

## Ribarstveno biološki problemi Vranskog jezera

### UVOD

Ispitivanja, koja smo vršili u toku 1961—1963. god. na Vranskom jezeru, dala su nam u pogledu poznavanja naselja cipla i jegulje neke podatke, koje je vrijedno objaviti već i radi toga, što nas dobiveni podaci prisiljavaju da problem ovog jezera svestrano zahvatimo, kako sa ribarstveno biološkog, tako i sa ekonomskog aspekta.

Brojni bibliografski podaci, navedeni u literaturi pri kraju ovog rada ukazuju nam, kako je problematika Vranskog jezera, naročito posljednjih godina, okupirala niz pisaca. Promjene, koje su nastale u jezeru, veoma su interesantne za istraživača, pa je svaki objavljeni podatak dragocjen. Radi toga smo u bibliografiju uvrstili i neke čisto novinarske članke.

Rad ribarstvenog biologa na Vranskom jezeru, naročito marinog biologa, otežan je činjenicom, da nije bilo tako lako dobiti neophodno potreban materijal za analizu (ciple i jegulje) u svako doba godine, budući su te ribe teže pristupačne lovu ili su pristupačne lovu samo u vrijeme sezone lova (u bazenu Prosike, na pr.). Ti nedostaci uvjetovali su i neke praznine u ovom radu, a isto tako i neki nedostaci analize materijala i metodike te analize.

Još će biti potrebno istraživati Vransko jezero, jer mnogo problema nije riješeno.

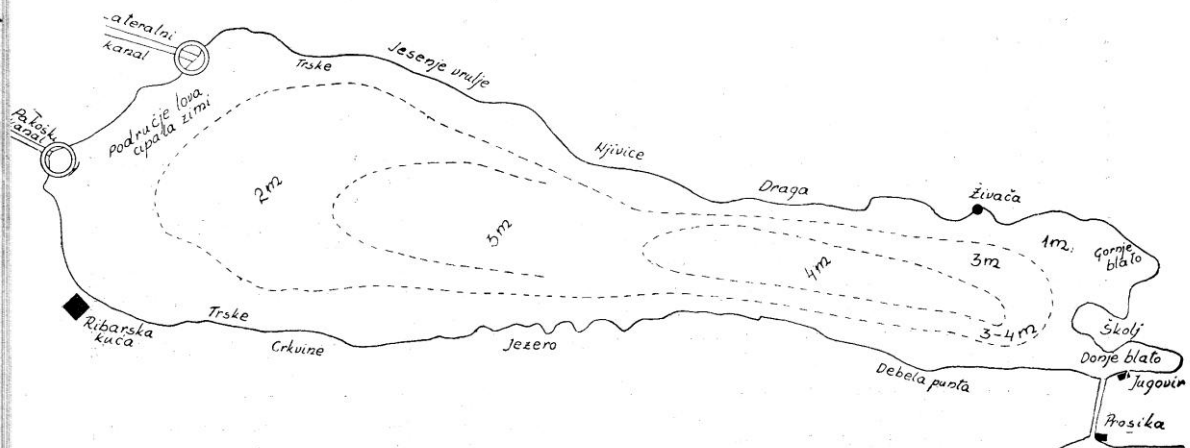
Na kraju ovog našeg rada date su i neke sugestije u vezi perspektive budućih radova na jezeru, a u smislu poboljšanja fonda cipla.

### REZULTATI RIBARSTVENO BIOLOŠKIH ISPITIVANJA

Metodika rada »morskog« ribarstveno biološkog ispitivanja jezera obuhvatila je vrste cipla u jezeru, i to vrst »*Mugil cephalus* u prvom redu, a zatim i *Mugil chelo*, a osim toga bile su ispitivane i neke lovine jegulja, *Anguilla anguilla*.

Ihtimetrom mjereni su uobičajeni morfološki karakteri, da se dobije aspekt ispitivane ribe (odnosi dužine u cm), mjerila se težina ribe u gr i stanje spolne zrelosti pregledavanjem gonada makroskopskom metodom. Uzimane su i ljsuke i kontroliran je rast na temelju određivanja uzrasnih grupa.

Ova ispitivanja, koja su vršena u razdoblju od 1961—1963. g., nadopunjena su podacima ispitivanja, koja smo na istom lokalitetu vršili i ranije, 1952—1956. Razlika je jedino u tome, što su posljednja ispitivanja, naročito u 1962. i 1963., vršena

