



NAUČNI I STRUČNI RADOVI

Mihajlo D. Ristić, Novi Sad

Kvantitativno proučavanje dinamike populacije i parametara optimalnog ulova štuke u Dunavu u periodu 1921 - 1966. god.

Kratki izvod (Abstract).

Dinamika populacije štuke iz Dunava u oblasti najbogatijeg ribolovnog područja oko Apatina i ribolovnog područja Dunav II, do sada nije proučavana ni u kvantitativnom ni u kvalitativnom pogledu. Sve izrazitija, osetna kolebanja ulova štuke u Dunavu, čiji se parametri godišnjeg ulova kreću u granicama od 3,2 tone u 1950. godini do 282,0 tona u 1966. godini, govore u prilog potrebe svestranijih ihtioloških proučavanja. Kako se konkretno radi o veoma ozbiljnom poremećaju u dinamici populacije štuke proučenom za period od 1921-1966. godine, sa izuzetkom 8 godina, od 1937-1944. usled nedostatka u ratu uništenih podataka, bilo nam je moguće proučavati dinamiku populacije i parametara ulova štuke u toku 38 godina. Ova proučavanja ukazala su nam na ozbiljne posledice u biološkom i ekonomskom pogledu, koji se sada jedva mogu i naslutiti, a koje su povezane sa hidrološko-hidrografskim i temperaturnim režimom vode Dunava u vremenu razmnožavanja štuke u navedenim područjima. Osim navedenog kompleksa uzroka, ne može se prenebreći i faktor intenziteta ribolova. Utvrđeno stanje populacije iz Dunava u oblasti Apatina i područja Dunav II u pogledu njenog uzrasnog sastava, brojnosti i ihtiomase, u punoj je zavisnosti od promenljive igre osnovnih populacionih faktora: nataliteta mortaliteta (izlovljavanje) kao i od stope rastezanja. Analizom ukupnih ribarskih lovina, a posebno lovina štuke tokom 38 godina osmatranja, bilo nam je moguće pratiti sudbinu populacije štuke u kvantitativnom pogledu pod određenim ekološkim uslovima koji su vladali u pojedinim godinama i to pretežno u periodu priprema štuke za mrest, inkubaciju ikre i pojavu ličinki i mladunaca štuke kao i njihove ishrane.

U dinamici populacije štuke u Apatinskom i području Dunav II stupa na scenu i u dejstvo faktor intervencije čoveka (ribolov), koji je od krupnog značaja, te se u ekološkom pogledu može smatrati oblikom predatorstva, koji se pridružuje drugim faktorima prirodnog mortaliteta. Od svih ribljih vrsta ribljev naselja Dunava, štuca ima najraniji mrest koji se zaviso od klimatskih uslova, temperaturnog režima vode, visine vodostaja, njegovog kolebanja, stanja zasutosti ulaznih fokova, kanala i bara na plavnoj zoni odgovarajućeg substrata za odlaganje ikre na plavnoj zoni, odvija po pravilu u mesecima februaru i martu, a ređe početkom aprila.

Konačno, naša proučavanja ukazuju i na činjenicu da u godinama optimalnih uslova za mrest štu-

ke, inkubaciju i uzgoj mlada, štuca već u prvoj godini uzrasta, pretstavlja snažnog proždrljivca-melioratora, u kvalitativno kvantitativnom pogledu u okviru čitavog ribljev naselja ne samo Apatinskog i područja Dunav II, već i čitavog ribljev naselja Jugoslovenskog Dunava i njegovih pritoka. Intenzivnom ishranom belim-ekonomski nedovoljno važnim vrstama riba, štuca uspostavlja s jedne strane biološku ravnotežu u vodi, a sa druge strane povećava kvalitativni i kvantitativni sastav ribljev naselja reke Dunav, sa izrazitim povećanjem ihtiomase svoje populacije. Uočene kvalitativno kvantitativne promene ribljev naselja Dunava u godinama optimalnih uslova mresta štuke, pozitivno utiču na biološku ravnotežu ihtiofaune Dunava, a u ekonomskom pogledu nose atribute »bogatih ribolovnih godina«. Na osnovu rezultata proučavanja kompleksa ovoga pitanja, došlo se do saznanja da je jedan od puteva pravilnog rešavanja optimalnih uslova za mrest štuca na ovom delu Dunava, izuzev faktora temperaturnog režima vode, pravilna i smišljena melioracija plavne zone u ribarsko biološkom i hidrotehničkom pogledu, koja bi snažno uticala u pravcu pozitivnih odlika kolebanja vodostanja na plavnoj zoni Dunava i ublažavanja velikih oscilacija parametara ulova štuca.

