



## NAUČNI I STRUČNI RADOVI

Mr. Ing. Dobrila Habeković  
Institut za slatkovodno ribarstvo

### ○ produktivnosti ribnjačarstva »Jelas«

#### 1. Opći prirodni uvjeti

Ribnjačarstvo Jelas nalazi se u Posavini, zapadno od Slavonskog Broda, izgrađeno na nekadašnjem rižištu. Ukupna površina ribnjaka pod vodom iznosi danas 1576 ha, te je prema tome ribnjačarstvo Jelas jedno od najvećih ribnjačarstava u Hrvatskoj.

Područje starih ribnjaka omeđeno je sa sjevera autoputom Zagreb — Beograd, dok za nove ribnjake sjeverna granica je potok Mrsunja. Južnu granicu starih i novih ribnjačkih površina čini glavni vodovodni kanal iz rijeke Orljave. Zapadna granica ribnjačarstva je cesta Oriovac — Kobas, dok je sa istočne strane područje ribnjačarstva omeđeno kanalom Kapraljevac, koji se proteže nešto istočnije od ceste Jelik — Kaniža. Područje ribnjaka je široko do oko 3 km, a duljina mu iznosi oko 13,5 km. Stare ribnjačke površine od novih površina pod vodom dijeli cesta Brodski Stupnik — Stupnički Kut. Područje ribnjaka odlično je locirano obzirom na komunikacije, jer se nalazi u neposrednoj blizini autoputa i željezničke pruge.

Zemljište na području ribnjaka, kao i sva nizinska zemljišta na Jelas Polju, pripadaju geološkoj formaciji kvartera, i to aluvija. Ispod površinskog tankog sloja od 0,2 m humusa i močvarnog tla, više ili manje organogenog, nalazi se oko 2,5 m sloj muljevite zemlje. Ispod toga izmjenjuju se dublji slojevi pijeska sa ilovačom, koji već pripadaju diluviju. Sondiranjem terena je ustanovljeno, da je tlo na ribnjačarstvu »Jelas« nepropusno.

Pedološka analiza izvršena na osnovu agropedološkog kartiranja od Zavoda za agroekologiju — Zagreb, pokazuje da se na Jelasu nalaze slijedeće vrste tala:

- 26 % slabo do umjereno podlozirana tla, mineralno — močvarna jako humusna tla,
- 40 % mineralno — organogena močvarna tla, mineralno — močvarna karbonatna tla,
- 27 % diluvijalno — aluvijalno — močvarna karbonatna tla i
- 7 % antropogena tla okućnice i vrtova

Najviše su zastupljena mineralno — močvarna tla, te je tlo ribnjaka pretežno močvarno, ali ima uvjeta za biljnu proizvodnju, što potvrđuje i bivše rižište. Najmanje su zastupljena antropogena tla.

Uzgajanje riba na ovom ribnjačarstvu je uslovljeno i povoljnim klimatskim uvjetima, koji odgovaraju uzgoju ciprinskih vrsta riba. Klimatski podaci kao srednja temperatura zraka, srednja relativna vlaga, srednja količina oborina, jačina vjetrova i drugi elementi izneseni su na tabeli I.

Prema ovoj tabeli područje ribnjačarstva Jelas pripada toplo umjerenoj kišnoj klimi. To su podaci Republičkog hidrometeorološkog zavoda SRH u Zagrebu za razdoblje od 1948 — 1960 godine, odnosno prosjek za 13 godina.

Prosječni raspored količine oborina po mjesecima u postotku vid; se iz tabele II.