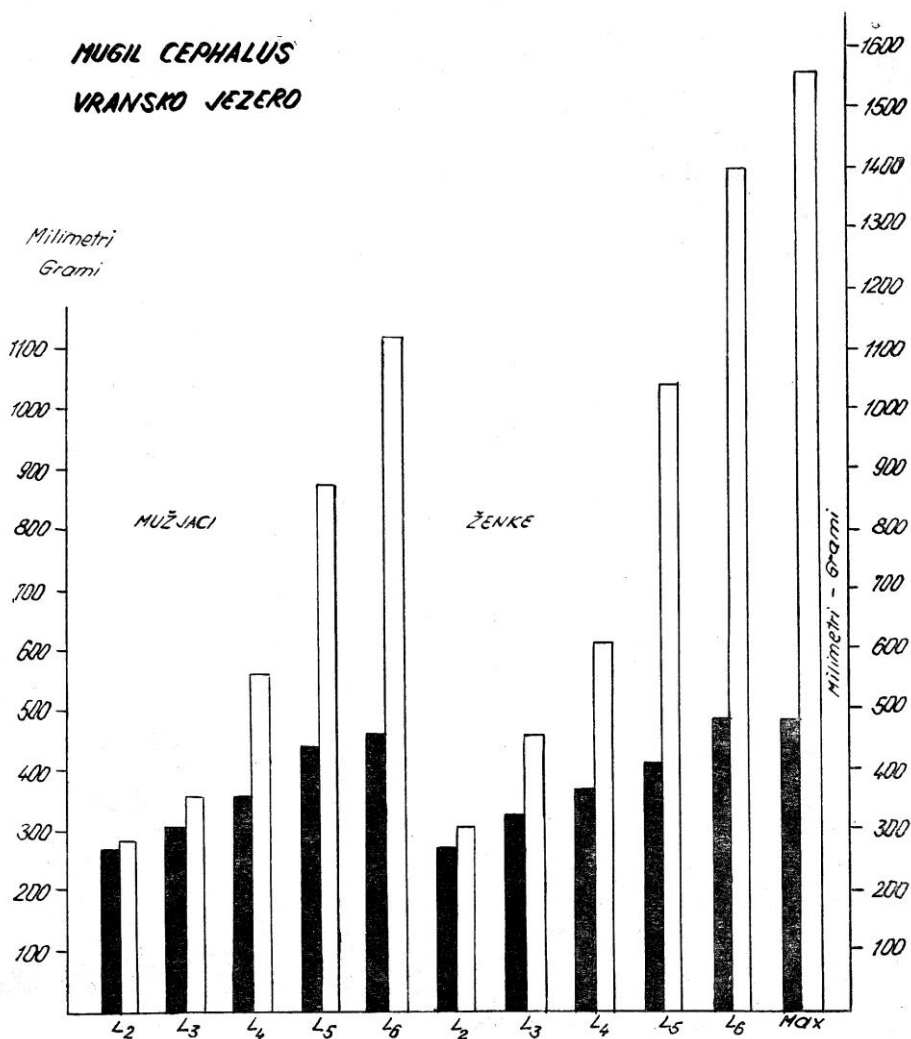


ekipno od niza stručnjaka, tako da su korišteni i temperaturni podaci i podaci o količinama fitoplanktona u jezeru, itd. od drugih autora, što u ranijem dijelu ispitivanja nije bio slučaj. Posebno smo pratili i kontrolirali prebacivanje mladih ciplica u jezero, sudjelujući zajedno sa J. JUHASOM i u samom izlovljavanju mladih ciplica.

U Vranskom jezeru su najbrojnije zastupane vrsti cipala: bataš, *Mugil cephalus*, L. (ulovljen je primjerak od 5 kg.!) i cipal putnik, *Mugil chelo*, Cuv., ali imade dosta primjeraka i *Mugil saliens* — vrste, i *Mugil auratus*, a u manoj mjeri zastupljen je *Mugil capito*.

Brojčani odnos ranije ulovljenih i analiziranih vrsta (od 1952—1956) ipak pokazuje, da u jezeru

pretežno živi najveći broj vrsti *Mugil cephalus*, dok ostale veoma variraju (prema podacima lova), a čemu je uzrok prebacivanje mladi u jezero, budući sezona prebacivanja mladi, kao i sam lokalitet sa kojega se mlađ uzima, uvjetuje i brojčani omjer vrsta. Mlađ se redovno uzima iz uvale Pirovac i obližnje uvale blizu Prosike. Odnos vrsta se stalno mijenja. U lovinama 1952—1956. bio je zabilježen veoma malen broj vrsti *Mugil auratus*, dok je u 1962. i 1963. ulovljeno mnogo primjeraka. Analiza uzoraka, koje smo prebacivali ljeti 1962. g., pokazala je 56% u korist vrsti *M. auratus*, što znači da se ova vrst stalno ubacivala u jezero. Ma da se podaci o njegovoj aklimatizaciji u zaslađenim vodama ne registriiraju u literaturi, jer ga smatraju veoma



osjetljivim, stenohalnim i stenotermnim (BULLO, 1940, str. 68), ipak je činjenica da smo ga lovili dosta u jezeru, i to mladih primjeraka i primjeraka koji su prezimili u jezeru.

Ovdje moramo napomenuti da naša ispitivanja o ciplima i jeguljama baziraju povremenim lovo-vima, jer nismo bili uvijek u mogućnosti tokom kampanje na jezeru doći do potrebnog materijala, ali to ipak ne smeta za donošenje nekih zaključaka, naročito što se tiče biometrike, koji podaci će biti objavljeni u drugom radu.



Kanal Prosika

Tabela I

Ulov cipala i jegulja u tonama 1949—1963.

| Godina       | CIPAL | JEGULJA | SARAN | Ukupno |
|--------------|-------|---------|-------|--------|
| 1949         | 0,1   | 0,7     | 29,9  | 30,7   |
| 1950         | 4,5   | 5,8     | 66,4  | 76,7   |
| 1951         | 6,0   | 4,0     | 48,0  | 58,0   |
| 1952         | 8,6   | 2,7     | 134,0 | 145,3  |
| 1953         | 25,4  | —       | 68,4  | 93,8   |
| 1954         | 20,3  | 0,1     | 24,4  | 44,8   |
| 1955         | 4,8   | 2,2     | 41,2  | 48,2   |
| 1956         | 1,9   | 1,2     | 39,9  | 43,0   |
| 1957         | 5,9   | 4,5     | 68,9  | 79,3   |
| 1958         | 3,3   | 1,2     | 38,7  | 43,2   |
| 1959         | 2,5   | 1,3     | 24,2  | 28,0   |
| 1960         | 1,1   | 2,5     | 146,1 | 149,7  |
| 1961         | 1,6   | 1,5     | 144,6 | 147,7  |
| 1962         | 3,0   | 1,0     | 88,0  | 92,0   |
| 1963         | 2,1   | 0,2     | 20,1  | 22,4   |
| 1964 (do V.) | 1,4   | 0,2     | 30,1  | 31,7   |
| Prosjek:     | 6,06  | 1,81    | 67,5  | 75,6   |

Kolebanaja, koja nam pokazuje tabela I, teško se mogu objasniti. Moglo bi se pokušati protumačiti ulove iz 1953. i 1954., kao maksimalne ulove dviju izvanredno dobrih godina, u kojima nisu cipli stradali niti od studeni, niti od devastatora. Studen ih je, doduše, stjerala u lateralni kanal, gdje je najveća količina bila i ulovljena, i to na vrijeme, pa se možda tako može tumačiti, da je ovaj izvanredni broj posljedica dobre organizacije lova na jezeru i dobre sreće, da je, naime, na vrijeme predviđeno njihovo skupljanje i na vrijeme bio

organiziran lov, dok je, na pr. 1960. i 1961., velika količina cipala od studeni stradala u području Crkvine, jer je naglo, preko noći pala temperatura na  $-6^{\circ}\text{C}$ , uz jaku buru, tako da nekoliko dana nije bilo moguće ni pristupiti na jezero, pa je velika količina propala.