U V O D

Štuca (*Esox lucius* L.) je na otvorenim vodama, poglavito u ribolovu na Dunavu, njegovim pritokama i ribolovnim područjima Apatina i Dunava II, još pre nekoliko decenija predstavljala posle šarana, drugu ekonomski važnu vrstu ribe. Nakon izvršenih opsežnih meliorativnih mera u slivu Dunava, pa i Apatinskog područja, štuca je izgubila mnogo u ekonomskom značaju u kvantitativnom pogledu, jer su uslovi za njeno razmnožavanje i ishranu u godinama nepovoljnog temperaturnog režima i vodostanja i za puštenosti plavne zone, bili tako ozbiljno poremećeni, da je došlo do veoma oštrog nesklada odnosa pojedinih ribljih vrsta unutar čitavoga ribljev naselja Dunava. Usled sve veće proredenosti populacije štuca u Dunavu i Apatinskom području naročito u godinama neodgovarajućih ekoloških i hidrološko hidrografskih uslova, došlo je do masovnog razvicia svih vrsta belih riba u Dunavu, u pojedinim godinama i do 70% od sveukupnog ribljev naselja, tako da već danas ta masovna pojava ekonomski manje vrednih belih riba -ribljev korova, predstavlja po R I S T I C U (1964) jedan od najozbiljnijih problema nizin-skih voda, a posebno Dunava.

Na polju proučavanja fiziologije razmnožavanja štuca rađeno je relativno malo u Jugoslaviji, R I S-

TIĆ (1964. a), dok se u SSSR-u tom pitanju posvetila izuzetno velika pažnja što se vidi i iz radova FORTUNATOVA (1955), KOSTOMAROVA (1953), MAKOVJEVA (1956), TEPLOVA (1953), i STROGANOVA (1962).

Suprotno ovome pitanju, proučavanja dinamike ribljih populacija kod nas, još uvek nisu našla odgovarajuće mesto i značaj. U drugim zemljama ovoj problematici posvećena je posebna pažnja a iz razloga postavljanja ribarskog načina privređivanja na biološkim osnovama. Analizom lovina u toku dužeg niza uzastopnih godina, moguće je pratiti šta se dešava sa različitim uzrasnim klasama jedne riblje vrste, naročito kada jedna od uzrasnih klasa dominira u ribarskim lovinama. Biološki opravdana težnja je da praktične maksimalno godišnje ribolovno iskorišćavanje jednog ribolovnog područja i određene riblje populacije u njemu, mora biti trajnije održavano tako, da gustina riblje populacije neće opadati usled ribolova. Pitanju problema biomase riblje populacije koja je dostupna ribolovu, bavili su se naročito STANKOVIĆ (1962) i RUSSELL (1942), koji ukazuju na činjenicu da ribolov povlači za sobom progresivno opadanje relativnog broja starijih uzrasnih klasa, a dominiranje mladih uzrasnih klasa i to utoliko više, u koliko je ribolov na određenu riblju populaciju na jednom području intenzivniji. Ukoliko se pak ribolov toliko intenzifikuje, da se pri tome ne vodi računa o osnovnim merama zaštite jedne riblje vrste, tada RISTIĆ (1959), ukazuje na ovu opasnost i štetnost tako intenzivnog i neracionalnog načina ribolova koji dovodi do veoma osjetnog smanjenja gustine riblje populacije u svim uzrasnim klasama.

U proučenom periodu 1921.—1966. god. dolazi do punog izražaja taj momenat kod ulova štuke na Apatinskom i području Dunav II.

