

RIBLJI FOND I RIBARSTVO JADRANA

FISH-STOCK AND THE FISHERIES OF THE ADRIATIC

Šime Županović*)

1. UVOD

Jadran se uz Sjeverno more ubraja u red najintenzivnije istraživanih mora u svijetu. Čitavo jedno stoljeće je već utrošeno u mukotrpnom sakupljanju oceanografskih i bioloških podataka o njegovim hidrološkim svojstvima, te fauni i flori. Sakupljeni materijal je vrlo obilan i predstavlja vrlo bogatu kolekciju raznih podataka koji su, na žalost, još uvijek, po mišljenju autora, nedovoljno iskorišteni za jedno sistematsko i sintetsko izučavanje pojava u Jadranu.

Na mogućnost jednoga takvog sintetskog izučavanja u rješavanju vrlo važnih ribarstvenih problema kao što su fluktuacije u lovinama srdele na istočnoj obali Jadrana, upozorio je autor (Županović, 1968). Daljna istraživanja će to još više dokazati. Ta primjena oceanografije u ribarstvu (ribarstvena oceanografija), kojoj se u najnovije vrijeme posvećuje naročita pažnja, jedan je od vidova toga sintetskog izučavanja pojava u moru. Njezina praktična primjena našla je svoje mjesto i u Jadranu.

U ovom referatu autor želi samo iznijeti neke od ideja i rezultata rada publiciranih u proteklom 20-godišnjem periodu (1951—1971) o problemima »Bioloških resursa Jadrana«. Iako su mnogi od iznijetih zaključaka autora još uvijek hipotetski, oni nam ipak pružaju široke mogućnosti jednoga kompleksnijeg pristupa obradi dobivenih podataka.

Procjena potencijalnog ribljeg fonda u Jadranu izvršena je na osnovi ulova postignutog u 1960. godini (100.000 tona). Prema kalkulacijama autora (Županović, 1964) maksimalne mogućnosti ulova ekonomski vrijednih vrsta riba i jestivih beskralježnjaka u Jadranu iznose cca 140.000 tona. Ta naša hipotetska procjena potencijalnog stocka ribljih resursa u Jadranu ni u kojem slučaju nije statična, već dinamična i ona se može znatno i povećati ako se ribarstvo Jadrana prekvalificira na eksploataciju i drugih ekonomski manje vrijednih vrsta riba.

*) Od 1968. godine autor se ovog rada nalazi u službi organizacije za ishranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (FAO) kao ribarstveni stručnjak.

2. EKSPLOATACIJA RIBLJEG FONDA JADRANA

Županović (1951) ukazuje da je ribolov u našoj zemlji još mnogo ispod mogućnosti iskorištavanja bogatstva našega mora. Prema statistikama »Morskog ribarstva«, ribolov je Jugoslavije od 1931—1940. g. iznosio prosječno nešto više od 7,2 milijuna kilograma godišnje. Od toga je na ribu otpadalo 94%, a 6% na beskralježnjake. Plava riba selica je bila zastupana sa 67%, dok su sve ostale riblje vrste sa 27%. Uzroci tome slabom ribolovu ograničena su područja lova (uglavnom samo obalne vode i kanali)...

Nakon drugoga svjetskog rata (1947, 1948. i 1949) od ukupnog ulova »otpada na plavu ribu 70,7%, a na ostalu ribu 20,7%. To znači da mi još uvijek ovisimo o sezonskom ulovu ljetnog ribolova, dok je zimski ribolov s kočom, još uvijek nedovoljan. Ako uzmemo u obzir statističke podatke talijanskog iskorištavanja Jadrana, odmah nam jasno upada u oči taj nerazmjer. Prema talijanskim službenim statističkim podacima za 1949. god. ukupni ulov u Jadranu iznosio je 479,432 q, od kojega je na plavu ribu otpadalo 23,6%, a na svu ostalu 76,4%. Kao što vidimo, obrnuti razmjer nego u nas. Poznato nam je da je njihova obala znatno siromašnija od naše, a ipak 3 puta više love u Jadranu nego mi. Svjesni bogatstva naših voda, oni se rado, uz vlastiti rizik, zalijeću u naše teritorijalne vode. To je dokaz više da su vode, koje su im slobodne, osiromašene od pretjeranog iskorištavanja...«

Koliko je ta tvrdnja autora, napisana neposredno nakon njegova dolaska u Institut za oceanografiju i ribarstvo u Splitu koncem 1949. godine, bila i opravdana, vidjet ćemo iz naših daljnjih izlaganja.