Ipak, na pitanje koliko može dati jezero cipala u prosjeku, teško je odgovoriti na temelju analize ove tabele. Postoje oscilacije i one su prirodna pojava u svakom jezeru, pa i u moru i kada bi se u Vranskom jezeru radilo samo o prirodnom napu-ćavanju cipala i jegulja iz mora u jezero, bile bi ovakve oscilacije lako shvatljive. Međutim, cipli se nasaduju u jezero i njihova bi količina morala biti u upravnom odnosu sa brojem nasadenih mladih ciplića. Oscilacije ulova zavise o broju preživjelih ubačenih ciplića, kao i o sposobnosti jače ili slabije aklimatizacije na temperaturne prilike u jezeru i na proždrljivost devastatora, koji svakako igraju, iako sekundarnu, ipak dosta osjetljivu ulogu u smanjenju broja individua. Vjerojatno zimski mortalitet može doseći veoma osjetljive razmjere samo ga je teško ustanoviti, jer ga možemo jedino aproksimativno procijeniti, uočavajući preživjelu mlad o ko vrutaka.

Koliki je postotak, koji možemo pripisati deva-statorima, još je teže ustanoviti. Som i sunčanica mogu značiti u toj ulozi veoma mnogo, bilo da stradaju odrasli cipli ili mlad, ali koliki je njihov udio to nismo mogli ustanoviti. Cipli su nađeni u želucima soma, a vidjeli smo i da sunčanica napada mlade cipliće prilikom ubacivanja u jezero.

Ostaje dakle: tačno istražiti pitanje preživlja-vanja mladih ciplića u Vranskom jezeru, budući je to za budućnost eksploatacije ovog jezera veoma važno.

#### RAST CIPLA U JEZERU

Rast cipala u jezeru pokazuje vrlo lijepe rezul-tate u odnosu na druge lokalitete, koje smo upo-redo ispitivali. To je vidljivo iz tabelarnih poda-



Nasadivanje cipala

taka srednjih vrijednosti dviju ispitanih vrsta i to *Mugil cephalus* i *Mugil chelo*, koje su vrste bile podvrgnute ispitivanjima u 1952—1955. g. (i 1956).

Ovdje donosimo dvije tabele iz ranijih podataka (MOROVIC, 1964, Acta adriatica, vol XI.) radi komparacije sa najnovijim ispitivanjima:

Interesantno je napomenuti da vrst *Mugil chelo* u Vranskom jezeru pokazuje još intenzivniji prirast od vrsti *Mugil cephalus* u odnosu na podatke iz Jadrana.

Detaljno smo analizirali rast cipla u jezeru u 1961. i 1962. g., tj. prije i nakon fertilizacije jezera.

Tabela II  
Srednje vrijednosti rasta *Mugil cephalus* lovine 1—5 (1952—1955) u cm  
VRANSKO JEZERO

| Redni broj | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | L <sub>5</sub> | L <sub>6</sub> |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1.         | 15.84          | 25.08          | 31.60          | 36.56          | 42.84          | 46.76          |
| 2.         | 15.55          | 25.26          | 32.15          | 36.42          | 40.90          | 45.40          |
| 3.         | 15.51          | 24.80          | 32.31          | 36.68          |                |                |
| 4.         | 16.16          | 23.89          | 30.71          | 35.18          |                |                |
| 5.         | 16.58          | 23.52          | 30.35          | 36.75          |                |                |
| M          | 15.93          | 24.91          | 31.42          | 36.31          | 41.24          | 46.42          |
| Sd         | 0.78           | 1.23           | 1.10           | 1.30           | 1.12           |                |
| mM         | 0.9            | 0.19           | 0.27           | 0.31           |                |                |

Srednje vrijednosti rasta *Mugil chelo* lovine 1—5 (1952—1955) u cm

| Redni broj | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | L <sub>5</sub> | L <sub>6</sub> |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1.         | 13.09          | 23.22          | 31.26          | 35.86          |                |                |
| 2.         | 13.11          | 22.50          | 29.64          | 32.93          | 36.05          | 38.80          |
| 3.         | 12.85          | 23.14          | 30.46          | 34.56          | 37.04          |                |
| 4.         | 12.96          | 23.23          | 30.55          | 35.01          | 36.80          |                |
| 5.         | 13.00          | 22.80          | 29.20          | 34.61          | 37.75          |                |
| M          | 13.01          | 22.98          | 30.22          | 34.61          | 37.39          | 38.80          |
| Sd         | 1.93           | 1.84           | 1.54           | 1.85           | 1.24           | —              |
| mM         | 0,35           | 0.31           | 0.33           | 0.44           | 0.31           |                |

Tabela III  
Tabela srednjih vrijednosti rasta *Mugilida* u Jadranskom jezeru (1952—1956)

| VRST/cm                | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | L <sub>5</sub> | L <sub>6</sub> |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Mugil cephalus</b>  | 14.6           | 23.2           | 30.4           | 35.2           | 39.2           | 42.8           |
| Srednjak prirasta      |                | 8.9            | 7.4            | 5.3            | 4.0            | 2.9            |
| <b>Mugil chelo</b>     | 11.0           | 19.9           | 27.3           | 32.6           | 36.6           | 39.5           |
| Srednjak prirasta      |                | 8.6            | 7.2            | 4.8            | 4.0            | 3.6            |
| Razlika rasta u korist |                |                |                |                |                |                |
| <b>M. cephalus</b>     | 3.6            | 3.3            | 3.1            | 2.6            | 2.6            | 3.3            |