Parametri ulova štuke na ovom delu Dunava, daleko su od optimalnih i ukazuju da i pored dejstva pomenuh ekoloških faktora, intenzivan i neracionalan ribolov bez ikakvih praktičnih zakonskih zaštitnih mera, izaziva tako kolebanje parametara, koje se graniči sa devastacijom. Nije nikakva slučajnost da su ekstremna kolebanja u pojedinim godinama od 5,2 do 282 tone ulova štuke svih uzrasnih klasa a najviše starosti 0+ i 1+, posljedica neracionalnog ribolova na Apatinskom i području Dunav II. U ekstremnim kolebanjima u kvantitativnom pogledu, procentualni odnos učešća štuke u ukupnim lovinama kreće se od 1,1% do 24,7%. U godini 1950. kada je učešće štuke u ukupnoj lovinu Apatina iznosilo samo 1,1% procenta, učešće belih riba iznosilo je 66,5%, a na području Dunav II iste godine, pri učešću štuke u ukupnoj lovinu od 6,7% učešće belih riba iznosilo je 63,1%.

1952. godine, štuca učestvuje u godišnjoj lovinu sa 4,2%, a bela riba sa 68,1%. Nasuprot ovako iznetim parametrima lova štuke, u godini 1966, kao jednoj od najbogatijih ribolovnih godina na ovom području, štuca u ukupnoj lovinu učestvuje sa 24,7%, a bela riba samo sa 35,0%.

Baveći se proučavanjem ovoga pitanja i na ribolovnom području Dunav II u periodu 1958.—1967. god., uočili smo da je u 1965, 1966. i 1967. godini, odnos učešća štuke u godišnjim lovinama iznosio: 25,3%, 24,8% i 26,1%, uz istovremeno učešće belih riba za iste godine sa 50,9%, 54,8% i 40,2%.

U navedenim slučajevima očigledan je korelacioni odnos između gustina populacija štuke i populacije belih riba; Ukoliko je kvantitativno kvalitativni sastav populacije štuke veći, utoliko je sastav populacija belih riba manji i obratno.

Bez temeljnog i savremenog prilazanja pitanja proučavanja dinamike populacije ekonomsko važnih vrsta riba u kvalitativnom i kvantitativnom pogledu, nećemo biti u stanju da racionalno gazdujemo na našim ribolovnim vodama i to na biološkim i ekonomskim osnovama. Pod racionalnim ribarskim gazdovanjem u biološkom i ekonomskom pogledu, podrazumevamo tako vođenje gazdovanja, pri kome se

obezbeđuje primenom odgovarajućih ribarsko bioloških i privrednih mera, maksimalna produkcija ribe u kvalitativnom i kvantitativnom pogledu, uz istovremeno ulaganje minimalno potrebnoga rada i sredstava. Pri ovakvom gazdovanju, nužno se nameće potreba obezbeđenja normalnog razmnožavanja riblje populacije.

Kvantitativno proučavanje dinamike populacije ekonomsko važnih vrsta riba, nezamislivo je danas bez modeliranja te populacije. Najrasprostranjenija i najprimenljivija savremena metoda modeliranja dinamike ribljih populacija je metoda matematičkog modeliranja zasnovanog na biološkim osnovama ME. NŠUTKIN (1964) i NIKOLJSKI (1963). Pored matematičkog modeliranja dinamike ribljih populacija, primenjuju se i druge metode, kao na primer: hidraulička LJAPIN (1961), biološka MOROZOV (1960) i modeliranje pomoću elektronskih analognih jednačina DOI (1959), itd.

Proučavanje dinamike ribljih populacija danas je uključeno u problematiku kibernetike LJAPUNOVA i JABLONSKI (1963), nove naučne oblasti koja se služi blok šemama podataka i elektronskim računarima. Bez sigurnih i proverenih statističkih podataka o ulovu ribe u godišnjim ciklusima, populacija u kvalitativno kvantitativnom pogledu, nemoguće je koristiti ovu najsavremeniju metodu, na osnovu čijih rezultata je moguće planirati optimalnu strategiju izlovljavanja jedne ribolovne vode na biološkoj osnovi racionalnog ribarskog privređivanja.

