

Eksterijer šarana Vranskog jezera

Uvod

U okviru trogodišnjih istraživanja (1961—1963 godina) Vranskog jezera kod Biograda n/m koja je vršio Institut za slatkovodno ribarstvo u Zagrebu, proučavan je i eksterijer jezerskog šarana.

Do nasadivanja šarana, u jezeru su prevladavale autohtone gospodarski važne vrste jegulja i cipal. Međutim naseljavanjem i razmnažanjem šarana došlo je do poremetnje primarne riblje produkcije jezera, ali i do povećavanja njegove proizvodnosti. Našavši povoljne uslove za svoj opstanak ubačeni šaran naglo se razmnožio. Svi ekološki faktori u početku išli su u prilog sve veće populacije šarana u jezeru. Kasnije se kao problem javlja odlovljavanje šarana iz jezera i nedostatak dovoljnih količina prirodne hrane za šarana, koje mu oligotrofno jezero nije moglo pružiti. Iznalaženje trofičkih elemenata, odnosno stalno kretanje šarana, uz ostale faktore, uzrokovale su morfološke promjene na ubačenom šaranu. Prvobitna forma tijela se znatno izmjenila. Kod ljuskavog pokrivača je također došlo do mutacija i modifikacija.

Imajući u vidu novonastalo stanje u jezeru izvršena su morfološka istraživanja jezerskog šarana. Za komparaciju mjereno je šaran s ribnjačarstva »Končanice«, odakle je i većina nasadnog materijala potjecala.

Ihtiofauna i nasadivanje šarana u Vransko jezero

Kao najbrojnije autohtone vrste riba u jezeru registrirane su (15) jegulja (*Anguilla anguilla*), cipli (*Mugil species*) i gavun (*Atherina species*). U jezeru žive ove vrste cipala: babaš (*M. cephalus*), balavac (*M. capito*), dugaš (*M. saliens*), putnik (*M. chelo*) i zlatac (*M. auratus*).

Osim ovih glavnih predstavnika riblje faune u jezeru su nađeni: glavočić (*Gobius sp.*), babica (*Blennius sp.*), gambuzija (*Gambusia affinis*), list (*Solea vulgaris*), komarča (*Sparus auratus*) i lubin (*Dicentrarchus labrax*).

Od nasadenih riba nakon 1948. godine danas je najbrojnije zastupljen šaran (*Cyprinus carpio* L.). Ostali predstavnici slatkovodnih riba u jezeru su: som (*Silurus glanis*), karas (*Carassius vulgaris*) i crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*).

Kako bi se povećala produktivnost Vranskog jezera, Glavna direkcija za slatkovodno ribarstvo, a po odobrenju Ministarstva ribarstva NRH izvršila je nasadivanje šarana u Vransko jezero. Šaran je nasadivan u neko-

liko navrata. Prvi puta ubačeno je u aprilu 1948. godine (4) 100.000 komada zdravog jednogodišnjeg maloljuskavog šaranskog mlađa prosječne težine 2,5 dkg i 30 komada šaranskih matica, ljuskavih, prosječne težine 3 kg (10 ženki i 20 mužjaka). Poriijeklo ovih šarana je ribnjačarstvo Končanica.

Kako su šarani dobro napredovali iste godine u novembru izvršeno je drugo nasadivanje jezera (5,8) s jednogodišnjim šaranskim mlađem s ribnjačarstva Poljana (93.000 komada prosječne težine 2 dkg), koji je teško podnio transport i bilo je dosta gubitaka. Istovremeno nasaden je i divlji riječni dravski šaran iz poluribnjaka Belo Brdo kraj Osijeka i to 20.000 komada prosječne težine 15 dkg. Paralelno s nasadom šarana ubačeno je 1.000.000 komada linjaka s ribnjačarstva Končanica.

Treće nasadivanje šarana (7) izvršeno je u decembru 1949. godine. Nasadeno je 83.700 komada jednogodišnjih šarana iz Končanice prosječne težine 7,5 dkg i 60.000 komada jednogodišnjeg šaranskog mlađa prosječne težine 4 dkg iz ribnjaka Raše u Istri. Ovaj posljednji je također končaničkog porijekla (6).

Posljednje četvrto nasadivanje bilo je u martu 1950. godine (7). Ubačeno je 426.000 komada jednogodišnjeg šaranskog mlađa težine 5 dkg s ribnjačarstva Končanica.

Iz ovoga vidimo, da je nasadeni šaran bio različitog porijekla, te je uz 97,5% maloljuskavog ubačeno i 2,5% ljuskavog dravskog šarana, koji je danas dominantan u jezeru. Šaran se u novoj sredini dobro aklimatizirao. Radi povoljnih prehrambenih uslova i relativno male količine nasadenog šarana njegov rast u prvim godinama bio je vrlo dobar. Nasadeni jednogodišnji šaran od 24 gr narastao je u drugoj godini na 2450 gr (5, 7). Radi toga su i vršena daljnja nasadivanja jezera šaranom.

Međutim, već u početku došlo je do pojave zarazne vodene bolesti šarana u jezeru, koja je prenešena sa zaraženim šaranskim mlađem s ribnjačarstva Poljana (19), što je uzrokovalo i mortalitet riba.

Nasadni šaran našao je u sjevero-zapadnom dijelu jezera vrlo povoljne uslove za mriještenje, te se naglo razmnožio.

Povoljni klimatski faktori, u početku dobri prehrambeni uslovi, mogućnost mriještenja, vrlo slabo odlovljavanje šarana iz jezera išli su u prilog sve veće populacije šarana. Sve je to posljedično djelovalo na današnju situaciju u Vranskom jezeru.

Podaci o eksterijeru šarana kroz literaturu

Vanjski izgled šarana rezultat je unutarnjih i vanjskih faktora, koji uzajamno djeluju jedni na druge. Po eksterijeru i kondiciji ribe može se zaključiti u kakvim uvjetima ona živi. Najvažniji ekološki faktori, koji utječu na fenotip ribe su mikroklima, fizikalno-kemijski sastav vode, sastav produktivnog mulja, kvantitativna i kvalitativna hidrobiološka svojstva, zastupljenost i kvalitet hidroflore, sastav i brojnost populacije, te mogućnost prirodnog razmnožavanja. Kod ribnjačarske proizvodnje među ove faktore uključuje se i dodatna ishrana riba, kao i gnojidba ribnjaka. Svi ovi faktori utječu na formiranje prirodne hrane, čije prisustvo ili nedostatak se odražuje na eksterijeru ribe.