Tabela srednjih vrijednosti rasta *Mugilida* u Vranskom jezeru (1952—1956)

| VRST/cm                | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | L <sub>5</sub> |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Mugil cephalus</b>  | 15.9           | 24.5           | 31.4           | 36.3           | 41.6           |
| Srednjak prirasta      |                | 8.6            | 6.9            | 4.9            | 5.3            |
| <b>Mugil chelo</b>     | 13.0           | 22.9           | 30.2           | 34.6           | 37.4           |
| Srednjak prirasta      |                | 9.9            | 7.3            | 4.4            | 2.8            |
| Razlika rasta u korist |                |                |                |                |                |
| <b>M. cephalus</b>     | 2.9            | 1.6            | 1.2            | 1.7            | 4.2            |

Iz ovih tabela vidimo, da je rast cipla u Vranskom jezeru u odnosu na ostale podatke u Jadranskom jezeru, veoma intenzivan, jer kod ove ribe razlika od 1 cm dužine može uvjetovati razliku težine i do 100 gr, pa je ovaj dužinski faktor veoma važan. Podaci za Jadransko jezero obuhvaćaju područja: Ušće Neretve, ribnjak Pantan kod Trogira, ribnjak Pomer u Istri i neke podatke za ciple iz Vranjica.

Ma da je umjetno gnojivo bacano tek koncem maja 1962. imade indicija da je uvjetovalo i povoljniji rast cipla u jezeru, naročito obzirom na povećanje fitoplanktonske produkcije u istom.

Analiza lovinata data je u dužinskim i težinskim vrijednostima na tabelama IV. i V. koje se u ovom radu prvi put objavljuju u sažetom obliku, dok su originalne tabele u arhivi Instituta.

Iz tabela je vidljivo, da je porast obiju vrsta Mugilida u jezeru u godinama 1961. i 1962. u odnosu na lovine iz ranijih godina vidljiv i da je fertilizacija sredstvo, koje pozitivno utječe na rast Mugilida, ma da korelacija između fertilizacije i količine fitoplanktona u jezeru nije ustanovljena, prema podacima PUCHER-PETKOVIĆ (1963). Međutim, bentoski oblik dijatomeje Nischie, koju cipli konzumiraju obilno je zastupan u jezeru, pa se ne mora obazirati na ukupni fitoplankton.

U jezeru su kroz posljednje 4 godine (1960. do 1963.) ubačeni ciplići u slijedećim količinama:

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1960. g. . . . . | 860.000 komada   |
| 1961. g. . . . . | 1.413.000 komada |
| 1962. g. . . . . | 261.000 komada   |
| 1963. g. . . . . | 500.000 komada   |

Uzmimo u analizu samo ubačeni mlad iz 1960. g. Koncem 1962. taj mlad bi dosego srednju dužinu od 33 cm i srednju težinu od 300 gr. U god. 1962. je ulovljeno ukupno 3000 kg, a bilo je za

Tabela IV

Rast cipla bataša, Mugil cephalus, L. u Vranskom jezeru 1961.—1962.

| God.                            | Podaci | Broj primj. | L <sub>1</sub> |      | L <sub>2</sub> |       | L <sub>3</sub> |       | L <sub>4</sub> |       |
|---------------------------------|--------|-------------|----------------|------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|
|                                 |        |             | cm             | gr   | cm             | gr    | cm             | gr    | cm             | gr    |
| 1961.                           | M      |             | 16.3           |      | 24.7           |       | 33.9           |       | 36.9           |       |
|                                 | Sd     |             | 2.0            |      | 2.2            |       | 2.0            |       | 2.7            |       |
|                                 | mM     | 154         | 0.6            | 82.1 | 0.7            | 210.5 | 0.8            | 353.3 | 1.1            | 472.7 |
| 1962.                           | M      |             | 1.75           |      | 26.1           |       | 35.2           |       | 38.2           |       |
|                                 | Sd     |             | 2.3            |      | 2.7            |       | 2.8            |       | 2.3            |       |
|                                 | mM     | 406         | 0.9            | 86.2 | 1.1            | 214.6 | 1.3            | 386.4 | 1.1            | 531.8 |
| Razlika u korist 1962. g. cm/gr |        |             | 1.3            | 4.1  | 1.4            | 4.8   | 1.2            | 33.1  | 1.3            | 59.1  |

Tabela V

Rast cipla putnika, Migul chelo, Cuv. u Vranskom jezeru 1961.—1962.

| God.                            | Podaci | Broj primj. | L <sub>1</sub> |      | L <sub>2</sub> |       | L <sub>3</sub> |       | L <sub>4</sub> |       |
|---------------------------------|--------|-------------|----------------|------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|
|                                 |        |             | cm             | gr   | cm             | gr    | cm             | gr    | cm             | gr    |
| 1961.                           | M      |             | 14.3           |      | 23.4           |       | 31.1           |       | 35.3           |       |
|                                 | Sd     |             | 2.5            |      | 2.5            |       | 1.3            |       | 2.8            |       |
|                                 | mM     | 34          | 0.9            | 69.9 | 0.1            | 205.9 | 1.0            | 321.9 | 0.8            | 453.0 |
| 1962.                           | M      |             | 15.2           |      | 24.5           |       | 31.8           |       | 36.4           |       |
|                                 | Sd     |             | 2.7            |      | 2.6            |       | 2.5            |       | 2.7            |       |
|                                 | mM     | 52          | 0.9            | 74.4 | 0.8            | 210.2 | 0.9            | 356.5 | 1.1            | 478.1 |
| Razlika u korist 1962. g. cm/gr |        |             | 0.9            | 4.5  | 1.1            | 4.3   | 0.7            | 34.6  | 1.1            | 22.1  |

M = srednja vrijednost, Sd = standardna devijacija, mM = srednja griješka od M.