MATERIJAL I METODIKA

Kvantitativno proučavanje dinamike populacije i parametara optimalnog ulova štuke (*Esox lucius* L.) u Dunavu, vršeno je na sektoru Jugoslovenskog dela Dunava od Km. 1428—Km. 1212. Od ukupno 216 km. toka Dunava, osmatranja i proučavanja vršena su na Apatinskom području Dunav I u dužini od 65 km. na području ribarskog Gazdinstva »Saran« — Dunav II u dužini od 151 km. Za Apatinsko ribolovno područje u periodu od 1921 — 1936. godine, služili smo se originalnom knjigovodstvenom evidencijom ulova ribe bivše Uprave Ribarske centrale drž. dobra »Belje«, a od 1945. do 1954. knjigovodstvenim podacima o ulovu ribe Ribolovnog Centra u Apatinu. Od 1955. do 1966. godine statistički podaci potiču iz Saveznog Zavoda za statistiku u Beogradu. Za područje Dunav II služili smo se u desetogodišnjem periodu 1958 — 1967. god. zvaničnim knjigovodstvenim podacima o ulovu ribe preduzeća »Saran« iz N. Sada.

Za ceo period od 38 godina proučavanja u pogledu dnevnih kolebanja vodostanja, srednjih mesečnih vodostanja za februar i mart mesec od 1921 — 1966. godine, kao i prosečne mesečne i dnevne temperature vode Dunava za vodomerne stanice Apatin i N. Sad, kao i minimalne i maksimalne temperature vode, dobili smo i koristili od Savezne Hidrometeorološke službe u Beogradu.

Analize godišnjih lovina riba i izračunavanje kvantitativnog učešća štuke i belih riba, vršene su matematičkom metodom. Zbog izuzetno otežanih mogućnosti iz objektivnih razloga, bilo nam je moguće izvršiti analizu uzrasne strukture štuke samo u godinama 1953. i 1954. u Apatinu i to obe godine u mesecu oktobru, na ukupno 2460 primeraka, a u Upravi Kovilj preduzeća »Saran« u 1958. godini u novembru, a 1959. godine mesecu oktobru, na ukupno 3120 primeraka štuca. Na osnovu uzrasne strukture, utvrđen je procentualni udeo učešća pojedinih uzrasnih klasa u lovinama. Uzrast štuke utvrđivan je metodom ČUGUNOVE (1959), a zatim na osnovu izmerenih dužina štuca svrstavane su uzrasne klase po dužini izradom Potersenovih krivi i redova po PRAVDINU (1966). god. Zbog nedovoljnog broja pregledanih riba i svega četiri godine analiza uzrasne strukture za potrebe kvalitativne analize dinamike populacije štuca, u radu nismo mogli dati analizu dejstva ribolova i njegov intenzitet na stanje i sastav riblje populacije štuca u pojedinim godinama. Rezultati uzrasne strukture štuca za navedeni broj riba i za navedene

godine, su predmet posebnog rada koji je u toku. Ipak u ovome radu biće izneti rezultati, koji će služiti donošenju zaključaka po pitanju problema dinamike populacije štuke i u kvantitativnom pogledu.

Parametre optimalno mogućeg ulova štuke u jednoj godini, obračunavali smo matematičkom metodom srednjih vrednosti veličina ulova, nalazećih se u pojasu optimalnih temperatura i optimalnog vodostanja u februaru i martu svake od 38 godina.

REZULTATI I TUMAČENJA

Uočavajući veoma osetna kolebanja ulova štuke tokom 38 godina na pomenutim područjima Dunava, bili smo prinuđeni da uz takvu pojavu izraženu i brojačno u tabeli Br. I. i 2. i Grafikonu Br. 1, ukomponujemo i povežemo sve one ekološke faktore koji su imali tokom 38 godišnjeg perioda osetnog uticaja na tako jasno izraženu kolebljivost ulova štuke, a neposredno su vezani za prezimljavanje, pripremu za mrest, mrest i odgoj ličinki i mladunaca u mesecima februaru i martu.

Tabela br. 1

Srednje mesečne temperature, kolebanje srednjeg vodostanja u mesecima februaru i martu, ukupan ulov ribe i godišnji ulov štuca na Apatinskom ribolovnom području u periodu od 1921 — 1967. godine.