Osnovne karakteristike eksterijera šarana su ljuskavost, tj. prekrivenost tijela ljuskama i forma tijela.

Problem ljuskavosti kod šarana usko je vezan s istraživanjima na križanju šarana. Nasljeđivanje ljuskavog pokrivača proučavali su autori Rudzinski, Kirpičnikov, Balkašina, Golovinskaja, Mihajlov i Probst (22, 10, 26, 28, 20). Pa zastupljenosti ljusaka na tijelu oni dijele šarane na tri, odnosno četiri tipa (ljuskavi, maloljuskavi, veljuskavi i goli šaran).

U novijim radovima Probst i Kirpičnikova (20, 21, 10), detaljno je prikazana struktura gena nasljednih faktora za ljuskavost.

Faktor za ljuskavost je S, odnosno s, dok nasljedni faktor N, odnosno n, daje tip bez ljusaka, tj. golog šarana. Kombinacijom ovih faktora nastaju četiri označena tipa šarana. Nasljeđivanje gena vrši se prema Mendelovim pravilima.

Forma tijela je druga važna oznaka eksterijera šarana. Prema Schäperclausu (25, 26) na formu tijela šarana od unutarnjih faktora utječu starost i veličina šarana, spol, zrelost gonada, te zdravstveno stanje ribe. Kao vanjske faktore Schäperclaus navodi ishranbeno stanje šarana, temperaturu vode i njene oscilacije. Visina tijela šarana je najpromjenljivije svojstvo. Do dvije godine šaran je visokoleđniji, te kasnije kod svih sojeva postoje izduženiji. Mužjaci su u prosjeku izduženiji od ženki. Starenjem ribe gonade se jače razvijaju, pa se i forma tijela mijenja. Također postoje kolebanja ovisna o godišnjoj dobi. U proljeće je šaran nešto niži, dok je ljeti visokoleđniji, što je u uzročnoj vezi s kvalitetom i kvantitetom ishrane, te temperaturom vode.

Ranije je forma tijela bila najvažniji faktor, po kojem je vršen izbor matičnog stada. Černajev, Novak, Križanecki i Kostomarov (3, 17, 18, 26) vršili su biometrijska istraživanja forme tijela šarana iz različitih ribnjaka. Također su iznađene matične forme šarana na temelju korelacije tjelesnih mjera i težine riba. Navedeni autori razlikuju se međusobno po načinu mjerenja ribe. Osnovne tačke mje-

renja su počeci ili završeci pojedinih peraja, čiji je broj različit prema raznim autorima.

Postoji nekoliko oznaka za određivanje forme tijela. Osim mjerenja dužina, širina i visina u pojedinim tačkama primjenjuju se i njihovi međusobni odnosi. Najširu primjenu ima kvocijent dužine i visine, odnosno relativna visina. Još je Walter prema Novaku (17) na temelju tog kvocijenta rase šarana podijelio na kulturne (2,0—3,0), te primitivne i degenerirane (3,1—3,6). U literaturi postoje podaci o relativnoj visini ljuskavih jezerskih šarana od autora Rudzinskog, Chytre, Krupauera i Picha, Unterüberbachera, te Steffensa (22, 27, 29). Prema njihovim podacima vrijednosti za S_1 iznose 2,9; za S_2 2,72—3,05; za S_3 2,93—3,24 i za S_4 3,36.

Kiseljev, Kostomarov i Martišev (11, 12, 13) kao važne oznake forme tijela šarana navode indeks visokoleđnosti (primjenjuje se longitudo corporis), indeks širokoleđnosti i indeks obima. Po Martiševu indeks visokoleđnosti iznosi od 2,5—2,7; Kiseljevu 2,59—3,07 i Kostomarovu 2,30—2,94. Indeks širokoleđnosti prema Martiševu iznosi 20—22%, dok se kod Kostomarova razlikuje i iznosi od 15,4 do 25,8%. Sve navedene vrijednosti mjerene su kod šarana u 0+, 1+, 2+ i 3+ godini. Razlike u vrijednostima uvjetovane su primjenom raznih riječnih i ribnjačarskih tipova šarana.

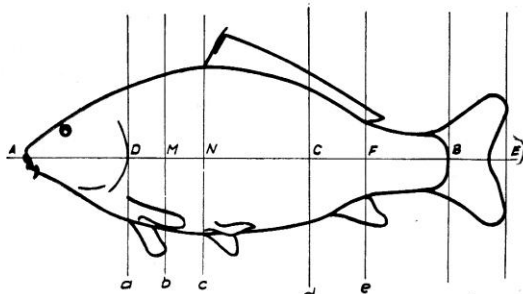
Uz ove elemente često se u ihtiološkoj praksi kao pokazatelj eksterijera šarana mjeri i koeficijent uhranjenosti (K). Prema autorima Nikolskom, Martiševu i Amosovu i Schäperclausu (16, 13, 1, 26) to je mjerilo za kondiciono stanje riba. Vrlo je prikladno za utvrđivanje stanja ribljeg organizma u različitim uslovima života. Češće se primjenjuje kod proučavanja ribnjačarskih tipova šarana. Kod jednogodišnjeg ribnjačarskog mlada prema I. Mihajloviću (14) iznosi 1,77—2,00 za K_1 i 3,30—3,75 za K_2 . Steffens u svom radu za ljuskavog šarana navodi, da koeficijent kod dvogodišnjeg iznosi 1,51 (2,55), a kod trogodišnjeg 1,48 (2,40). Istovremeno je kod ribnjačarskog za S_1 1,97—2,37 (3,20—3,74). Unterüberbacher (29) navodi niže vrijednosti za koeficijent uhranjenosti ljuskavih šarana. Za K_1 kod dvo-, tro- i četverogodišnjaka iznose 1,43, 1,35 i 1,31.

Materijal i metode rada

Kao materijal za istraživanje uzeti su šarani Vranskog jezera raznih uzrasnih klasa i raznih godina starosti, nađeni u slučajnoj lovinu u momentu ispitivanja. Mjerenja su vršena od reda, bez prethodne selekcije. Period ispitivanja bio je od 1961—1963. godine i to u proljeće, ljeto i jesen.