Podaci o rastu cipla u jezeru, kako bataša tako i cipla putnika zadovoljavaju, i to ne samo po ovim kalkulacijama, dobivenim putem očitavanja po ljudskama (dakle teoretskim podacima dobivenim računskim putem), nego i prema izvještajima rukovodilaca pogona. Za vrijeme obiju godina kampanje, aspekt tijela cipla bio je odličan, kondicija dobra, uhranjenost se moglo komparirati prema masnom sloju oko crijeva (perintestinalna mast), ali rezultati u pogledu brojnosti cipla u jezeru bili su veoma pesimistički. Nastalo je općenito pitanje, koliki je kapacitet cipala u jezeru?

#### UBACIVANJE MLADI

Oscilacija ulova je redovna pojava, ona kod cipla zavisi o broju ubačenih ciplića i o broju preživjelih. Vjerojatno zimsko zahlađenje jezera znatno utječe na mortalitet mladih ribica, ali i neki drugi devastatorski faktor također djeluje u jezeru, ma da sekundarno. Dok se pozitivni utjecaj fertilizacije jezera može pratiti na rastu i kondiciji cipla, dotle imademo pojavu koja nas zabrinjava u vezi aklimatizacije ciplića u jezeru, pa je potrebno da nešto opširnije o istoj i raspravljamo.

očekivati prema svim proračunima, uzevši u obzir sve negativne faktore, tj. prirodni mortalitet, stradanje od jače studeni, stradanje od predatora, itd., da će biti ulovljeno barem 10%, što bi dalo oko 25.000 kg. Ulovljeno ih je, međutim, 3000 kg ili samo 1.18% od ubačene količine.

Kako ovo protumačiti? Može li se ovaj očiti neuspjeh lova cipla u Vranskom jezeru pripisati samo lošoj manipulaciji ubacivanja mladi u jezero, kad znademo da su se već desetljećima ciplići ubacivali u Vransko jezero najprimitivnijim načinom (maštelima), a ipak je bilo lovljeno i preko 2 vagona cipla u jezeru. Ili je tome uzrok neki devastatorski faktor fizikalne (smrzavanje, slatkoća vode) ili biološke prirode (som, sunčanica)? Ili oba faktora skupa, pojačani još i brojnom populacijom šarana u jezeru, koja napr. uvjetuje veliku zamuljenost jezerske vode. Slažemo se sa tvrdnjom, da šaran i cipal nisu konkurenti u ishrani, prema tome i faktor konkurencije otpada kao faktor uzroka smanjenog broja cipala u jezeru.

Pitanje uzroka opadanja ulova cipla u jezeru zahtijevati će nešto duži studij i veći broj opažanja i analiza. Napominjemo da, uzg sve možebitne

nedostatke tehnike ubacivanja mladih ciplića u jezero, ovaj način je za sada jedino moguć, budući da prirodni priliv mladih putem Prosike ne može zadovoljiti potrebe, jer je zbilja minimalan.

Može se ipak znatno poboljšati samu manipulaciju prebacivanja ribljeg mlada u jezero, i to na taj način, da se prenijeti ciplići ne ubacuju direktno u slobodne vode jezera, nego da se prije aklimatiziraju u za to određenom prostoru. U posebnom ogradenom prostoru mogao bi se mlad čak i umjetno hraniti i kad nešto odraste puštati u slobodne vode jezera. Projekt unapređenja ribolova cipla u jezeru predviđa izgradnju takovog bazena od 1 ha površine u jugostičnom dijelu jezera, blizu Jugovira (Donje blato). Kad je riječ o ovom problemu, potrebno je da ukažemo na neke podatke koje je iznio A. V. KROTOV iz Odese u članku pod naslovom: O uzgoju cipla u plitkim jezerima sjeveroistočnog dijela Crnog mora. Ova plitka jezera komuniciraju morem pomoću umjetnih kanala, i to povremeno (kao što je to slučaj i sa Vranskim jezerom). Salinitet crnomorskih jezera je veći od onog u Vranskom jezeru. Budući izgleda da salinitet pozitivno utječe, to smo i mi predvidili produbljenje Prosike kako bi pojačali komunikaciju s morem, tj. stvorili mogućnost niveliranja jezera barem u njegovu južnijem dijelu. U plitkim crnomorskim jezerima konstruirani su zimovnici, koji su široki oko 3 m, 50—60 m dugi i oko 1,5—2 m duboki. Ovi zimovnici (pokriveni sturama i na taj način spriječeno je štetno djelovanje bure, a i plitica grabilica, koje uveliko znaju uništavati riblji mlad (u našem slučaju galebovi, a i druge močvarice). U zimovnicima ciplići se hrane kukuruznim brašnom. Kako je Vransko jezero zimi dosta hladno, mišljenja smo da bi izgradnja zimovnika i kod nas imala pozitivno djelovanje na cipalsku mlad. Prema ispitivanjima BULJANA (Izveštaj, 1963), najviša temperatura jezera zabilježena je u srpnju i iznosi 25.20 C, a najniža u veljači, 2.90 C. A poznato je da se jezero i sasvim zaleđi. Prema tome zimovnici bi znatno pomogli preživljavanju mladih ciplića u jezeru.