Slavonski Brod — Nadmorska visina = 95 m

Tabela I

| E L E M E N A T                                     |          | I    | II   | III  | IV   | V    | VI    | VII  | VI   | IX   | X    | XI   | XII  | God.  |
|---|----------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Srednja temperatura zraka                           | °C       | 0,1  | 1,0  | 5,6  | 11,4 | 15,9 | 19,4  | 21,2 | 20,8 | 16,7 | 11,2 | 6,0  | 2,4  | 11,0  |
| Srednja relativna vlaga                             | %        | 85,8 | 80,8 | 74,8 | 71,7 | 73,9 | 73,7  | 71,9 | 70,7 | 76,8 | 80,7 | 86,3 | 87,7 | 77,9  |
| Srednji tlak vodene pare                            | m/m      | 4,1  | 4,1  | 5,2  | 7,2  | 10,0 | 12,4  | 13,5 | 12,9 | 11,0 | 8,1  | 6,1  | 4,8  | 8,3   |
| Srednja količina oborina                            | m/m      | 48,3 | 56,0 | 39,8 | 59,1 | 76,3 | 114,4 | 69,7 | 63,0 | 45,1 | 63,8 | 74,8 | 78,1 | 788,4 |
| Srednja jačina vjetrova                             | Beaufort | 1,1  | 1,2  | 1,4  | 1,4  | 1,3  | 1,3   | 1,2  | 1,1  | 1,0  | 1,1  | 1,1  | 1,0  | 1,2   |
| Maksimalna jačina vjetrova                          | Beaufort | 7    | 7    | 8    | 6    | 8    | 7     | 8    | 6    | 7    | 6    | 7    | 6    | 8     |
| Srednji broj dana s jakim vjetrom (6 Beauf.) čana   |          | 0,5  | 0,7  | 0,8  | 0,8  | 0,5  | 0,6   | 0,9  | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,4  | 0,2  | 5,9   |
| Srednji broj dana s olujnim vjetrom (8 Beauf.) dana |          | —    | —    | 0,1  | —    | 0,1  | —     | 0,2  | —    | —    | —    | —    | —    | 0,4   |

Tabela II

| %   | M J E S E C I |      |     |     |      |      |     |      |     |      |     |      |
|-----|---------------|------|-----|-----|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|
|     | I             | II   | III | IV  | V    | VI   | VII | VIII | IX  | X    | XI  | XII  |
| 100 | 5,9           | 5,4  | 6,5 | 8,6 | 10,8 | 11,3 | 9,1 | 8,8  | 8,5 | 10,1 | 7,6 | 7,4  |
| 100 |               | 17,8 |     |     | 30,7 |      |     | 26,4 |     |      |     | 25,1 |

Prema ovoj tabeli maksimum oborina padne u proljeće ili u početku ljeta, što je vrlo povoljno za tehnološki proces uzgoja šarana.

Opskrba vodom ribnjačarstva Jelas vrši se preko glavnog dovodnog kanala od lijeve obale rijeke Orljave, kod sela Lužani, gdje je napravljena upusna zapornica. Dovodnim kanalom iz Orljave osigurana je dovoljna količina vode u svako godišnje doba za punjenje ribnjaka, odnosno nadopunu nastalih gubitaka.

Institut za slatkovodno ribarstvo u Zagrebu izvršio je kemijsko — biološku analizu vode iz rijeke Orljave kod glavnog napojnog kanala, u VII 1966. godine koja je iznesena u slijedećoj tabeli III.

Tabela III

| Elementi i spojevi                    | Dobivene vrijednosti |
|---------------------------------------|----------------------|
| Površins. temperatura vode            | 22°C                 |
| Prozirnost vode u cm                  | 42                   |
| Voda                                  | mutna                |
| Slobodni kisik u mg/l                 | 10,95                |
| Slobodna ugljična kiselina u mg/l     | 2,12                 |
| pH                                    | 7,4                  |
| Alkalitet                             | 4,84                 |
| Karbonatska tvrdoća u nj <sup>o</sup> | 12,32                |
| Ukupna tvrdoća u nj <sup>o</sup>      | 13,80                |
| Organska tvar (KMnO <sub>4</sub> )    | u tragovima          |
| Kalij u mg/l                          | 74,33                |
| Magnezij u mg/l                       | 11,28                |
| Željezo u mg/l                        | 0,10                 |
| Amonij u mg/l                         | 0,78                 |
| Nitrati u mg/l                        | 0,02                 |
| Fosfati u mg/l                        | 0,295                |
| Kloridi u mg/l                        | 10,00                |

Biološka analiza vode rijeke Orljave pokazuje siromaštvo na planktonskim organizmima. Pojedinačno se javljaju neki predstavnici alga — kremenjašica (Diatomeae) i to rodovi Pleurosigma, Gomphonema i Navicula. Osim toga nađeni su i neki oblici jednostaničnih zelenih alga kao Pediastrum i Scenedesmus.