2.1. Produktivnost i intenzitet eksploatacije

U tretiranju eksploatacije određenoga ribolovnog područja moramo prije svega jasno razlikovati otvorena i zatvorena mora ili bazene. To je razlikovanje to potrebnije, ako želimo ispitati utjecaj čovjeka na cjelokupnu biocenozu u moru. Zatvorena mora ili bazeni stoje u tom pogledu mnogo više pod utjecajem čovjeka od ostalih nezatvorenih površina i zbog toga mjere, koje bi trebalo poduzeti da bi se regulirao ribolov pojedinih područja, ne smiju biti izjednačene. Tek analizom faktora, koji utječu na produktivnost jednog mora, kvantitete utilizacije od strane čovjeka, itd. mi možemo praviti zaključke o stupnju njegova iskorištavanja, kao i o eventualnim mjerama, koje bismo trebali poduzeti konkurentno za to more ili bazen, a ne za slična, gdje svi ti uvjeti još nisu postignuti. Te smo momente imali u vidu kad smo pokušali analizirati produktivnost i intenzitet eksploatacije Jadrana (Županović, 1953).

2.1.1. Produktivnost Jadrana

Jadransko more ima površinu 132.500 km² i zaprema volumen od 31,7 × 10¹² m³. Prosječna mu je dubina oko 293,3 m. Od te površine, odnosno volumena, otpada na prošireni eksploatirani ribolovni šelf do 300 metara dubine 103,717 km² ili 16,7 × 10¹² m³ od ukupnog volumena.

Količina ukupnog fosfora (P-totalni) na transverzalnemu profilu Split—Monte Gargano u srednjem Jadranu, iznosila je 1952/53. godine prosječno 9,19 P mg/t. Ako tu prosječnu količinu pomnožimo s ukupnim volumenom vode u

Jadranu, dobit ćemo vrijednost od oko 291.000 tona ukupnog fosfora, a od toga otpada na prošireni eksploatirani šelf 153 tisuće tona (Županović, 1956).

Razmjer hranjivih soli u minimumu još je nepovoljniji za Jadran, kad mjesto ukupnog fosfora imamo u vidu slobodne fosfate ($P-PO_4$), kojih je od ukupnog 1/3 do 1/7 fosfora nađena u Jadranu.

2.1.2. Intenzitet eksploatacije ribljeg fonda Jadrana

Ulov ribe i jestivih beskralježnjaka u Jadranu nakon drugoga svjetskog rata, prema raspoloživim statističkim podacima (Županović, 1971), bio je:

Tabela 1
ULOV RIBE I JESTIVIH BESKRALJEŽNJAKA U JADRANU
(u tonama)

Godina	Plava riba			Bijela riba i jestivi beskralježnjaci			Sveukupno
	Jugosl.	Italija	Ukupno	Jugosl.	Italija	Ukupno	
1947.	9.111	12.654	21.765	4.403	39.630	44.033	65.799
1948.	11.402	11.320	22.722	5.090	42.212	47.302	70.024
1949.	18.715	15.190	33.905	5.539	41.762	47.301	81.206
1950.	19.481	18.376	37.857	5.187	51.177	56.364	94.221
1951.	11.658	18.858	30.516	5.070	47.944	53.014	83.530
1952.	11.624	22.650	34.274	4.271	48.157	52.428	86.702
1953.	13.932	22.718	36.650	3.367	49.868	53.235	89.988
1954.	10.877	22.262	33.139	3.163	49.265	52.428	85.567
1955.	8.691	21.856	30.547	4.909	51.311	56.220	86.767
1956.	12.818	24.165	36.983	5.451	47.255	52.706	89.689
1957.	14.566	27.087	41.653	5.589	49.544	55.133	96.786
1958.	14.910	25.999	40.909	5.665	54.208	59.873	100.782
1959.	13.873	25.030	38.903	5.120	57.502	62.622	101.525
1960.	15.598	22.536	38.134	5.678	57.009	62.687	100.821
1961.	19.564	33.497	53.061	5.996	61.596	67.592	120.653

Pogledamo li kretanje ulova na zapadnoj obali Jadrana u proteklih 15 godina, sa zaključno 1961. ustanovit ćemo da je ulov talijanskih ribara dosegao u 1961. već količinu od 95.093 tona, prema 52.284 tone u godini 1947. Povećanje od cca 43.000 tona iznosi 17.000 tona više od maksimalnoga godišnjeg ulova na istočnoj obali Jadrana u 1961. godini (25.560 tona).