Godina	Srednje mesečno vodostanje			Srednje mesečna T° vode			Minimalne i Maximalne T°				Ukupan ulov ribe	Godišnji ulov štuca	% učešća	Pojava leda +
	II	III	prosek	II	III	srednja	Min.		Max.					
	II	III		II	III	srednja	II	III	II	III	Tona	Tona	%	led +
1921	347	232	289	+1,5	+3,5	+2,5	0	2	1	4	586	60,1	10,2%	+
1922	308	445	376	+1,5	+4,0	+2,8	1	2	2	5	405,0	30,6	7,5%	—
1923	458	386	422	+3,5	+5,0	+4,2	2	3	3	7	735,1	75,3	10,2%	—
1924	371	295	333	+3,0	+5,0	+4,0	2	4	4	7	1567,0	167,0	10,6%	—
1925	185	202	193	+2,0	+3,0	+2,5	1	2	3	5	1328,0	86,8	6,5%	—
1926	372	470	421	+2,0	+6,0	+4,0	1	5	3	8	1148,5	150,7	13,0%	—
1927	248	355	301	+3,5	+6,0	+4,7	2	5	5	8	1435,0	191,5	13,2%	—
1928	313	282	297	+2,0	+5,0	+3,5	1	3	3	7	846,0	55,0	6,5%	—
1929	200	352	276	+0,0	+2,0	+1,0	0	0	0	2	516,2	29,8	5,8%	—
1930	164	198	181	+1,0	+3,0	+2,0	0	1	2	4	492,0	29,7	6,0%	+
1931	276	476	376	+3,5	+7,0	+5,2	2	6	5	9	1214,0	97,0	7,9%	—
1932	220	232	226	+3,0	+6,0	+4,5	2	4	5	8	903,1	87,0	9,1%	—
1933	289	220	255	+1,0	+4,0	+2,5	0	2	2	4	447,4	34,7	7,7%	+
1934	184	343	263	+0,5	+3,5	+2,0	0	1	1	4	363,1	26,7	7,3%	+
1935	343	427	385	+2,0	+6,0	+4,0	1	3	5	8	928,4	109,4	10,6%	—
1936	381	367	374	+3,5	+6,5	+5,0	2	5	6	9	896,5	90,2	10,0%	—
1937	498	555	526	+3,0	+6,0	+4,5	1	1,5	4,5	8,2	442,7	161,7	36,5%	—
1938	413	392	402	+1,3	+3,0	+2,1	0	1	4,8	8,0	613,5	35,5	5,7%	—
1939	176	488	332	+1,0	+5,0	+3,0	0	2,5	2,5	7,5	429,3	43,3	10,1%	—
1940	591	431	511	+3,0	+5,0	+4,0	0	0	5	7	1160,8	186,4	16,9%	+
1941	89	116	102	+1,2	+2,8	+2,0	0	0	5	7	686,1	65,3	9,4%	+
1942	302	262	282	+1,0	+5,0	+3,0	0	3	3	8	294,6	3,2	1,0%	+
1943	323	366	345	+3,0	+5,0	+4,0	1	3	4	7	1042,0	165,1	15,7%	—
1944	111	378	245	+0,9	+3,2	+2,1	0	1	3	6	824,4	34,5	4,2%	+
1945	207	254	230	+1,0	+4,0	+2,5	0	3	4	7	709,3	28,0	3,9%	+
1946	204	252	228	+0,0	+2,4	+1,2	0	0	0	7	678,7	138,4	20,4%	+
1947	331	264	298	+2,7	+3,8	+3,2	1	3,8	1	9	1102,4	123,0	11,2%	—
1948	215	494	354	+0,9	+1,3	+1,1	0	0,2	2	6,2	1009,2	116,1	11,5%	+
1949	331	411	371	+3,6	+6,8	+5,2	1,2	4	5,6	10,2	951,1	91,5	9,7%	—
1950	327	411	369	+1,8	+8,6	+5,2	1,5	5,5	2,9	11,5	664,1	67,6	10,2%	—
1951	187	260	223	+1,1	+7,6	+4,3	0	4	3,7	11,5	704,7	81,2	11,5%	—
1952	182	362	272	+1,3	+5,8	+3,6	0	3,8	5	8,8	505,4	16,3	3,2%	—
1953	338	307	323	+2,2	+7,5	+4,8	0	5	4,6	9,8	535,8	25,5	4,8%	—
1954	298	318	308	+1,5	+2,8	+2,2	0,6	1,4	2,4	5,8	889,4	83,3	9,9%	—
1955	217	422	319	+0,5°	+3,0°	+1,8°	0	0,5	1,0	6,5	849,4	63,2	7,4%	+
1956	274	173	223	+0,0°	+2,8°	+1,4°	0,0	0,0	0,0	7,2	508,9	12,4	2,4%	+
1957	232	304	268	+1,2°	+4,5°	+2,9°	0,3	0,9	2,9	8,0	902,6	153,5	17,0%	+
1958	518	408	463	+3,6°	+6,8°	+5,2°	0,0	5,5	7,1	8,0	1142,5	282,0	24,7%	+