Pored biljnih mikroorganizama nađeni su i životinjski oblici iz skupine rotatorija (rod Brachionus i Keratella).

Na dnu korita u mulju nađeni su crvi Tubificidae iz skupine Oligochaeta.

Iz iznesenih podataka se vidi, da su fizikalno-kemijska kao i biološka svojstva vode rijeke Orljave povoljna. Osnovna svojstva vode, koja omogućuju život u vodi, a to su količina slobodnog kisika, slobodne ugljične kiseline, alkalitet i pH vrijednost kreću se u granicama povoljnim za ribogojstvene svrhe. Voda je bogata na kalcijevim solima, te je ukupna tvrdoća; uzrokovana većim dijelom sa kalcijevim solima. Voda sadrži dosta dušičnih soli u obliku amonija. Nađene su također veće količine fosfornih soli, te je radi toga voda vrlo kvalitetna za napajanje ribnjaka. Željeza i klorida ima u dozvoljenim količinama. KMnO<sub>4</sub> test nam ukazuje na čistu vodu bez organskih onečišćenja.

Nađeni planktonski organizmi pokazuju, da je voda obzirom na čistoću povoljna. Biološki sastav vode karakteriziran je organizmima, koji žive u nizinskim vodotocima i predstavljaju jednu od komponenata u ishrani šarana. Prisustvo većeg broja vrsta riba u rijeci Orljavi također potvrđuje njezinu biološku vrijednost za napajanje ribnjaka.

Ovodnja vode kod pražnjenja ribnjaka sa ribnjačarstva obavlja se pomoću potoka Mrsunja, glavnog recipijenta Jelas Polja u Savu.

## 2. Historijat, proizvodnja i način uzgoja

Prvi počeci uzgoja ribe na današnjem ribnjačarstvu Jelas usko su povezani sa uzgojem kulture riže, čiji početak uzgoja datira još od 1949. godine. Na osnovu dobivenih rezultata, koji su postignuti; u kombiniranom uzgoju riže i ribe na ribnjacima drugih ribnjačarstava u periodu od 1946 — 1948. godine, projektirana, su; izgrađena velika rizična polja na meliorativnim površinama bivšeg poplavnog područja u Jelas Polju.

Sam objekt je građen kao rizište sa potrebnim sistemom kaseti i kanalskih mreža za navodnjavanje. Posebno je izgrađen glavni dovodni kanal za navodnjavanje rizišta iz rijeke Orljave, dok je potok Mrsunja služio za odvod protočne i ocedne vode kod ispuštanja kaseti u jesen pred žetvu. Glavna direkcija za slatkovodno ribarstvo već je prve godine čim su rizišta stavljena u pogon sugerirala paralelni uzgoj ribe u kasetama rizičnih polja. Tako su već 1949. godine u proljeće dopremljene šaranske matice sa ribnjačarstva Končanica i stavljene u rizište na slobodno mriještenje. Slijedeće godine dopremljena je i nasadena oplodena šaranska ikra, ali je u oba navrata pozitivan rezultat uzgoja mlada izostao, radi niza propusta sasvim tehničkog karaktera. U 1951. godini dopremljen je i nasaden jednogodišnji šaranski mlad sa ribnjačarstva Našice, kao i sav potreban ribarski alat i materijal, te stručni kadar ribarskih radnika, koji je bio nužan za uspješno gajenje šarana u rizištima. Kasnije rizište Jelas Polja sve više poprima profil ribnjačarstva. U 1953. godini izgrađeni su prvi zimovnici (15 komada), a 1954. godine 10 komada mrijestilišta sa predgrijalištem u neposrednoj blizini orljavskog dovodnog kanala. Radi niskih prinosa riže od oko 30 mtc po 1 ha, površine pod rižom su se postepeno smanjivale, te je u 1956. godini potpuno napušten uzgoj riže, ali se i dalje nastavio uzgoj šarana.