Za komparaciju mjereno je jedno- i dvogodišnji ribnjačarski šaran iz »Končanice«, jer najveći postotak prvotno nasadenog šarana u jezero vuče porijeklo s ovog ribnjačarstva.

Mjerenja forme tijela šarana vršena su po Križaneckom cit. Černajev (3). Dužina ribe podijeljena je na 7 dijelova, kako je označeno na priloženoj slici. Visina i širina ribe uzimana je uvijek u 5 istih označenih linija.



A—E je totalna dužina ribe mjerena od završene gubice do završetka skupljene repne peraje

A—B je dužina tijela ribe, mjerena do kraja repnog stabla

A—D je dužina glave

D—B je dužina tijela bez glave

F—B je dužina repnog stabla

B—E je dužina repne peraje

D—M, M—N, N—C i C—F su dužine pojedinih regija tijela

D, M, N, C i F su tačke, koje se nalaze na vertikalnim linijama a, b, c, d, e.

Linija a nalazi se kod završetka škržnog poklopca

Linija b je u sredini linija a i c

Linija c mjerena je kod početka ledne peraje

Linija d nalazi se kod analnog otvora

Linija e je kod završetka analne peraje.

Mjerenja ribe vršena su na dasci, tako da su se u jednom zahvatu očitavale sve tri dimenzije. Na horizontalnoj ravnini daske očitavana je dužina, a na ostale dvije okomite ravnine širina i visina.

Starost riba određivana je brojenjem anulusa sa ljustaka pod mikroskopom. Prije očitavanja starosti, ljustke su tretirane 2—3 sata sa 50% -tnom otopinom alkohola, radi odstranjenja sluzi.

Za izračunavanje koeficijenta uhranjenosti primijenjena je Fuljtonova (13) formula, koja glasi:

$$K_1 = \frac{Q \cdot 100}{L^3} \quad \text{i} \quad K_2 = \frac{Q \cdot 100}{l^3}$$

Q = težina u gramima

L = longitudo totalis (A—E)

l = longitudo corporis (A—B)

Indeks visokoleđnosti i širokoleđnosti računani su po formulama iznesenim po Kise-ljevu, Kostomarovu i Martiševu (11, 12, 13):

$$\text{indeks visokoleđnosti} = \frac{l}{v} \frac{\text{dužina A—B}}{\text{visina c}}$$

$$\text{indeks širokoleđnosti} = \frac{\text{š}}{1} \frac{\text{dužina A—B}}{\text{širina c} \times 100}$$

Rezultati ispitivanja

Danas u Vranskom jezeru dominira ljuskavi šaran. U ukupno izmjerenom materijalu nađeno je samo 2% maloljuskavog šarana, čija se forma tijela ne razlikuje od ljuskaša. Prema usmenim podacima ribara ovaj postotak odgovara stvarnosti.

Kako je ranije navedeno u jezero je nasaden najveći postotak (97,5) maloljuskavog šarana s kombinacijom gena ssnn u homozigotnom recesivnom obliku i procentualno vrlo mala količina (2,5) riječnih dravskih ljuskavih šarana, čiji su geni SSnn i Ssnn (u homozigotnom i heterozigotnom obliku). Osim toga nasadene šaranske matice bile su ljuskaši, ali visokoleđnije ribnjačarske forme.

Kod razmnažanja šarana dolazilo je do sljedećih kombinacija:

- 1) ssnn x ssnn
potomstvo 100 % maloljuskavi šaran
- 2) SSnn x SSnn
potomstvo: 100 % ljuskavi šaran
- 3) Ssnn x Ssnn
potomstvo: 75 % ljuskavi + 25 % maloljuskavi šaran
- 4) SSnn x Ssnn
potomstvo: 100 % ljuskavi šaran
- 5) ssnn x SSnn
potomstvo: 100 % ljuskavi šaran
- 6) ssnn x Ssnn
potomstvo: 50 % ljuskavi + 50 % maloljuskavi šaran.

Forma tijela jezerskog i ribnjačarskog šarana prikazana je na tabeli I. Mjerenje sve tri dimenzije u pojedinim dijelovima tijela iznesene su u apsolutnim vrijednostima. Šarani su grupirani sumarno prema starosti, bez obzira na godišnje doba i godinu ispitivanja. Najbrojnije su zastupljeni dvo- i trogodišnji šarani u jezeru. Iz tabele proizlazi, da se apsolutne vrijednosti za dužinu jednogodišnjeg jezerskog i ribnjačarskog šarana međusobno znatno razlikuju. Jezerski šaran duži je (A—E) za 4,1 cm. Kod apsolutnih visina postoje male razlike u korist jezerskog šarana u svim tačkama (+0,10—0,49 cm). Širine jednogodišnjih šarana također se razlikuju. U svim tačkama ribnjačarski šaran je apsolutno širi (do 0,22 cm). Ako kao bazu uzmemo težinu tijela onda je petogodišnji jezerski šaran za 7,3 cm duži od dvogodišnjeg ribnjačarskog. Međutim apsolutne visine im se znatno razlikuju. U svim tačkama ribnjačarski šaran je viši (0,34—2,21 cm). Apsolutna širina ribnjačarskog šarana veća je u tački c i d, dok je jezerskog veća u tačkama a, d i e. Dimenzije ostalih godišta jezerskog šarana vide se iz tabele I.

Izrazimo li u relativnim vrijednostima nađene apsolutne vrijednosti pojedinih dijelova

tijela, a kao bazična dužina se uzme dužina A—E, onda se dužina glave ribnjačarskog i jezerskog šarana međusobno razlikuje i mi-

šarana manja i iznosi 19,1%, dok kod ribnjačarskog je 24,1%. Dužine D—B i B—E kod ljuskavog šarana su veće (61,9 i 190%) od istih