Problem leži i u tome, kako organizirati prebacivanje cipalske mladi na taj način, da se favorizira *Mugil cephalus*. Ispitivanja su pokazala, da se ova vrst kod nas mrijesti u kolovozu i do polovine rujna. To znači da se mlad pojavljuje veoma kasno uz obalu, u vrijeme kada je već kampanja prebacivanja mladi završena. Trebalo bi, dakle, početkom toplijih dana svibnja ubacivati mlad ove vrste u većim količinama. Međutim, vrlo je teško ustanoviti koja je vrst zastupana u lovinama za ubacivanje. Mi iskusnih kadrova nemamo, koji bi na živim primjercima malih ciplića (po obliku i boji mladi na pr.) mogli znati o kojoj se vrsti radi. To će trebati dugim iskustvom naučiti. Nešto se može postići analizom uzoraka uginulog materijala i ustanoviti procenat vrsta, ali to opet mora učiniti ribarstveni biolog, dok se ne izobraziti potrebni kadar. Svakako ovom problemu ubacivanja mladi *Mugil cephalus* u jezero treba posvetiti naro-

čitu pažnju, jer će to biti garancija bolje aklimatizacije ciplića u jezeru.

U ovom radu sa ciplima želimo istaći još jednu sugestiju u vezi umjetne ishrane mladih ciplića. Budući prema svim našim dosadašnjim ispitivanjima i opažanjima izgleda da je kritično pitanje u Vranskom jezeru kako osposobiti što više mladih ciplića da prežive u jezeru, to smo mišljenja da bi trebali pokušati i sa njihovom umjetnom ishranom. Budući još nemamo nikakvih iskustava u tom pogledu (osim laboratorijsko-akvarijskih), potrebno



Ekipa Oceanografskog instituta s upraviteljem jezera

je izvršiti eksperiment na samom jezeru. Poznato je, da su upravo cipli pogodni za bilo koji uzgoj, jer jedu sve materije u dekompoziciji, biljne i životinjske, pa nema sumnje da će umjetna ishrana uspjeti. Pitanje je samo rentabiliteta takovog zahvata. Umjetna ishrana ciplića u eksperimentalnim uvjetima dala je u Italiji neke rezultate, ali na širem planu ipak nisu vršeni veći pokusi. Pred nekoliko godina bio je izvršen jedan pokus na lagunarnim ribnjacima. Rezultati su objavljeni u časopisu znanstvenog instituta u Veneciji 1957. (MAROCCO, R.: Accrescimento e prove di alimentazione di *Mugil cephalus*. Atti Istituto veneto di scienze, CVV, 1957). Pokus je izvršen dva puta, i to od proljeća do jeseni 1955. i 1956. kanali, u kojima je pokus izvršen, bili su dugi 50, široki 4, a duboki 1.8 m. Bili su zatvoreni metalnim mrežama, kako bi se spriječio izlazak ciplića. Hrana se sastojala od smjesa i to biljnog brašna, mesnog brašna, ribljeg brašna i svježe hrane. Omjeri u svakom pokusu bili su različiti. Najbolje rezultate dala je smjesa:

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| riblje brašno                   | 50% |
| biljno brašno                   | 40% |
| svježa hrana<br>(meso ili riba) | 10% |

Autor ovog pokusa preporuča, da gustoća naseljenih ciplića u kanalu ne smije preći 15 primjerala po 1 m<sup>3</sup> vode. Tako hranjeni ciplići puste se da prezime i slijedećeg proljeća puštaju se u glavni ribnjak, da bi se na jesen kao odrasli polovili.

U Vranskom jezeru, obzirom na njegovu nisku produktivnost u odnosu na ciple, bilo bi preporuč-

ljivo pokušati i s umjetnom ishranom, u koliko se ne pokaže da je fertilizacija sasvim dovoljna.

#### JEGULJA U JEZERU

Ranijih godina (v. izvještaj 1956.) vršili smo neka mjerenja jegulje iz jezera. Bilo je izmjereno 70 komada i dobiveni su slijedeći rezultati u odnosu: dužina/težina.

12 komada sa težinom 1700 do 1800 gr dužine 90—98 cm;

12 komada sa težinom 1500 do 1600 gr dužine 98—102 cm;

7 komada sa težinom 1200 do 1400 gr dužine 80—88 cm;

11 komada sa težinom 1000 gr dužine 70—75 cm;

16 komada sa težinom 500 gr dužine 60—65 cm;

12 komada sa težinom 300 do 400 gr dužine 58—64 cm.

Srednjak težine 70 ulovljenih jegulja iznosio je 786,5 gr. Jegulja od 1 kg i preko toga bilo je u lovini 66%. Jegulje su bile ulovljene parangalima, a kao meka služili su komadi šarana.

God. 1957. bilo je ulovljeno 4,5 tona jegulja i od te godine počinje nagli pad ulova ove ribe.

Pitanje ulaska staklaste jeguljice u jezero nije bilo sistematski proučavano. Tu i tamo bilo je podataka da su se vidjele mase mlade jeguljice. Ali, njen ulov je opadao, i to konstantno. Opadanje se registrira od 1952. s izuzetkom 1957., kad je lov nešto pojačan. Koji su razlozi ovako smanjenom lovu, teško je naprećac odgovoriti. Da li je napućenost jezera novim ribljim vrstama mogla utjecati na smanjenje broja jegulje u jezeru stvar je diskusije. Naše je mišljenje, da je i to jednim dijelom moguće, i to iz razloga, što se ipak pojavila konkurencija u ishrani između novo nadošlih vrsta i jegulje može smatrati kao vjerojatna, obzirom da se i nadošle ribe hrane bentoskim organizmima, prvenstveno larvama hironomida, ali i ostalim organizmima, koji su ranije bili isključivo hrana mlade, nedorasle jeguljice. Prema tome prisustvo šarana i ostalih ubačenih riba može pozitivno djelovati tek na odrasle jegulje. Stoga one i jesu u odličnoj kondiciji.

Poznato je da znatan broj odrasle jegulje migrira i podzemnim putem u more, pa je teško procijeniti stvarno stanje fonda jegulje u jezeru.