Ako izračunamo procentualne udjele Italije i Jugoslavije u ukupnom ulovu po godinama, dobit ćemo da je u svakoj od tih godina zapadna obala bila u stanju postići iz Jadranskoga mora gotovo 4 puta više materijalnih proizvoda nego što je to uspjelo ribarstvu na istočnoj obali.

Količine ulova bijele ribe i jestivih beskralježnjaka pokazuju također tendenciju porasta na zapadnoj obali Jadrana. Dok na našoj obali ulov navedenih vrsta uglavnom zaostaje, talijanski ribari su uspjeli u periodu od 1947. do 1961. godine povećati proizvodnju za cca 22.000 tona. Kao što vidimo, kod bijele ribe postoji veliki nerazmjer u eksploataciji između istočne i zapadne obale Jadrana.

3. RAZMJER EKSPLOATACIJE

Ako usporedimo sadržaj ukupnog fosfora, slobodnih fosfata i odgovarajućeg ulova u oba ribolovna područja 1961. godine, imat ćemo ovaj razmjer eksploatacije:

1. P-totalni za Jadran	291.000 t
2. P-PO ₄ za Jadran	33.000 t
3. Ulov Italija (95.093 t) Jugoslavija (25.560 t)	
4. P u ulovu 95.093 × 1,2 25.560 × 1,2	
5. Razmjer P u ulovu 95.093 × 1,2 25.560 × 1,2	
P-PO ₄ 16.500 16.500	
6. Razmjer P oduzetog ulovom na zapadnoj obali Jadrana eksploata-	
cije P oduzetog ulovom na istočnoj obali Jadrana	
95.093 × 1,2 × 16.500	
= $\frac{95.093 \times 1,2 \times 16.500}{16.500 \times 1,2 \times 25.560}$ = 3,72	

tj. razmjer frakcije pristupačnog fosfora oduzetog ulovom na zapadnoj obali Jadrana gotovo je četiri puta veći od frakcije ulova oduzetog na istočnoj obali Jadrana.

To veće oduzimanje hranjivih soli u minimumu iz Jadrana — sadržanih u kvalitetnoj ribi — od strane talijanskih ribara neminovno se mora negativno odraziti na lančani sistem ishrane riba — ostala biomasa unutar ekosistema. Jer već pri samom sastavu ribljih zajednica u plitkim i toplim morima kao što je Jadran, naročito u njegovu sjevernom dijelu, nužno je prisutna biomasa korisnih životinja u korist biomase ostalih životinja. Procesom preintenzivnog lova u moru, a naročito kod pridnenih vrsta, smanjuje se na taj način ukupni fond korisnih životinja. Dobiveni rezultati naučnih istraživanja autora (Ž u p a n o v i ć, 1958, 1961, 1963, a i b) na području Jabučke kotline ukazuju na jednu takvu pojavu.

4. POTENCIJALNE MOGUĆNOSTI POVEĆANJA PROIZVODNJE U JADRANU

Postavlja se pitanje jesmo li u stanju i dalje povećavati našu proizvodnju, a ubuduće će se to pitanje postavljati još kategoričnije. Podaci tabele 1. ukazivali bi na jednu takvu mogućnost, pogotovu na našoj obali. Da bismo to i postigli potrebno je, po našem mišljenju, bolje organizirati ribolov, unaprijediti ribolovna sredstva, pronaći nova ribolovna područja u Jadranu, itd. Takva jedna tendencija i postoji na zapadnoj obali Istre i u zadarskom području i ona je dala vidne rezultate.

Međutim, iako navedene tendencije postoje, ipak se postavlja pitanje kakve su daljnje mogućnosti za iskorištavanje ribljeg fonda Jadrana? Postoje li uvjeti za povećanje proizvodnje uz odgovarajući porast intenziteta ribolova?