Tabela I

Brj kom	Prosje težina u dkg	Dužina u cm										Visina u cm					Širina u cm					
		A-D	D-B	B-E	A-E	A-B	D-M	M-N	N-C	C-F	F-B	a	o	c	d	e	a	o	c	d	e	
Jednogodišnji šarani iz Vranskog jezera (1962. 1963 god)																						
13	10.20	4,3	11,5	3,6	19,4	15,8	1,4	1,4	4,1	2,0	2,6	4,5	5,2	5,5	4,1	2,9	2,2	2,0	2,0	2,0	1,0	2,5
Dvogodišnji šarani iz Vranskog jezera (1962. 1963 god)																						
129	14.31	4,6	13,4	4,5	22,5	18,0	1,5	1,5	4,4	2,9	3,1	5,0	6,4	6,0	4,4	3,0	3,0	2,7	2,7	2,5	1,6	0,8
Trojgodišnji šarani iz Vranskog jezera (1962. 1963 god)																						
183	23.56	5,2	16,3	5,1	26,6	21,5	1,9	1,9	5,7	2,3	4,5	5,8	6,5	6,7	5,1	3,3	3,3	3,4	3,4	3,1	1,9	1,1
Četverogodišnji šarani iz Vranskog jezera (1962. 1963 god)																						
67	44.04	6,4	20,2	5,7	32,3	26,6	2,5	2,5	7,1	2,9	5,2	6,7	7,5	7,9	5,9	3,9	3,9	4,2	4,1	3,8	2,2	1,5
Petogodišnji šarani iz Vranskog jezera (1962. 1963 god)																						
15	65.60	7,5	23,1	6,9	37,5	30,6	2,8	2,8	8,0	3,9	5,6	7,8	8,6	8,9	6,8	4,8	5,0	4,8	4,4	2,6	1,8	1,0
Šestogodišnji šarani iz Vranskog jezera (1963 god)																						
2	63.00	7,0	23,0	6,2	36,2	30,0	2,8	2,8	7,6	4,3	5,5	8,0	8,0	9,0	7,0	5,0	5,1	5,0	4,6	3,1	2,5	1,0
Osamogodišnji šarani iz Vranskog jezera (1963 god)																						
1	169.00	10,0	28,5	10,0	48,5	38,5	4,5	4,5	9,0	5,0	5,5	12,0	12,5	13,0	10,0	7,0	8,5	8,0	7,0	4,0	3,5	1,5
Desetogodišnji šarani iz Vranskog jezera (1963 god)																						
1	230.00	11,5	32,5	10,0	54,0	44,0	4,7	4,7	12,1	4,5	7,5	12,0	13,0	14,0	10,0	7,0	9,5	9,2	9,0	4,5	3,5	1,5
Jednogodišnji šarani iz ribnjačarstva „Končanica“ (1963 god)																						
100	8.59	3,8	8,8	2,7	15,3	12,6	1,1	1,1	3,0	1,3	2,3	4,2	4,9	5,4	4,0	2,5	2,0	2,1	2,2	1,0	0,6	0,2
Dvogodišnji šarani iz ribnjačarstva „Končanica“ (1963 god)																						
10	71.00	6,9	17,7	5,6	30,2	24,6	2,4	2,4	4,0	2,2	3,7	8,5	10,6	11,4	8,0	5,0	4,6	4,7	4,8	2,0	1,0	0,8

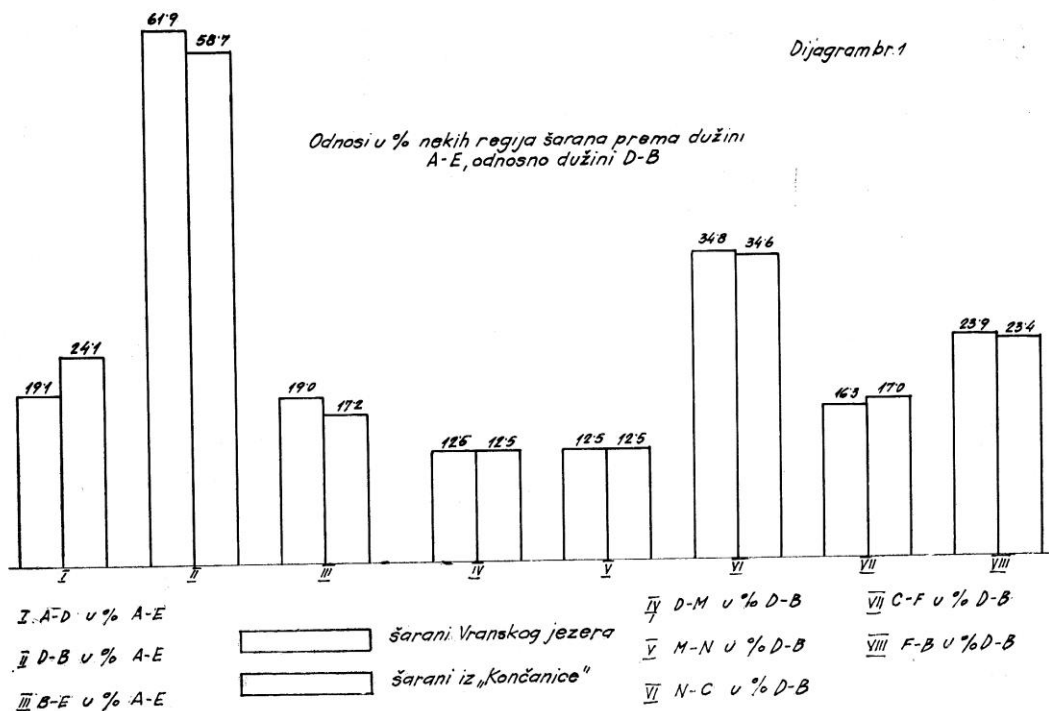
jenja se ovisno od godina starosti. Relativna dužina glave jednogodišnjih šarana jezera je 22,1%, dok kod ribnjačarskog iznosi 24,8%. Petogodišnji jezerski šaran ima dužinu glave 19,9%, a dvogodišnji končanički 22,8%. Paralelno s porastom godina kod oba tipa šarana smanjuju se vrijednosti za relativnu dužinu glave. Razlike postoje i kod dužine tijela bez glave D—B, kao i dužine repne peraje B—E. Dužina D—B jednogodišnjeg jezerskog šarana je 59,3%, a petogodišnjeg iznosi 61,7%. Kod ribnjačarskog šarana iznosi 57,5 i 58,7%. Što je šaran stariji postotak za dužinu D—B je veći kod oba tipa šarana. Relativne vrijednosti za dužinu repne peraje B—E su prilično promjenljive i ne postoje veće razlike između oba tipa šarana. Dok kod ribnjačarskog šarana porastom godina se povećava i dužina repne peraje kod jezerskog šarana ona varira. Najprije raste, zatim opada i opet raste.