Teškoće nastale u uzgoju riba našle su odraz u niskoj proizvodnji. Slijedeća tabela IV prikazuje proizvodnju riba od 1953 — 1959. godine na površini od 345 ha.

TABELA IV

| Godina | Proizvodnja ribe/tona | Prinos kg/ha | Jugoslavenski prinos kg/ha |
|--------|-----------------------|--------------|----------------------------|
| 1953   | 41                    | —            | 438                        |
| 1954   | 96                    | 277          | 509                        |
| 1955   | 74                    | 214          | 586                        |
| 1956   | 92                    | 266          | 670                        |
| 1957   | 88                    | 255          | 579                        |
| 1958   | 141                   | 420          | 714                        |
| 1959   | 107                   | 307          | 730                        |

U ovom razdoblju proizvodnja ribe kretala se od 41 — 141 tonu, a prinos; od 214 do 420 kg/ha. Uzrok ovim niskim prinosima je gotovo ekstenzivan način uzgoja šarana. Komadni gubici šarana u pojedinim godinama bili su vrlo visoki i preko 60% od nasadnog broja. Vodostaj u svim ribnjacima bio je vrlo nizak, što je uzrokovalo obraslost ribnjaka tvrdom hidroflorom čiji su glavni predstavnici bili šaš i trska. Na taj način velike površine ribnjaka su postale neproduktivne za uzgoj ribe. U plitkoj vodi riba je nezaštićena od velikog broja štetnika kao žaba, kornjača, zmija, vodoljuba i raznih ptica močvarica, koje nanose velike štete i uzrokuju gubitke na ribnjaku. Osim toga u kombiniranom uzgoju sa rižom vegetacioni period šarana znatno je skraćen i iznos; od V mjeseca do polovice IX mjeseca. Problem stručnog i pomoćnog kadra još uvijek nije bio riješen, što je

također posljedično djelovanje na visinu prinosa. Ribnjaci vođeni na ovakav ekstenzivni način uzrokovali su prinose od 307 kg/ha u 1959. godini, kada su naša vodeća veća ribnjačarstva u Hrvatskoj već postizala proizvodnju od 900 — 1000 kg/ha. Iste godine prosječni prinos ribe u Hrvatskoj iznosio je 830 kg/ha, a jugoslavenski prinos bio je 730 kg/ha.

Za ovo razdoblje ne raspoložemo s podacima o količini utrošene dodatne hrane, veličini relativnog hranidbenog koeficijenta, primjeni umjetnih gnojiva i njihovoj količini, kao i drugim podacima, koji se vode na jednom ribnjačarstvu. Evidencija na ribnjačarstvu Jelasa nije vodena nikakva, knjige o podacima proizvodnje nisu uopće vođene. To je i razumljivo bilo u takvoj situaciji, jer nije postojao stručni kadar rukovodstva na samom ribnjaku. Točnije podatke o proizvodnji imamo od početka suradnje našeg Instituta sa Ribnjačarstvom, Jelasa, te ćemo ih iznijeti u tabeli V. Izneseni podaci odnose se za period od 1960 — 1969. godine tj. raspoložemo sa 10 godišnjim najvažnijim tehnološkim pokazateljima.

TABELA V

| Godina | Površina u ha | Ukupna proizvodnja kg | Prinos u kg/ha | Jugoslavenski prosjek prinosa u kg/ha | Prirast u kg/ha | Prirodni prirast kg/ha |
|--------|---------------|-----------------------|----------------|---------------------------------------|-----------------|------------------------|
| 1960   | 320           | 163.000               | 470            | 738                                   | 358             | 132                    |
| 1961   | 412           | 190.000               | 463            | 987                                   | 364             | 71                     |
| 1962   | 412           | 246.000               | 600            | 935                                   | 575             | 287                    |
| 1963   | 447           | 460.000               | 1028           | 950                                   | 917             | 390                    |
| 1964   | 447           | 550.000               | 1230           | 964                                   | 1119            | 509                    |
| 1965   | 760           | 757.173               | 996            | 1000                                  | 875             | 569                    |
| 1966   | 1068          | 999.783               | 933            | 1190                                  | 881             | 422                    |
| 1967   | 1068          | 1.228.264             | 1150           | 1143                                  | 929             | 403                    |
| 1968   | 1064          | 1.185.816             | 1114           | 973                                   | 896             | 553                    |
| 1969   | 1576          | 1.286.496             | 817            | —                                     | 602             | 305                    |