Odgovor na ta pitanja različit je za jednu i drugu obalu Jadrana. Komercijalni ulov na zapadnoj obali je postigao, pa čak i prekoračio dopušteni optimum iskorištavanja ribljeg fonda. Ulov u tom dijelu Jadrana, prema tome, ne može biti mnogo povećan da se to ne odrazi na daljnje opadanje ulova po jedinici napora koji je ionako već nizak u tim vodama. Naprotiv, u teritorijalnim vodama istočnog Jadrana komercijalni ulov je za više od 50% niži od potencijalno mogućeg ulova (Županović, 1964). Prema tome, teritorijalne vode istočnog Jadrana jedine su vode u kojima su skrivene potencijalne mogućnosti za povećanje proizvodnje u Jadranu. Najnovija ispitivanja osnovne produkcije jadranske vode, koja obavlja Institut za oceanografiju i ribarstvo u Splitu pomoću radioaktivnog ugljika C^{14} , to potvrđuju. Podaci, doduše, nisu još uvijek kompletni, ali se ipak iz njih može dobiti barem približna slika produktivnosti i ovogaorskog područja.

CVIIĆ (1959*) je na osnovi prvih mjerenja osnovne organske produkcije u Jadranu, služeći se STEEMANN NIELSENOVOM metodom, dobio da se na ukupnoj površini Jadrana proizvede godišnje oko 47 milijuna tona ugljika. Uzmimo da se prelaženjem s jedne stepenice na drugu u lancu ishrane u moru (fitoplankton-zooplankton-riblje larve i mlad-odrasla riba) svaki put gubi 90%, a na višu stepenicu dolazi samo 10% proizvedenog ugljika. U tom slučaju količine ugljika proizvedene fitoplanktonom osiguravaju ukupnu godišnju produkciju od oko 1 milijun tona ribe za cijeli Jadran. Ako uzmemo da 500—600 tisuća tona od moguće proizvodnje ribe otpada na ekonomski nevažnu ribu i druge organizme, onda se prema današnjem iskorištavanju (1960. g., o. a.) ribljeg fonda Jadrana od 100.000 tona, zapravo, iskorištava samo 20—25% moguće proizvodnje ribe u Jadranu. Prema proračunima ribarskih stručnjaka FAO, maksimalna mogućnost ulova ribe iznosi najviše 35% procijenjene količine. Na osnovi te procjene moguće je očekivati još 10—15% povećanja ulova u Jadranu. To povećanje ulova od 10—15% iznosilo bi, prema našim kalkulacijama, oko 40.000 tona godišnje i ono bi se *pretežno* podmirivalo s istočne obale Jadrana. Naročito su velike mogućnosti za povećanje proizvodnje dubinskim povlačnim mrežama u našim teritorijalnim vodama.

Kako znatne rezerve postoje još samo na istočnoj obali Jadrana, pretpostavljamo da će ukupan ulov morskog ribarstva na Jadranu i dalje rasti, dok će na zapadnoj obali, naročito u lovu pridnene ribe, pokazivati tendenciju stagnacije, pa i neznatnog opadanja, ako se intenzitet eksploatacije bude nerazmjerno povećavao. Za plavu ribu postoje mogućnosti kako na našoj, tako i na teritorijalnoj obali za daljnje povećanje proizvodnje. Zato u najnovije vrijeme i postoji tendencija među talijanskim ribarima da jedan dio svoje koćarske flote preorijentiraju na plivaričarenje. Ta će tendencija vremenom još jače dolaziti do izražaja ako ulov po jedinici napora lova bentoske ribe bude opadao ili stagnirao.

*) CVIIĆ, V. 1959: Produktivnost mora. Morsko ribarstvo, 5. Rijeka.

ZAKLJUČAK

Na osnovi prednjih ispitivanja autora mogu se izvesti ovi zaključci:

1. Jadransko more je siromašnije u hranjivim solima od sjevernih, pa i nekih mediteranskih mora. Međutim, stupanj iskorištavanja Jadrana, ako se uzme u cjelini, tri puta je veći nego u Engleskom kanalu i daje najveći ulov po jedinici površine u Mediteranu.

