljišta. Zbog toga su nastala velika odstupanja u odnosu na recentni areal lužnjaka i potencijala njegovih staništa.

2. Sinteza dugogodišnjih rezultata istraživanja pokazala je, ne samo široki dijapazon njegovih fitocenoza nego i odgovarajuću korelaciju morfološko-ekotipsko-genotipskih odlika i samog lužnjaka, što je rezultat infraspecijske diferencijacije u evolutivnom razvoju u prostornoj izolaciji unutar analiziranih ekokoordinata.

3. Teorijski ova pitanja zaslужuju i daljnju pažnju, a prednje konstatacije mogu poslužiti kao polazišta za, danas veoma akutnoj i aktuelnoj problematice u šumarstvu, što uspešnije rekultivacije ovih šuma s obzirom na njihov privredni značaj.

REZIME

Sve tri areal skupine zajednica — sjeverobosanske Posavine, unutrašnje Bosne, jugozapadne Bosne i jugoistočne Hercegovine imaju veoma sužen recentni areal u odnosu na nekadašnja potencijalna staništa. Navode se uzroci toga iz prošlosti.

U prvoj skupini zastupljene su, kao i preko u Slavoniji zajednice, s tom razlikom što su prostorno jako sužene i što su često izmijenjene strukture sa deficitarnošću hrasta lužnjaka. Od dosad nepoznatih jedinica ovdje se prvi put opisuju, za zajednicu *Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić) Rauš, 1969, faciesi *vinco sum et rusco sum aculeati* Stef. et Bjelč. 1987.

U drugoj skupini zajednica unutrašnje Bosne takođe domina zajednica lužnjaka i graba u kojoj žestilj (*Acer tataricum* L.) ima poseban značaj, naročito u regresivnim stadijama. Ovdje su ispoljene i visinske varijante reliktnih zajednica na Glasincu — *Quercetum roboris montanum* Stef. 1960 i *Piceo-Pinetum quercetosum robori* Stef. 1970.

U trećoj skupini prelaznih submediteranskih područja, uglavnom kraških polja i delte Neretve sa Hutovim blatom ispoljen je širi ekološki dijapazon, od *Leucojo-Fraxinetum angustifoliae* Glavač, *Fraxino angustifoliae-Quercetum roboris* sens. lat., *Genisto elatae-Quercetum roboris* Horv. do staništa gdje je potencijalno mogla biti zastupljena zajednica *Periploco-Quercetum roboris* Černj.

Fitogeografski i flornogenetski momenti uslovili su infraspecijsku diferencijaciju posebnim podvrstama lužnjaka *Quercus robur* ssp. *scutariensis* Černjavski i jasena *Fraxinus angustifoliae* var. *angustifoliae* Fukarek u poređenju sa slavonskim lužnjakom *Quercus robur* var. *filipendula* ssp. *pannonica* Schloss. et Vuk. i *Quercus robur* var. *tardissima* Mat. i jasena Panonije *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica* Fukarek. To se dovodi u usku korelaciju sa dijapazonom lužnjakovih zajednica, i ističe se praktični značaj toga.

LITERATURA

- Begović B. (1960): Strani kapital u šumarskoj privredi u Bosni i Hercegovini za vrijeme otomanske vladavine. Radovi Šum. fak. i Inst. za šum. i drvnu industriju u Sarajevu.
- Čanak M., Parabučki S., Gajić M. (1981): O nekim odlikama lužnjaka — *Quercus robur* L. u našoj zemlji. Šumarstvo 2—3, 3—11, Beograd.
- Fabijanić B., Fukarek P., Stefanović V. (1963): Pregled osnovnih tipova šumske vegetacije Lepenice. Naučno društvo BiH. Pos. izd., knj. III, 95—129. Sarajevo.
- Fukarek P. (1975): Hrastove šume bosanskog Posavlja u prošlosti i sadašnjosti. Centar za znanst. rad Vinkovci, knj. II, Jug. ak. zn. i um. 371—379, Zagreb.
- Fukarek P. (1983): Biljni pokrov Bosne i Hercegovine. Enciklopedija Jugoslavije — separat BiH, 37—45, Zagreb.
- Fukarek P., Jovanović B. et al. (1983): Karta prirodnne potencijalne vegetacije Jugoslavije, R. 1:1,000000.
- Glišić M. (1964): Pregled šumske vegetacije na aluvijumu kod Bos. Dubice. Narodni šumarski 3—4/64, 135—141, Sarajevo.