Iz ove tabele se vidi kretanje povećanja površina ribnjaka pod vodom. U 1961. godini je prvi put stavljen u pogon ribnjak I, koji je ranije korišten kao livada, dok je 1963. godine izgrađen i napunjen Ribnjak V, gdje su radi obilja vodene vegetacije matice stavljene na slobodno mriještenje. U 1965. godini dolazi do daljnjeg proširenja ribnjačarstva. Te godine prvi puta napušta se voda u ribnjake Va i Vb, te ribnjake VI i VII. Ribnjaci Va i Vb koriste se kao mladičnjaci za slobodno mriještenje matice i daljnji uzgoj mlada, dok se ribnjaci V i VII koriste kao konzumni ribnjaci. Godine 1966. ribnjačarstvo se i nadalje proširuje i izgrađuje novih 308 ha pod vodom tj. ribnjake VIII, IX, X, XI, XII i XIII. Daljnje povećanje ribnjaka pod vodom je 1969. godine, kada se ribnjačarstvo proširuje za novih 510 ha. Tada su se izgradili ribnjaci XVII i XVIII, te je ukupna eksploatacionna površina pod vodom iznosila 1576 ha. Na taj način ribnjačarstvo Jelasa postaje jedan od najvećih ribnjaka u SR Hrvatskoj.

U iznesenim podacima u tabeli V za 1969. godinu mora se naglasiti, da proizvodna godina još nije završena, jer su izlovljeni samo konzumni ribnjaci, dok izlov mladičnjaka vršit će se u rano proljeće i tada će se utvrditi tačan proizvodni efekt. Prema pokusnim ribolovima i procjenama ustanovljeno je, da je u prošloj godini proizvedeno 364 tone jedno i dvo godišnjeg šaranskog mlada. Prema tome su i dobivene prosječne vrijednosti za 1969. godinu. Međutim punjenje i nasadivanje novih ribnjaka XVII i XVIII nije bilo odmah u proljeće, jer ribnjaci nisu bili još završeni. Naročito se zakasnilo sa R XVII kada je nasadivanje bilo u VI mjesecu, te dobar dio vegetacione godine je izgubljen, kasno se počelo hraniti dodatnom hranom i gnojiti iz sasvim tehničkih razloga i normalno od tih se ribnjaka ne mogu u takvim u-

vjetima očekivati ni visoki prinosi. Za pravilnu interpretaciju 1969. godine potrebno je odbiti od ukupne proizvodnje predviđenih 120 tona mlada u ova dva ribnjaka. Tada je na ribnjačarstvu »Jelasa« proizvedeno ukupno 1.169.173 kg ribe, sa prosječnim prinosom od 1098 kg/ha, ukupnim prirastom od 805 kg/ha i prirodnim prirastom od 367 kg/ha.

Prema tabeli V kroz 10 godina vidi se, da je ukupna proizvodnja ribe na ribnjačarstvu Jelasa iz godine u godinu se sve više povećavala. U 1960. toj godini proizvedeno je ukupno 163 tone ribe, a 1969. godine 1286 tona. Povećanje ribnjačkih površina uvjetovalo je i povećavanje ukupne proizvodnje riba. Međutim, dok se površina ribnjaka povećala za 5 puta, povećanje proizvodnje je znatno veće i iznosi skoro 8 puta. Do 1962. godine ribnjačarstvo je vođeno ekstenzivno sa vrlo niskim prinosima i smanjivalo jugoslavenski prosjek prinosa u ribarstvu. Te godine dolazi do povećanja prinosa od 600 kg/ha i od tada proizvodnja kreće progresivno naprijed, zahvaljujući stalnom stručnom rukovođenju ribnjačarstvom »Jelasa«. Od 1963. godine prosječni prinosi variraju po godinama i kreću se od 993 (1966 godine) do 1230 (1964 godine) kg/ha.