Tabela br. 2

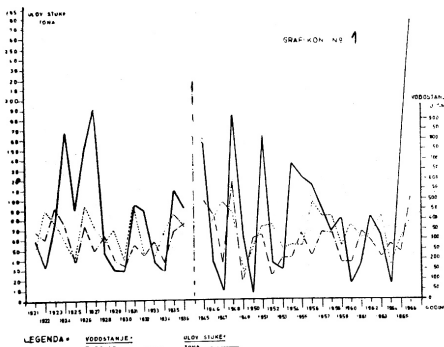
»Šaran« — Dunav II - 1958 - 1967. god. Učešće belih riba u godišnjim lovinama u poređenju sa štukom.

Godina	kečiga	smuč	som	šaran	štuka	I mešana	bela riba	Ukupan ulov kg	% učešća belih riba
1958	4530	4517	19851	37771	19736	22717	185530	294654	62,7%
1959	3114	4524	24194	63903	31117	15447	219741	362036	60,4%
1960	3236	8674	13693	28706	4189	18000	54064	131263	41,2%
1961	3615	2027	17462	35673	3376	22132	67568	151855	44,4%
1962	2234	1246	20103	11907	7476	19965	98187	164116	59,7%
1963	2110	2916	4997	19335	7840	15764	67400	120362	55,8%
1964	1744	3088	7748	11522	3172	15450	47561	90284	52,2%
1965	885	1676	15276	21269	55699	12254	111618	219661	50,9%
1966	1309	2417	8301	12393	62058	25990	137131	249670	54,8%
1967	2655	7163	16234	6679	44210	21992	86604	168872	40,2%

Iz prednjih tabela i grafikona Br. 1 uočljiva je činjenica da je tokom 38 godina bilo ukupno 15 izrazito nepovoljnih godina i to u periodu 1921 — 1936. god., šest godina, a u periodu od 1945. — 1966. godine, devet godina. U predratnom periodu 1921 — 1936. kolebanja su u odnosu na period 1945 — 1966. znatno manja i kreću se od 26,7 tona ili 7,3% od ukupnog ulova u minimumu u 1934. godini do 191,5 tona ili 13,2% u maksimumu 1927. godine.

Analizom ekoloških faktora u februaru i martu mesecu 1934. godine, uočavamo da je srednje mesečno vodostanje za oba meseca bilo nepovoljno i iznosilo +263 cm, da je srednja mesečna T_v vode Dunava u februaru iznosila samo 0,5°C, a u martu +2°C, i da je tokom meseca februara i marta na Dunavu stajao led, a minimalne dnevne temperature vode iznosile su ±0°C. U toj godini izostao je mrest štuke, a ribolov iskazuje tokom godine samo štku starijih uzrasnih klasa i matičnih primeraka. Procentualno učešće belih riba u ukupnoj godišnjoj lovinu 1934. iznosilo je 47,2%.

Nasuprot ovoj tako negativnoj 1934. godini, u godini 1927. prosečno vodostanje za februar i mart iznosilo je +301 cm, sa prosečnim mesečnim vodostanjem u martu od +355 cm, i T_v vode u proseku za II i III mesec od +4,7°C, odnosno u martu u proseku +6°C i maksimumu +8°C. Ova godina je



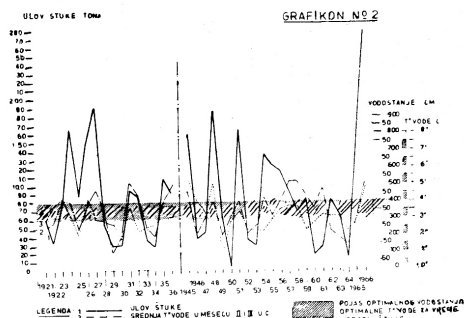
bila u optimalnim ekološkim uslovima za pripremu i mrest štuke i odgoj mladunaca, tako da je deo populacije štuke u toj godini izlovljen sa 191,55 tona i učešćem od 13,2% od ukupne lovine. Učešće belih riba smanjeno je na 44,5%.