- Jovančević M. (1966, 1968): Brdski lužnjak — posebna rasa. Šumarstvo 3—5/66 i 7—8/68, Beograd.
- Panić Đ. (1971): Neke biološke i morfološke odlike *Quercus robur* L. var. *tardissima* Mat. Šumarstvo, 9—10, 45—53, Beograd.
- Rauš Đ., Matić S., Prpić B., Ranković A. (1979): Prilog poznavanju biološko-ekoloških svojstava kasnoga lužnjaka (*Q. robur* var. *tardissima* Mat.) u bazenu Spačve i Česme. II kongres ekologa Jugoslavije, Knj. II, 997—1010, Zagreb.
- Ritter H., Grgić P. (1971): Die Reste der Stieleichenwälder in Livanjsko Polje (Bosnien) Bot. Jb. 91,2/3, 330—347, Stuttgart.
- Stefanović V. (1964): Šumska vegetacija šireg područja Trebevića. Načno društvo BiH. Radovi, knj. 7, 58—153, Sarajevo.
- Stefanović V. (1969): Fitocenoza brdskog lužnjaka u istočnoj Bosni *Quercetum roboris montanum* (Stef. 1960) ass. n. Ekologija, Acta biologica Jugoslavica, Vo. 4, No 2, 225—236, Beograd.
- Stefanović V. (1970 a): Fitocenoza bijelog bora i smrče sa brdskim lužnjakom kod Knežine na Romaniji. Radovi Ak. n. i umj. BiH, knj. 11, 127—145, Sarajevo.
- Stefanović V. (1970 b): Über relikte Waldgesellschaften aus dem Postglazial in Bosnien. Mitt. der Ost — dinarisch. pflanzen. Arbeitsgemeinschaft, Ht 10/2, 79—84, Wien.
- Stefanović V., Sokac A. (1962): Fitocenoza bijelog bora i maljave breze na rubu tresetišta kod Han Krama. Radovi XIX, ANU-BiH, knj. 5, 97—125, Sarajevo.
- Stefanović V., Beus V. (1983): Potencijalna vegetacija SR Bosne i Hercegovine. Šumarska enciklopedija. Tom III, 384—385, Zagreb.
- Stefanović V., Bjelečić Ž. (1987): Komentar vegetacijske karte Sekcije Bosanski Brod 3, 4. Biološki institut. Sarajevo.
- Šafar J. (1966): Problem fizioloških, ekoloških i ekonomskih karakteristika kasnoga i ranog hrasta lužnjaka. Šumarski list, 8—9, 503—515, Zagreb.

DAS ZOENOLOGISCHE DIAPASON DER STIELEICHE (*Quercus robur* L.) IN BOSNIEN UND DER HERZEGOWINA

VITOMIR STEFANOVIĆ

Z u s a m m e n f a s s u n g

Alle drei Arealgruppen der Pflanzengesellschaften — nordbosnische Posavina, inneres Bosnien und südöstliche Herzegowina, haben ein sehr enges rezentes Areal im Verhältnis zu den früheren Potentialen der Standorte. Hierfür werden die Ursachen aus der Vergangenheit angeführt.

In der ersten Gruppe sind die Gesellschaften wie auch in Slawonien vertreten, mit dem Unterschied, dass sie räumlich sehr begrenzt sind und häufig eine veränderte Struktur mit geringem Vorkommen der Stieleiche aufweisen. Von den bisher unbekannten Einheiten werden hier zum ersten Mal die Gesellschaft *Carpino*

betuli — *Quercetum roboris* (Anić) Rauš, 1969 facies *vincosum* *minori et ruscosum aculeati* Stef. et Bjelč. 1987. beschrieben.

In der zweiten Gruppe der Pflanzengesellschaft im Innern Bosniens dominiert ebenfalls die Gesellschaft der Stieleiche und Hainbuche, in welcher der Tatarenahorn (*Acer tataricum* L.) besondere Bedeutung hat, besonders in regressiven Stadien. Hier sind auch die Höhenvarianten relikter Gesellschaften auf dem Glasinac vertreten — *Quercetum roboris montanum* Stef., 1960 und *Piceo — Pinetum quercetosum robori* Stef. 1970.

In der dritten Gruppe submediterraner Übergangsgebiete, hauptsächlich Karstfelder und das Neretva-Tal mit Hutovo blato, ist ein breites ökologisches Diapason, von *Leucojo — Fraxinetum angustifoliae* Glavač, *Fraxino angustifoliae* — *Quercetum roboris* sens lat., *Genisto elatae — Quercetum roboris* Horv. bis hin zu Standorten, wo die Gesellschaft *Periploco — Quercetum roboris* Černj. potentiell vorkommen kann.

Phytogeographische und florischgenetische Momente haben die infraspezifische Differenzierung mit besonderen Unterarten der Stieleiche bedingt — *Quercus robur* ssp. *scutariensis* Černjavski und der Feldesche *Fraxinus angustifolia* var. *angustifoliae* Fukarek im Vergleich zu der slawonischen Stieleiche *Quercus robur* var. *filipendula* ssp. *pannonica* Schloss. et Vuk und *Quercus robur* var. *tardissima* Mat. und der Feldesche Pannoniens *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica* Fukarek. Dies wird in der engen Korrelation mit dem Diapason der Stieleichen-Gesellschaften betrachtet, wobei man die praktische Bedeutung hervorhebt.