Jugoslavenski prosječni prinos po 1 ha povećava se od 1961. godine, kada ribnjačarstva prelaze na mnogo intenzivniju proizvodnju po jedinici površine. Postavljeni pokusi u 1959. i 1960. godini o povećanju prinosa na ribnjacima većim brojem nasadnog materijala po ha i nizom ostalih ribarsko-tehničkih mjera dali su pozitivne rezultate, te je od 1961. godine primjena tih rezultata u praksi uslovlila visoke prinose. Tj. prinosi variraju od 935 kg/ha (1962. godine) do 1190 kg/ha (1966. godine). Od 1963. godine pa do danas prinosi Ribnjačarstva »Jelasa« podudaraju se sa jugoslavenskim prinosima, odnosno oni su i znatno veći godine 1963, 1964, 1967 i 1968. Godina 1965. po prinosu je identična sa prosjekom, dok je 1966. proizvedeno manje za 197 kg/ha. Međutim, te godine je jedan dio ribnjačkih površina stavljen prvi put u pogon, kasno se nasadilo, te uz ostale elemente je uzrokovalo manje prinose po ha, iako je ta godina u uzgojnom smislu bila vrlo povoljna. Uzrok nešto nižim prinosima u 1965. godini bili su veći komadni gubici šarana (30,19%) nastali uslijed zarazne vodene bolesti šarana.

Međutim, prava produktivnost jednog ribnjačarstva dolazi do izražaja tek onda, ako se razmotri tehnološki pokazatelj — ukupni prirast po jedinici površine. Ne raspoložemo sa podacima o prosječnom ukupnom prirastu u razdoblju od 1953 — 1959. godine. U 1960. toj godini bio je najniži prirast po ha i to 358 kg, čemu su uzrok ranije navedeni faktori. Od 1962. godine povećava se ukupni prirast po ha na 575 kg i dalje raste. Maksimalni prirast po ha bio je 1964. godine i to 805 kg/ha. Ostali prirasti su unutar ovih granica. U 1969. godini je primjena dvogodišnjeg šaranskog mlada (broj komada i težina) imala veće učešće u proizvodnji, čije vrijednosti su na taj način povećane, ali se zato smanjio ukupni prirast.

Prirodni prirast u ranijim godinama uzgoja bio je vrlo nizak, tako da je iznosio 1961. godine samo 71 kg/ha. U 1965. godini registriran je najveći prosječni prirodni prirast po ha i to 569 kg. Od 1963. godine pa do danas prosječni prirodni prirast varira od 367 — 569 kg/ha.

Jedan od važnih faktora koji utječe na veličinu produktivnosti jednog ribnjačarstva je i mortalitet riba, koji nastaje u jednom uzgojnom procesu. Uzrok tome je niz elemenata kao kvalitet nasadnog materijala (veličina, težina, kondiciono stanje, zdravstveno stanje) bolesti koje se mogu pojaviti u toku vegetacione godine, razne štetocine koje napadaju i uništavaju mlad, nepovoljni ekološki faktori (zimovanje, zapare u toku ljeta, nestašica slobodnog kisika u vodi) itd.

Evidentni podaci o komadnim gubicima za rane periode uzgoja ne postoje. Sigurno je da su bili,

prilično visoki (prema usmenim podacima) jer ribnjaci građeni kao, rižišta imali su vrlo nizak vodostaj sa bujnom vodenom vegetacijom, gdje je bilo mnogo ptica močvarica i drugih ribljih neprijatelja koji su uništavali šaransku mlad u ribnjacima. Komadni gubici iznosili su:

|        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| godine | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 |
| %      | 71   | 69   | 42   | 28   | 30,2 | 22,2 | 28,4 | 39,4 | 29,2 |