2. Stupanj iskorištavanja Jadrana, uzeto u cjelini, iznosio je u 1961. godini 1.166 kg ribe i jestivih beskralježnjaka na 1 km² površine. On je neusporedivo veći od mogućeg optimalnog ulova u Mediteranu (600—800 kg/km²). Postignuti ulov talijanskih ribara (922 kg/km²) njihov je maksimalan ulov, dok je maksimum na našoj obali znatno ispod maksimalnog ulova u Mediteranu (244 kg/km²). Taj podatak pokazuje da se latentne rezerve za daljnje povećanje nalaze na istočnoj obali Jadrana.

3. Ukupni ulov ribe na našoj obali, prema tome, mogao bi se povećati za više od 50%, ako bi razni ekonomski uzroci i faktori, koji danas diktiraju našom proizvodnjom, to dopustili. Budući da je ukupna proizvodnja na našoj obali u godini 1960. iznosila oko 20.000 tona, moguće je, na osnovi naših kalkulacija, povećati ukupan ulov za istu toliku količinu, tj. s postojećih 20 na 40 tisuća tona ribe i jestivih beskralježnjaka.

LITERATURA

- Županović, Š., 1951: O važnosti dubinskog lova i ribarstveno-biološka statistika. *Ribarski godišnjak*, str. 113—120. Zagreb.
- Županović, Š., 1953: Statistical analysis of catches by trawling in the fishing regions of the eastern Adriatic in 1951. *Acta Adriatica*, Vol. V., No. C, str. 1—55. Split.
- Županović, Š., 1956: Productivity and intensity of exploitation of the Adriatic. *International Technical Conference on the Conservation of the Living Resources of the Sea*, str. 326—337. United Nations, New York.
- Županović, Š., 1958: Influence de l'intensité d'exploitation sur la composition du stock de poissons. *Proc. gen. Fish. Coun. Medit.*, 5, str. 285—291. FAO. Rome.
- Županović, Š., 1961: Produktivnost i intenzitet eksploatacije Jadrana. *Anal. Jadranskog instituta JAZU*, Sv. III, str. 219—244. Zagreb.
- Županović, Š., 1963 a: Ribarstvo šibenskog područja. *Jadranski institut JAZU. Prinosi proučavanja ekonomike ribarstva i ribarskog prava*, Knjiga 8, str. 1—210. Zagreb.
- Županović, Š.: 1963 b: Utjecaj intenziteta ribolova na riblji fond u Jadranu. *Pomorski zbornik*, knjiga 1, str. 693—716. Zadar.
- Županović, Š., 1964: Exploitation of the Fish stock of the Adriatic. *Journal for Scientific Agricultural Research*, Vol. 17, No. 55, str. 28—45. Beograd.
- Županović, Š., 1968: O uzrocima fluktuacija u lovinama srdele na istočnoj obali Jadrana. *Anal. Jadranskog instituta JAZU*, Sv. IV, str. 401—491. Zagreb.
- Županović, Š., 1971: Ribarstvo Jadrana. *Biblioteka za prirodne znanosti MH*, Knjiga 8, str. 1—84. Split.

FISH-STOCK AND THE FISHERIES OF THE ADRIATIC

Šime Županović

SUMMARY

The Adriatic is poorer in nutrient salts than the northern, and even some Mediterranean seas. However, the degree of the utilization of the Adriatic, taken on the whole, is three times higher than in English Channel, and it gives the greatest catch per unit of surface in the Mediterranean.

The degree of the utilization of the Adriatic, taken of the whole, in 1961 was 1166 kg of fish and eatable invertebrate-animals per 1 km² of surface. It is incomparably higher than the possible optimum catch in the Mediterranean (600-800 kg/km²). The achieved catch of the Italian fishermen (922 kg/km²) represents their maximal catch, while on our coast, it is considerably under the maximal catch in the Mediterranean (244 kg/km²). This datum shows that the latent reserves for the further increase in production are situated along the eastern Adriatic coast.

Consequently, the whole fish catch on our coast could be increased for more than 50%, if various economic causes and factors, which dictate our production today, would permit that. Since the whole production along our coast was 20,000 tons in 1960, according to our calculations, it is possible to increase the whole catch for the same quantity, e.g. from the existing 20 to 40 thousand tons of fish and eatable invertebrate-animals.