Dužinski izgled kod oba tipa šarana mnogo se jasnije vidi iz dijagrama br. 1, gdje su sumarno prikazani pojedini dijelovi tijela bez obzira na starosne klase. Vrijednosti su relativne u postotku izražene i odnose se na dužinu A—E, odnosno dužinu D—B. Iz dijagrama proizlazi da je dužina glave jezerskog

dužina maloljuskavog šarana (58,7 i 17,2%). Dužine D—M i M—N se podudaraju kod oba tipa šarana. Vrijednosti za M—C i F—B (repno satblo) su veće kod jezerskog šarana i iznose 34,8 i 23,9% u odnosu na 34,6 i 23,4%. Regija tijela C—F manja je kod ljuskaša (16,3%), nego kod maloljuskavog (17,0%) šarana.

Vrijednosti za visine pokazuje dijagram br. 2. Visina u liniji a (D i D' na dijagramu) je 100%-tna relativna vrijednost. Na apscisu su unesene vrijednosti za dužinu u postotku pojedinih regija tijela (9). Iz dijagrama 2 proizlazi da se relativne visine šarana međusobno razlikuju. Vrijednosti za obe visine najprije rastu i u istoj tački NN' dostižu maksimum. Visina ribnjačkog šarana u toj tački je 129,0%, a jezerskog 117,0%. Postoci zatim opadaju, ali su još uvijek osjetne razlike u tački CC'. Minimum vrijednosti za obe visine je u tački FF' i iznosi 59% odnosno 58%.

Kod relativnih širina istraživanih šarana također postoje međusobne razlike (dijagram br. 3). Širina šarana u liniji c = 100 postotna vrijednost (odnosno tačke NN' na dijagramu). U tački D jezerski šaran je najširi 109,6%, širina zatim opada i dostiže svoj



minimum u tački F (37^{0/0}). Širina ribnjačarskog šarana u tački D' je 91^{0/0}, zatim raste, maksimum je u tački N' i iznosi 100^{0/0}, zatim naglo opada. Minimum je u tački F' te iznosi 21^{0/0}.

Kvocijent totalne dužine i visine tijela šarana vrlo često se mjeri u ribarskoj praksi i ima najširu primjenu. Za jezerskog šarana iznosi od 3,04—4,65. (9).

S povećanjem godina starosti šarana povećava se i vrijednost ovog kvocijenta.

Ovisnost indeksa visokoleđnosti, indeksa širokoleđnosti i koeficijenta uhranjenosti K₁ i K₂ od godina starosti kod šarana daje tabela II.

God. star.	Broj kom.	Težina u dkg	$\frac{1}{v}$	$\frac{\bar{s} \times 100}{1}$	$\frac{Q \times 100}{L^3}$	$\frac{Q \times 100}{l^3}$
Šarani Vranskog jezera						
1	13	20,10	2,86	12,72	1,39	2,64
2	129	14,31	2,95	14,11	1,26	2,45
3	183	23,56	3,16	14,65	1,25	2,36
4	67	44,04	3,36	14,36	1,24	2,33
5	15	65,60	3,42	14,44	1,30	2,29
6	2	63,00	3,33	15,33	1,25	2,37
8	1	169,00	2,96	18,18	1,46	2,78
10	1	230,00	3,14	20,45	1,39	2,69
Šarani ribnjačarstva »Končanica«						
1	100	8,59	2,32	17,69	2,39	4,29
2	10	71,00	2,15	19,51	2,61	4,76

Prema ovoj tabeli paralelno sa starosti riba raste i indeks visokoleđnosti, te indeks širokoleđnosti. Mlađa godišta pokazuju niže vrijednosti, a starija više. Istovremeno ribnjački šaran ima niži indeks visokoleđnosti i viši indeks širokoleđnosti. Koeficijenti uhranjenosti K₁ i K₂ su dosta niski. Što je jezerska riba starija, vrijednosti za oba koeficijenta se smanjuju, dok kod ribnjačarskog šarana one rastu.

Razmatranje

Kod međusobnog križanja maloljuskavih šarana u potomstvu su isključivo maloljuskavi šarani. Križanje maloljuskavog s ljuskavim daje ili samo ljuskave ili je u potomstvu polovica maloljuskavih, a polovica ljuskavih šarana. Međusobno križanje ljuskavih šarana daje u potomstvu $\frac{3}{4}$ ljuskavog i $\frac{1}{4}$ maloljuskavog šarana.

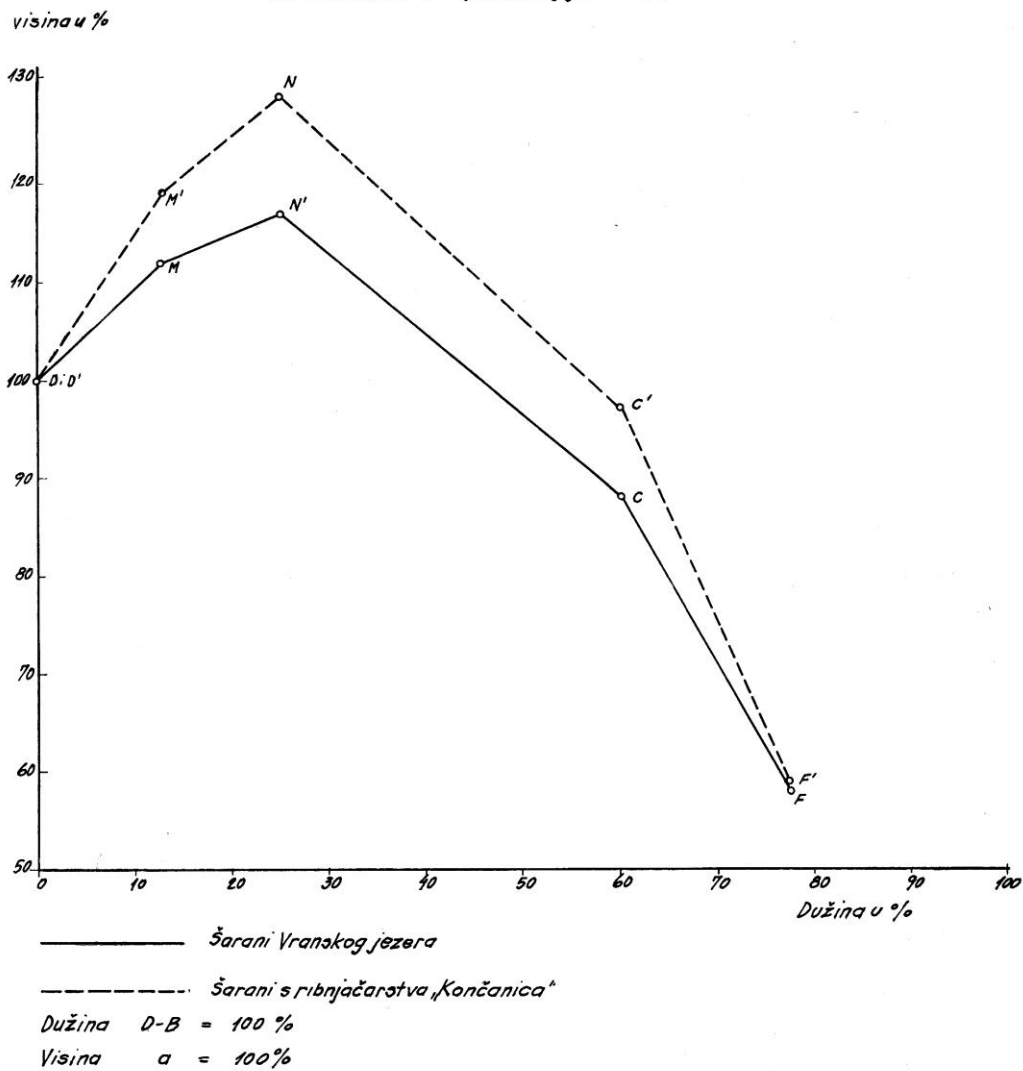
Iz ovog proizlazi, iako je u jezero nasadena većina maloljuskavog šarana, kroz period od 15 godina stalnim križanjem s ljuskavim šaranom ovaj ljuskaš je prevladao, jer u svojoj kombinaciji gena posjeduje dominantan nasljedni faktor za ljuskavost S.