#### ZAKLJUČCI

Na temelju dobivenih podataka vidljivo je da stanje naselja, kako cipla, tako i jegulja u jezeru, pod sadašnjim uslovima ne zadovoljava. Treba nastojati u svakom pogledu naći metode, koje bi dovele do znatno boljih rezultata. Ma da je rast cipla u jezeru dobar, mogao bi biti i znatno bolji. Treba usmjeriti sva nastojanja da rast bude što intenzivniji u prve dvije godine života ove ribe, tj. do postizavanja njene komercijalne veličine. Da bi to postigli, smatramo da je potrebno stalno kontrolirati jezero, gnojiti ga izdašno i češće, a osim toga i pristupiti tehničkim zahvatima, tj. izgra-

đivanju zimovališta za riblji mlad. Treba čim prije naći pogodne lokacije za izgradnju područja u koje bi se riblji mlad ubacivao. Ta područja morati će se posebno ograditi, odvojiti nasipom od ostalog jezera, pročistiti i zaštititi.

Da bi se što bolje napučilo jezero, potrebno je ubacivati što više primjeraka vrste *Mugil cephalus*. U tu svrhu trebati će izobraziti jedan stalni kadar ribara na jezeru.

Produbljenje kanala Prosike u svrhu postizavanja jačeg saliniteta u području jugoistočnog dijela jezera stvar je jedne dublje analize, dok se čišćenje sadašnjih kanala, Pakoškog i Lateralnog nameće kao neophodno, a isto tako i stalni radovi na jezeru, kao što su kontrola fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava jezera

#### BIBLIOGRAFIJA

- ANDRIJASEVIĆ, N.: O vertikalnom pomicanju obalne crte u historičko doba na sjeveroistoku Jadranskog mora. (Vransko jezero, str. 21—22). Bull. arheolog. Dalm. 1910, No. 1—2.
- ANONIMUS: Za unapređenje ribogojilišta na Vranskom jezeru. Novo Doba, 1930, br. 53, od 5. III.
- ANONIMUS: Ribarstvo Vranskog jezera. (U jezeru se lovi 20.000 kg jegulja godišnje). Novo Doba, 1936, br. 278, od 26. IX.
- ANONIMUS: Radovi na Vranskom jezeru. Novo Doba, 1936, br. 345, od 8. X.
- BASIOLI, J.: Ribolov na Vranskom jezeru. »Ribarstvo Jugoslavije«, 1960, br. 5, str. 131—132.
- BULJAN, M.: Vidi: Izvještaj...
- BULJAN, M. — MARINKOVIĆ, M.: Acta Adriatica, Vol. IV, No. 9, 1952, str. 22—23. (Upliv cikličkih soli na slanost u Vranskom jezeru).
- CAR, L.: Planktonproben aus dem Adriatischen Meere und einigen süßen und brakischen Gewässern Dalmatiens. Vransko jezero—str. 602. (Zool. Anzeiger, XXV, No. 679, 1902.
- CARRARA, F.: La Dalmazia descritta. Laghi. p. 36, 42. Opisuje i Vransko jezero. Izd. Zara, 1846.
- ČOGLIJA: Biološki poremećaji u Vranskom jezeru. Rat bez milosti protiv uljeza šarana. Slobodna Dalmacija, 1956, br. 3517, od 8. VI.
- FIJAN, N.: Prevoz i nasadivanje šarana u Vransko jezero. Ribarstvo Jugoslavije, 1948, br. 6.
- FIJAN, N.: Godišnjica nasadivanja šarana u Vransko jezero. Ribarstvo Jugoslavije, 1949, br. 5.
- FIJAN, N.: Tri godine uzgoja šarana na Vranskom jezeru. Ribarstvo Jugoslavije, 1951, br. 3.
- FIJAN, N.: Kako je teklo nasadivanje slatkododne ribe u Vransko jezero. Morsko ribarstvo, 1956, br. 2.
- FORTIS, A.: Viaggio in Dalmazia, p. 28. Venezia, 1774.
- GAVAZZI, A.: Vransko jezero u Dalmaciji. Rad Jug. akadem., Zagreb, 1889, str. 217—225, s 1 kartom.
- GAVAZZI, A.: Die Seen des Karstes. Kart. material, Wien, 1904.
- GRCE, Z.: Ribarstvo Vranskog jezera. Morsko ribarstvo, 1956, str. 217.
- GRCE, Z.: O rezultatima ribara iz Kopačeva na Vranskom jezeru. Ibidem., 1957, str. 266.
- GRCE, Z.: Vrste riba na Vranskom jezeru. Pojava bolesti kod nekih vrsta. Ibidem., 1959, br. 1, str. 9.
- GRCE, Z.: Razvitak laguna i školjkarstva na području kotara Zadar. Područje Vranskog jezera. Ibidem., 1961, br. 3—4.
- GRCE, Z.: Kako usmjeriti gospodarenje na Vranskom jezeru. Ibidem., 1962, br. 5—6, str. 20—23.
- GRUBIŠIĆ, F.: Izlovljavanje šarana na Vranskom jezeru. Morsko ribarstvo, 1957, str. 266.
- GRUBIŠIĆ, F.: Vidi: Izvještaj...
- IZVJEŠTAJ o hidrografskim, biološkim i ribarstvenim istraživanjima Vranskog jezera. (Autori: Buljan, M.,