Nasuprot uočenoj pojavi u periodu 1921. — 1936. god. u periodu 1921. — 1936. god., u periodu od 1945. — 1966. godine, kolebanja i u minimumu i u maksimumu su mnogo izrazitija, ne samo zbog dejstva ekoloških faktora, već na prvom mestu zbog sve goreg stanja na plavnoj zoni, koja postaje još zapuštenija, naročito u pogledu zamuljenosti ulaznih fokova i kanala, što je u veoma osetnoj meri sprečavalo ne samo normalnu cirkulaciju vode na plavnoj zoni već i zbog izdizanja kote dna ulaznih kanala i fokova u plavnoj zoni sprečavana je normalna mresna migracija štuke.

Tako, najnepovoljnija i najnegativnija godina je 1950., kada je izlovljeno samo 3,2 tona štuke ili 1,0% od ukupne godišnje lovine. Ulov belih riba u toj godini popeo se na 66,5%. Negativne posledice po populaciju štuke u ovoj godini izazvali su po našem mišljenju sledeći uzroci: Vodostanje u proseku za II i III mesec, iznosio je u proseku +282 cm, na Dunavu je led stajao od januara meseca, minimalne T_v vode u februaru bile su ±0°C, a u martu +3°C. Znači, u potpunosti nije odgovarao ni vodni ni temperaturni režim, odnosno i jedan i drugi faktor je bio ispod optimalnog, uz dugotrajno zadržavanje leda na Dunavu, kanalima i fokovima i plavnoj zoni.

Kao najizrazitiji primer dejstva optimalnih ekoloških, klimatskih i vodnih uslova na puni razvitak populacije štuke i na Apatinskom i području Dunav II, može nam poslužiti 1966. godina. Nažalost, ova godina kojoj je prethodila 1965. sa svojim izvanredno visokim i dugotrajnim vodostanjem koji se nije bio zabeležio na vodomernima u ovome veku na Dunavu, ne bi se smela uzeti kao pravilo, već kao izuzetak. U ovoj godini pri prosečnoj temperaturi vode Dunava od +5°C za II i III mesec i maksimalnoj T_v vode u februaru od 7,1°C i martu od +8,0°C i prosečnom mesečnom vodostanju za oba meseca od 6463 cm, mrest i uzgoj ličinki i mladunaca štuke je bio izvanredan, jer je iz 1965. godine ostalo značajno mnogo matičnog materijala štuke. Izvanredno dugotrajna poplava sa trajanjem 91 dan, uticala je na mogućnost razvitka dovoljnih količina belih riba kao štucije hrane, tako da je iz populacije štuke te godine bilo moguće izloviti 282 tona u Apatinu i 62 tona u području Dunav II. Učešće belih riba u godišnjoj lovinu oba područja iznosilo je svega 40,1%. Iz tabela Br. 1 i 2 i grafikona Br. 1 moguće je pratiti detaljno sva kolebanja ulova štuke pod uticajem kolebanja vodostanja i temperature vode Dunava.

Na osnovu detaljnih analiza oscilacija faktora temperature vode i vodostanja Dunava, utvrdili smo da postoji pojas optimalnog vodostanja i temperature vode, koji uslovljava normalni mrest inkubaciju ikre, pojavu ličinki i ishranu i odgoj mladunaca, mlada i jednogodišnje štuke, uz pretpostavku da na plavnoj zoni oba područja postoje normalni uslovi za nesmetanu cirkulaciju vode na koti između +250 cm — 300 cm., kroz ulazne fokove i kanale, kao i da se time obezbedi normalna mresna migracija matičnih primeraka štuke iz Dunava na plavnu zonu.