Ubačene šaranske matice bile su ljuskaši, te su i one ispočetka, dok maloljuskavi šaran nije spolno dozrio i počeo se mrijestiti, davale u svom potomstvu najveći postotak ljuskavog, odnosno vrlo malo maloljuskavog šarana.

Osim ovog sasvim genetskog faktora razlog dominantnosti ljuskavog šarana je također i

Odnos % visina i % dužina za
karakteristične mjerne regije šarana

Dijagram br. 2

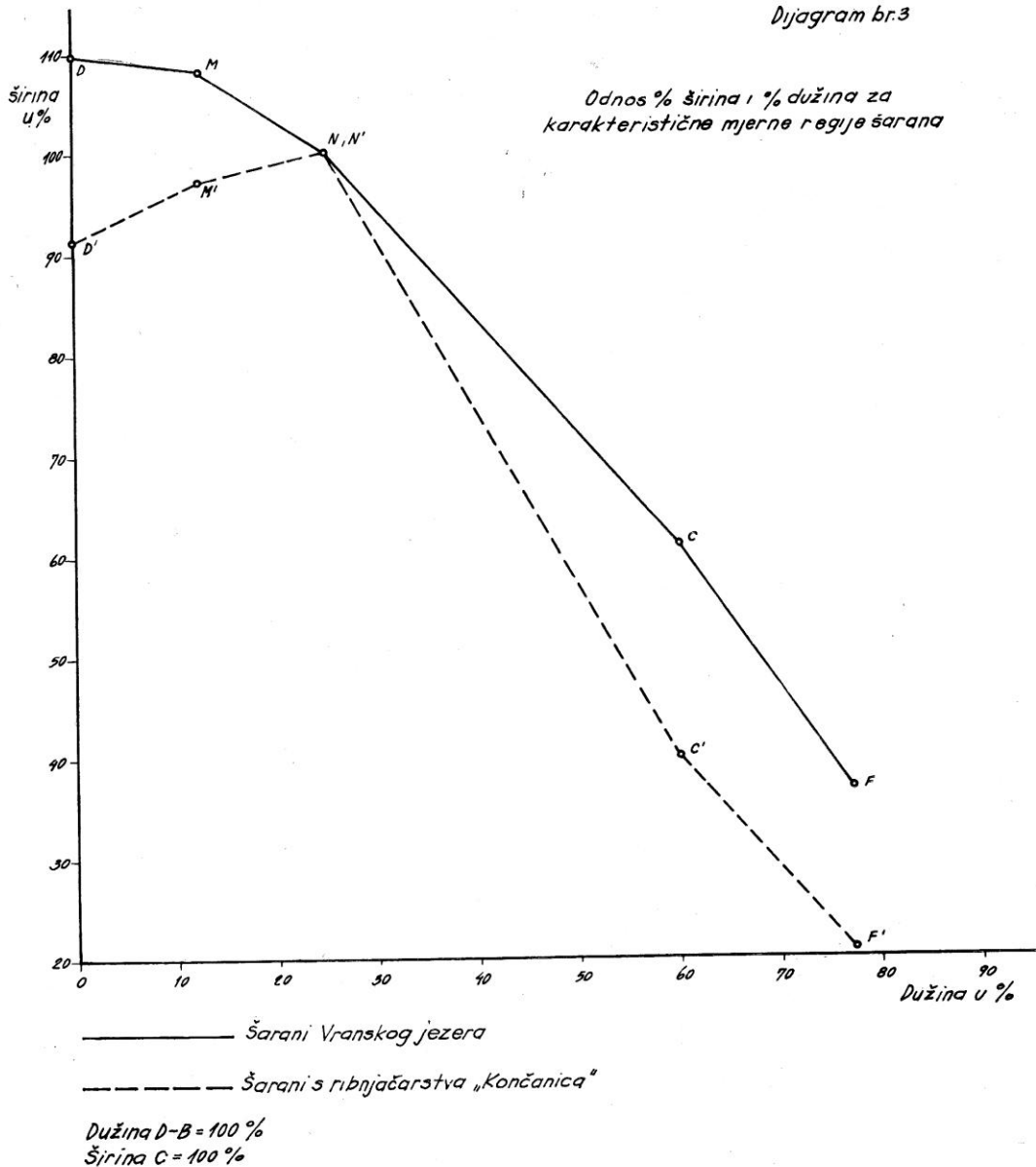


u ekološkim, te ostalim faktorima. Jer je ljuskavost u veji s životnom sposobnosti, nova sredina je po uvjetima života bolje odgovarala otpornijem riječnom dravskom šaranu, nego selekcioniranom ribnjačarskom šaranu. Sve lošije uslove prvi je lakše podnosio. Naročito traženje hrane, čiji nedostatak je normalna pojava kod riječnog šarana. Otpornost prema zaraznim bolestima također je veća kod ovih šarana. To je naročito došlo do izražaja kada je nasadenim šaranom iz Poljane prenesena u jezero zarazna vodena bolest šarana (7). Bolest je naročito zahvatila maloljuskavog šarana i uzrokovala veliki mortalitet tek na-

sadene ribe (7, 19). Osim toga došlo je do pojave bolesti i na ostalim šaranima. Danas u jezeru bolesti nema. Kroz tri godine promatranja ni jedan mjereni primjerak nije pokazivao nikakvih vanjskim znakova bolesti.