Glavni uzrok velikih gubitaka nastalih u 1961 godini i 1962 je zarazna vodena bolest šarana, koja je bila tada raširena po svim našim ribnjačarstvima i kada su se provodile masovne akcije cijepjenja riba tj. preventivno su tretirane ribe injekcijama antibiotika u vrijeme nasadivanja ribnjaka. Na ribnjačarstvu Jelasa »cijepljene« ribe kao i provođenje kupki započeto je tek 1963 godine kada je rezultat bio očit i gubici su smanjeni na 40%. Daljnjih godina uzgoja vidimo da komadni gubici variraju od 22 do 39%. Uzrok tome je i pojava bolesti gnjiloće škrga, koja se u nekim godinama može jako razviti i izazvati veće gubitke. To je bio slučaj sa R IVa 1968 godine, kada je mortalitet ribe u ovom ribnjaku bio velik. U 1968. godini bilo je nešto primjeraka u jednom ribnjaku sa boginjama šarana, no, kako je poznato ova bolest ne uzrokuje mortalitet riba, već djeluje samo posljedično na kondiciono stanje. Problem zarazne vodene bolesti šarana je donekle riješen, jer se posljednjih godina primjenjuju preventivno u ishrani riba tokom vegetacijske godine briquete sa antibiotikom kloramfenikolom. Prema potrebi hrani se i u više navrata.

Struktura primjenjivane dodatne hrane, kao i relativni hranidbeni koeficijent za 10 posljednjih godina vidi se iz tabele VI.

Tabela VI

| Godina | Ukupno hrana u kg | Ječam pšenica u kg | Kukuruz u kg | Lupina i soja u kg | Ostala hrana u kg | Relativni hranidbeni koeficijent |
|--------|-------------------|--------------------|--------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|
| 1960   | 362.000           | 171.000            | 164.000      | 2.000              | 25.000            | 4,5                              |
| 1961   | 607.000           | 283.000            | 317.000      | 7.000              | —                 | 4,4                              |
| 1962   | 593.000           | 170.000            | 387.000      | 35.000             | 1.000             | 3,0                              |
| 1963   | 1.177.000         | 324.000            | 771.000      | 33.000             | 49.000            | 2,87                             |
| 1964   | 1.363.000         | 1.244.000          | 106.000      | —                  | 13.000            | 2,72                             |
| 1965   | 1.123.000         | 871.700            | 25.528       | —                  | 226.267           | 1,74                             |
| 1966   | 2.448.497         | 1.823.706          | 355.015      | —                  | 260.776           | 2,60                             |
| 1967   | 2.695.202         | 2.319.405          | 139.311      | —                  | 236.486           | 2,77                             |
| 1968   | 1.826.476         | 1.622.336          | 30.312       | —                  | 173.828           | 1,92                             |
| 1969   | 2.333.612         | —                  | —            | —                  | —                 | 2,47                             |

Ječam i pšenica su glavna dodatna hrana kojom se posljednjih godina riba prihranjuje na ovom ribnjačarstvu. Do 1964. godine pretežno se hranilo sa

kukuruzom, a također se prihranjivalo u vrlo malom postotku sa lupinom i sojom. Koliko je važan i kvalitet dodatne hrane jasno nam pokazuje vrijednost za relativni hranidbeni koeficijent. Što je kvalitet hrane lošiji i relativni hranidbeni koeficijent je veći. U 1960. godini i 1961. o. j godini kada je prihranjivana hrana vrlo slabe kvalitete, koeficijent su iznosili 4,5 i 4,4. Kasnije se koeficijenti smanjuju iako su još prilično visoki. Tako u 1964. godini relativni hranidbeni koeficijent smanjio se na 2,72. Već slijedeće godine koeficijent je iznosio 1,74. To je ujedno i najniži koeficijent u 10-godišnjem razdoblju. Kasnije ovisno o godinama se koeficijenti mijenjaju. Paralelno sa ostalim mjerama uzgoja ribe i gnojenje ribnjaka je vršeno svake godine redovito. Temeljite podatke o gnojdbi ribnjaka prije 1960. godine nemamo, jer nisu vođeni nikakovi iskazi.