Taj optimalni pojas, prikazan na grafikonu br. 2, pruža nam mogućnost da tvrdimo da se optimalna T_v vode Dunava i optimalni vodostaj za mrest štuke kreće između +3 — +4°C u proseku za mesec februar i mart, a vodostanje u dijapazonu od +300 — +400 cm, na vodomernoj stanici Apatin. Svi ekološki faktori koji se u pojedinim godinama nalaze ispod donje granice optimalnog pojasa, ne pružaju normalne mogućnosti mresta i daju niske godišnje uslove i suprotno, svi faktori koji se nalaze iznad gornje granice optimalnog pojasa, predstavljaju idealne uslove za razmnožavanje, odgoj i ishranu i daju visoke godišnje ulove štuke.

Da bismo još konkretnije objasnili i potvrdili uticaj navedenih ekoloških faktora na dinamiku populacije štuke samo za Apatinsko ribolovno područje, na Grafikonu br. 3. prikazujemo uticaj prosečnih mesečnih temperatura vode Dunava za februar i mart i temperaturni režim vode Dunava u odnosu na optimalni vodostaj od +350 cm. Izrazito jasno se uočava činjenica da sve godine od 1945 — 1966., koje imaju prosečne mesečne temperature vode od +3°C iznad optimalnog vodostaja u martu mesecu od +350 cm i Temperature vode od +3 do 6,8°C daju izvanredno dobar mrest štuke sa punom kvantitativnom dinamikom populacije štuke, uz uslov i normalne mre-

- MENSUTKIN V. V. a) 1966 — Ob optimalnoj strategii ribolovstva. Vopr. Ihtiolo. T. 6, Vip. 1(38), strana 3-13 Moskva.
- NIKOLJSKI G. V. 1958 — O biologičeskih osnovah regulirovanija ribolovstva. Vopr. Iht. Vipusk 11 strana 3-15, Moskva.
- NIKOLJSKI G. V. 1967 — Razrabotka problema dinamiki stada rib v SSSR za 50 let Sovjetskoje vlasti. Vopr. Ihtiolo. Tom 7 Vip. 5(46) strana 847-854, Moskva.
- NIKOLJSKI G. V. 1963 — Ekologija rib. Visšaja škola Moskva, strana 242.
- PAVLOVSKI E. N. 1953 — Zadači Sovjetskoj ihtiologii. Vopr. Ihtiolo. Vip. 1, strana 5-12 Moskva.
- PRAVDIN I. F. 1966 — Rukovodstvo po izučeniju rib. Pišcevaja Promišljenost Moskva strana 247, 251, 252, 254, 261.
- POPOVA O. A. 1960 — Nekotorie osobenosti ekologii ščuki i okuna v delte Volgi. Vopr. Ihtiolo. Vip. 15, strana 55-70 Moskva.
- RISTIĆ Đ. M. 1963-1964 — Nova saznanja u kompleksu problema veštačkog razmnožavanja štuke (Esox Lucius L.) - Ribarstvo Jugoslavije - Zagreb.
- RISTIĆ Đ. M. 1964 — b. - Biološke osnove, tehnološka načela, mogućnosti i ekonomičnost proizvodnje riba grabljivica u šaranskim ribnjacima Jugoslavije - Zbornik radova Simpozija o sl. ribarstvu. Zagreb strana 143.
- RISTIĆ Đ. M. c) 1959 — Mogućnost razvoja ribarstva nizinskih voda FNRJ i mere za njegovo unapređenje - Ribarstvo Jugoslavije br. 5 strana 103-116 Zagreb.
- VLADIMIROV V. I. 1964 — Ličnočne kritičeskie periodi razvitija i smertnost u rib. Vopr. Ihtiolo., Tom. 4, Vip. 1(30), strana 104-105 Moskva.
- STANKOVIĆ S. 1962 — Ekologija životinja strana 291-295 Zavod za izdavanje udžbenika Beograd.
- SABIONCELO I. 1959 — Nešto o umjetnom uzgoju štuke. Ribarstvo Jugoslavije br. 6, strana 128-132 Zagreb.
- TEPLOVA N. E. TEPLOV V. P. 1953 — Pitanie ščuki v bazeine Verhnej Pečori. Vopr. Iht. Vip. IA. A. SSSR, strana 94-103 Moskva.