Kod forme tijela jezerskog i ribnjačarskog šarana vidimo, da postoje međusobne razlike, ako usporedimo apsolutne vrijednosti dužine, visine i širine. Dok je jednogodišnji ljuskavi šaran duži i viši, istovremeno je ribnjačarski kraći i niži, ali širi. To znači da u prvoj godini šaran dobro raste i ima zaobljeniju formu, te dosta slični ribnjačkom tipu šarana. Međutim u kasnijim godištim jezerski šaran

Dijagram br.3



se izdužuje, te postaje znatno niži i uži. Širina jezerskog šarana je najpromjenljivije svojstvo i odraz je trofičkih elemenata oligotrofnog jezera (24). Steffens (27) u svom radu također navodi osjetne razlike u apsolutnim vrijednostima jezerskog i ribnjačarskog šarana. Relativne vrijednosti mjerenih regija istraživanih šarana također se međusobno razlikuju. Što je riba starija, to joj se smanjuje relativna vrijednost za dužinu glave kod oba tipa šarana. To se podudara s podacima Schäperclausa (25, 26). Naše vrijednosti za

relativne dužine glava kod \bar{S}_1 , \bar{S}_2 i \bar{S}_3 se razlikuju od podataka Rudzinskog (23), te Chytre i suradnika (2). Prema njihovim istraživanjima relativna dužina glave starenjem se smanjuje i iznosi kod jedno, dvo- i trogodišnjih šarana 28,4, 26,3 i 25,4%. I kod njih su veće vrijednosti za glavu ribnjačarskog šarana. Kod nas su ove vrijednosti za relativnu dužinu glave jezerskog šarana manje (22,1, 20,4 i 19,5%) jer je šaran Vranskog jezera znatno izduženijeg oblika, nego njihovi istraživani šarani.

Usporedi li se općenito forma tijela od oba tipa šarana (ako se zanemare godišta), vidi se, da je glava jezerskog šarana za 5⁰/₁₀₀ manja, a dužina D — B za 3,2⁰/₁₀₀ i repna peraja B — E za 1,8⁰/₁₀₀ veća nego kod ribnjačkog tipa šarana. Znači ubačeni ribnjački šaran je izmjenio svoju prvobitnu formu, znatno se izdužio i pretvorio u tipičnog predstavnika šarana iz otvorenih voda. Po podacima Fijana (7) prilikom nasadivanja šarana u jezero, on je imao okruglu formu plemenitog ribnjačkog šarana.

Ako se usporede relativne visine šarana, vidi se da postoji razlika u korist ribnjačkog tipa. Ušpon i pad krivulje visine kod ljuskavog šarana je blaži. Maksimumi visina se podudaraju i u toj tački je ribnjački šaran za 12⁰/₁₀₀ veći od jezerskog. Vrlo male razlike su u minimalnim visinama, ali opet u korist ribnjačkog za 1⁰/₁₀₀. Iz tog proizlazi, da je maloljuskavi šaran znatno visokoleđniji od ljuskavog. Maksimumi relativnih širina kod oba tipa se ne poklapaju. Dok je kod ribnjačkog šarana na mjestu najviše visine i najveća širina, kod jezerskog je drugačije.

On ima najveću širinu iza glave, koja zatim stalno opada. Kod ribnjačkog šarana širina naglo raste i naglo opada, dok kod jezerskog to nije toliko izraženo i vidi se lagano opadanje. I ovaj podatak govori u prilog dugoljaste mršave forme ljuskavog šarana.

Odnos totalne dužine i visine tijela šarana starenjem ima tendenciju porasta. Što je riba starija vrijednosti za kvocijent su veće, te je riba izduženija. Općenito vrijednosti su dosta visoke, te po Walteru ovaj šaran spada u primitivne rase. Dobivene vrijednosti slažu se s podacima Schäperclausa, Rudzinskog, Chy-

tre, Krupauera, Picha i Steffensa, jer se i kod njih sa starenjem riba povećava ovaj odnos, kao i kod nas. Međutim, ovaj kvocijent je kod šarana Vranskog jezera puno veći (3,00—4,65), što znači, da je šaran znatno duži i da živi u nepovoljnijim uvjetima života. Indeks visokoleđnosti to potvrđuje, jer varira od 2,86—3,42, te je mnogo veći od podataka iznesenih po autorima Martiševu, Kiseljevu i Kostomarovu. Istovremeno ribnjački šaran ima okruglu formu i ovaj indeks mu iznosi 2,32 i 2,15.

Indeks širokoleđnosti razlikuje se i od najnižih vrijednosti Kostomarova, a naročito Martiševa, jer se kreće od 12,72—20,45, te pokazuje tip vrlo mršavog šarana. Končanički ribnjački šaran ima indeks širokoleđnosti kulturne rase šarana.

Koeficijenti uhranjenosti imaju niske vrijednosti kod ljuskavog šarana. Variraju od 1,24—1,46 za K₁ i 2,29—2,78 za K₂. Dobivene vrijednosti slažu se i nalaze se u granicama podataka za oba koeficijenta kod Steffensa i Unterüberbachera. Vrijednosti za K₁ i K₂ kod končaničkog šarana su veće nego što ih navodi Mihajlovićeva i Steffens. Razlike su uvjetovane odabiranjem šaranskog mlada za mjerjenje odlične kondicije.

Između oba izračunavana koeficijenta nema bitnih razlika.