- Grubišić, F., Morović, D., Pucher — Petković, T. i Vučetić, T.: Godišnjak Instituta za ocean. irib., Split, 1963, Izdanje 1964. (ciklostilom).
- IZVJEŠTAJI o ispitivanjima Vranskog jezera od 1961.—1962. Instituta za slatkovodno ribarstvo, Zagreb. (Rukopisi u arhivi Instituta i Polj. dobra »Vrana«).
- JERENIĆ, M.: Oko uredenja Vranskog jezera. Jadranska pošta, 1931, br. 115. od 20. V.
- KLAJČIĆ, V.: Opis zemaljah u kojih obitavaju Hrvati, II. Zagreb, 1881. str. 11.
- LAGO, V.: Memorie sulla Dalmazia. Vol. I. Venezia, 1869. IV Distinte dei laghi. p. XVIII — XIX, i u vol. II., 1870, p. 374.
- LEDIĆ, G.: Rat u Vranskoj laguni. Tko je izazvao sukob između morskih i slatkovodnih riba u Vranskom jezeru. Vjesnik u srijedu, 1962, od 20. VI, s 4 sl.
- LIVOJEVIĆ, Z.: Vransko jezero i oko njega. Ribarstvo Jugoslavije, 1962. br. 4, str. 101—103. Isto i: Morsko ribarstvo, 1962, br. 11—12, sa 2 sl.
- MARJANOVIĆ, B.: U vodama Vranske lagune šarani i somovi vode rat protiv morske ribe u slatkovodnom Vranskom jezeru. Politika, Beograd, 1962, od 29. VII, sa 1 sl.
- MARIN, N.: Ribolov na Vranskom jezeru. Ribar, Split, 1926/II. br. 2, str. 4.
- MESCHKAT, A.: Izvještaj o radu za ribarsko-thnička pitanja u Hrvatskoj (Vransko jezero), 1955.
- MILOJEVIĆ, B.: Dinarsko primorje i ostrva u našoj kraljevini. Vransko jezero na str. 323. Srp. akademija Beograd, 1933.
- MOROVIĆ, D.: Izvještaj o radu komisije na Vranskom jezeru 1956. (Rukopis u arhivi pisca, Izvještaj za Udruženje morskog ribarstva, Rijeka).
- MOROVIĆ, D.: O perspektivnom planu razvitka lagunarnog sistema ribarenja na našoj obali. (Posebno i o Vranskom jezeru). Morsko ribarstvo, br. 7/1960.
- MOROVIĆ, D.: Još jedan prilog poznavanju problematike Vranskog jezera. Morsko ribarstvo, br. 7—8 1962, sa 2 sl.
- MOROVIĆ, D.: Vranski šarani nisu bolesni. Zaraza zbog koje je prije desetak godina došlo do ugiibanja potpuno iskorijenjena. Slobodna Dalmacija, Split, br. 5449 od 25. VIII 1962.
- MOROVIĆ, D.: Prilog poznavanju godišnjeg dužinskog rasta Mugilida, *Mugil cephalus*, L. i *Mugil chelo*, Cuv. (Podaci iz Vranskog jezera). Acta adriatica, vol. XI, No. 27, Split, 1964.
- MOROVIĆ, D.: Problem Vranskog jezera i njegovo ispitivanje. Priroda, časopis Hrv. priir. društva, 1964. br. 6, sa 1 sl.
- MOROVIĆ, D.: Vidi izvještaj...
- PETTER, F.: Dalmatien in seinen verschiedenen Bezeichnungen. Gotha, 1856—57/2 sveska, I. str. 43.
- PLANČIĆ, J.: Privredni značaj Vranskog jezera. Ribarstvo Jugoslavije, br. 5/1948.
- PLANČIĆ, J.: Važnost cipala u našim boćatnim i slatkim vodama. Morsko ribarstvo, 1953, str. 21—22.
- PLANČIĆ, J.: Problem ribarstva na Vranskom jezeru. Morsko ribarstvo, VII, 1955, br. 12.
- PLANČIĆ, J.: Tko je kriv za loše stanje na Vranskom jezeru. Ibidem, 1956, str. 150.
- PLANČIĆ, J.: Lagunarni ribnjaci. Vransko jezero. Pomorska enciklopedija, vol. 4, str. 607, Zagreb.
- PUCHER — PETKOVIĆ, T.: Vidi izvještaj...
- PUSIĆ, I.: Osvrt na uzgoj ribe, odnosno školjkaša na umjetan način. (Posebno ima i o Vranskom jezeru). Morsko ribarstvo, XII, 1960, br. 6.
- ROESLER, E.: O racionalnom ribarskom iskorišćavanju Vranskog jezera. Glasnik ministarstva polj., 1928, br. 24, Beograd.
- SCHÜBERT, R.: Der Bau des Festlandgebietes im Bereiche der Nordwest-Umgebung von Zadaravchia und Vrana. Verhandlungen der KK Geol. Reichsanstalt, Wien, 1902, p. 201.
- SCHUBERT, R.: Geologija Dalmacije. Zadar, 1909, str. 162.
- STRGACIĆ, A.: Ribanje i ribarski obrt u Dalmaciji druge polovine XVIII. st. (Prevod Fortisove rasprave o ribarstvu u Dalmaciji. Vransko jezero, str. 157). Izdanje JAZU Zadar, sv. IV, V, Zagreb, 1959.
- ŠMIT, J.: Ribolov na Vranskom jezeru. Sve manje jegulja i cipala. Sa 1 sl. Slobodna Dalmacija, Split, br. 6006, od 13. VI 1964.
- ŠOLJAN, T.: Osebujan lov jegulja iz Vranskog jezera. Privredna riječ, 1931, br. 133. Isto i Ribarski list, 1931, VI, br. 1—4, str. 16—18, sa 5 sl.
- TOMIĆ, B.: Riblji rat u Vranskom jezeru. Šarani i somovi sve se više razmnožavaju. Zašto pod svaku cijenu uništavati slatkovodnu ribu. Slobodna Dalmacija, br. 5446, od 22. VIII 1962.
- VODOPIJA, T.: Mogućnost proizvodnje riba u Vranskom jezeru. (Rukopis u arhivi Polj. dobra »Vrana«).
- VUČETIĆ, T.: Vidi izvještaj...
- ZVRKO, R.: Berba riba u kanalu Vranskog jezera. (Ribanje pomoću električne struje). Globus, Zagreb, br. 157, 1962, str. 30—31, sa 3 sl.