Niske vrijednosti koeficijenta uhranjenosti odraz su ekoloških faktora u jezeru. Najvažniji faktor je prirodna hrana, čije količine ne zadovoljavaju (24). U takvim uslovima šaran je postao omnivor i uzima onu vrst hrane, koja mu u datom momentu stoji na raspolaganju.

ZAKLJUČAK

Prvobitni eksterijer šarana nasadenog u Vransko jezero potpuno se izmijenio. Razlike u eksterijeru ribnjačkog i jezerskog šarana naročito su se odrazile na ljuskavosti i formi tijela. Iako je u jezero pretežno nasaden maloljuskavi šaran, danas je u jezeru dominantan ljuskaš, dok je maloljuskavi šaran zastupljen sa 2⁰/₁₀₀, ali mu se forma tijela ne razlikuje od forme ljuskavog tipa šarana. Razlike u formi tijela kod oba istraživana tipa šarana naročito su došle do izražaja u dužini glava i pojedinih dijelova tijela, te repnih peraja. Glava ljuskavog šarana je za 5⁰/₁₀₀ manja, a dužina trupa za 3,2⁰/₁₀₀ i repne peraje za 1,8⁰/₁₀₀ veća, nego u maloljuskavog ribnjačkog šarana. Visina ljuskavog šarana je u najvećoj tački za 12⁰/₁₀₀ manja od visine šarana iz ribnjaka.

Najveća širina jezerskog šarana je iza glave, dok kod ribnjačkog se nalazi u tački najviše visine. Kvocijent dužine i visine jezerskog šarana je vrlo visok, te šaran po tome spada u primitivne i degenerirane rase. Šaran je izduženog oblika, što također potvrđuju indeks visokoleđnosti i indeks širokoleđnosti. Koeficijenti uhranjenosti pokazuju niske vrijednosti, što znači da je šaran slabo uhranjen.

Na eksterijer šarana Vranskog jezera posljedično su djelovali ekološki faktori. Naročito su došli do izražaja prehrambeni uslovi, čiji nedostatak je uvjetovao formiranje izduženog i slabo uhranjenog tipa ljuskavog šarana. Osim toga stalno kretanje i traženje hrane, velika populacija riba stvorili su današnji izgled šarana Vranskog jezera.

L I T E R A T U R A

1. Amosov V. A.: O novom pokazatelju upitanosti rib — indekse udeljnoj valjkovatosti. Vopr. ihtiologii 17, 1961.
2. Chytra F. Krupauer V. i O.Picha: Rust dunajskych kapru v rybnicich v prvych trech letech života. Prace ČSAZV Vodnany 1, 1961.
3. Černajev W. P. i W. Novak: Studien zur Beurteilung des Exterieurs des Karpfens ausgeführt am »mährischen Höhenkarpfen« aus einem Teilgebiete der böhmischmährischen Höhe. Ztschr. f. Fischerei, 30, 1932.
4. Fijan N.: Prevoz i nasadivanje šarana u Vransko jezero. Rib. Jugoslavije, 6, 1948.
5. Fijan N.: Godišnjica nasadivanja šarana u Vransko jezero. Rib. Jugoslavije, 5, 1949.
6. Fijan N.: Novi objekt za uzgoj šarana na obalama Jadrana. Rib. Jugoslavije, 6, 1950.
7. Fijan N.: Tri godine uzgoja šarana na Vranskom jezeru. Rib. Jugoslavije, 3, 1951.
8. Fijan N.: Kako je teklo nasadivanje slatkovodne ribe u Vransko jezero. Morsko ribarstvo, 2, 1956.
9. Habeković D.: Magistarski rad, Zagreb, 1966.
10. Kirpičnikov V. S.: Die genetischen Methoden der Selektion in der Karpfenzucht. Ztschr. f. Fischerei, 10, (1—3), 1961.
11. Kiseljev I. V.: Indeks obhvata kak osnovnoj pokazatelj eksterijera rib. Rib. hozjajstvo 6, 1956.
12. Kostomarov B. S.: Značenje indeksa obhvata v selekciji karpa. Rib. hozjajstvo, 3, 1961.
13. Martišev F. G.: Prudove ribovodstvo, Moskva, 1958.
14. Mihajlović I.: Doktorska disertacija, Beograd—Zagreb, 1960.
15. Morović D.: Još jedan prilog poznavanja problematike Vranskog jezera. Morsko ribarstvo, 22, 1962.
16. Nikolskij G. V.: Ekologija rib. Moskva 1961.
17. Novak W. i B. Kostomarov: Biometrische Studien über die tschechoslowakischen Karpfen. Ztschr. f. Fischerei, 34, 1936.
18. Novak W. i B. Kostomarov: Biometrische Studien über den Feldsberger Karpfen. Ztschr. f. Fischerei, 37, 1939.
19. Plančić J.: Tko je kriv za loše stanje na Vranskom Jezeru. Morsko Ribarstvo, 5, 1956.
20. Probst E.: Vererbungsuntersuchungen beim Karpfen. Allg. Fischereiztg. 21, 1949.
21. Probst E.: Der Todesfaktor bei der Vererbung des Schuppenkleides des Karpfens, Fischereiztg. 15, 1950.
22. Rudzinski E.: Über Kreuzungsversuche bei Karpfen, Fischereiztg. 30, 31, 32, 1928.
23. Rudzinski E.: Vergleichende Untersuchungen über den Wildkarpfen der Donau und den Teichkarpfen, Ztschr. f. Fischerei, 10 (1—3), 1961.
24. Sabioncello I., Marko S., Habeković D., Bralić V. i Lj. Debeljak: Ribarsko-biološka ispitivanja Vranskog jezera. Rib. Jugoslavije 4, 1964.
25. Schäperclaus W.: Die Bewertung des Karpfens bei der Zuchtauslese. Ztschr. f. Fischerei, 4, (7—8) 1955.
26. Schäperclaus W.: Lehrbuch der Teichwirtschaft, Berlin—Hamburg, 1961.
27. Steffens W.: Vergleichende anatomisch-physiologische Untersuchungen an Wild und Teichkarpfen, Ztschr. f. Fischerei, 12, (8—10) 1964.
28. Steffens W.: Der Karpfen. Wittenberg—Lutherstadt, 1958.
29. Unterüberbacher H.: Über Wachstum und Lebensweise des Karpfens im Neusiedlersee. Ztschr. f. Fischerei, 11, (7—8), 1963.