Sastav i količina primjenjivanih umjetnih gnojiva prikazuje tabela VII.

U cilju poboljšanja agromeliorativnih mjera na ribnjačarstvu Jelasa se primjenjuje gnojenje ribnjaka sa fosfornim i dušičnim gnojivom, te vapnom. Od fosfornih gnojiva najviše se primjenjuje superfosfat, finofosfat i nešto manje Thomasova drozga, ovisno o mogućnosti nabavke i vremenskim prilikama za razbacivanje gnojiva. Od dušičnih gnojiva najviše je zastupljen nitromonkal nešto manje gnojivo KAN i urea. U ostala gnojiva spada kombinirano gnojivo NPK.

Gnojenje ribnjaka dušičnim gnojivima započeto je u 1967. o. j godini i od tada se primjenjuje redovito. Do tada se isključivo kao gnojivo upotrebljavalo samo fosforno gnojivo i vapno. Količina utrošenog fosfornog gnojiva na jedinicu površine varirala je iz godine u godinu. U 1961. godini razbacano je najmanje fosfornog gnojiva i to 89 kg/ha, dok je 1963. dana maksimalna doza od 488 kg/ha. Slijedeće godine je također primjenjivana nešto manja količina (425). To su ujedno bile dvije godine sa primjenom najvećih količina mineralnih gnojiva. Ostalih godina gnoj se sa količinom unutar ovih granica. Preračunato na 1 kg čistog prirasta riba, proizlazi da je najviše gnojiva potrošeno 1963, 1964 i 1967. kada su koeficijenti iznosili 0,53, 0,38 i 0,33. Ostalih godina utrošak gnojiva po prirastu ribe varira od 0,10 do 0,29.

Količina utrošenog vapna po jedinici površine varirala je iz godine u godinu. Prvih godina tj. do 1964. godine trošene su relativno velike količine vapna (919 — 728 kg/ha). Te količine bile su unutar onih vrijednosti, koje su se koristile na ostalim većim našim ribnjačarstvima i kada su se svi ribnjaci znatno više vapnili. Od 1963. godine količina vapna po ha se smanjuje za 50%. U 1969. godini utrošeno je najmanje vapna po ha (72 kg) a 1967. najviše odnosno 529 kg/ha. Drugih godina utrošene količine vapna po ha nalaze se unutar ovih vrijednosti. Razmotrimo li utrošak vapna po kg prirasta vidimo, da je čak u 1960. toj godini koeficijent iznosio 2,6. Od

Tabela VII

| Godina | Fosforno gnojivo u kg | Dušično gnojivo u kg | Vapno u kg | Ostalo gnojivo u kg | Ukupno kg | Utrošeno Fosf. i Duš. gnojiva |          | Utroš. vapna |          |
|--------|-----------------------|----------------------|------------|---------------------|-----------|-------------------------------|----------|--------------|----------|
|        |                       |                      |            |                     |           | kg/ha                         | kg/prir. | kg/ha        | kg/prir. |
| 1960   | 33.000                | —                    | 294.000    | —                   | 327.000   | 103                           | 0,29     | 919          | 2,6      |
| 1961   | 36.000                | —                    | 300.000    | —                   | 336.000   | 89                            | 0,24     | 728          | 2,0      |
| 1962   | 48.000                | —                    | 313.000    | —                   | 361.000   | 116                           | 0,20     | 760          | 1,3      |
| 1963   | 218.000               | —                    | 180.000    | —                   | 398.000   | 488                           | 0,53     | 403          | 0,44     |
| 1964   | 190.000               | —                    | 213.000    | —                   | 403.000   | 425                           | 0,38     | 476          | 0,43     |
| 1965   | 87.000                | —                    | 333.000    | —                   | 420.000   | 114                           | 0,13     | 439          | 0,50     |
| 1966   | 93.000                | —                    | 156.000    | —                   | 249.000   | 88                            | 0,10     | 146          | 0,16     |
| 1967   | 221.000               | 100.000              | 565.000    | —                   | 886.000   | 300                           | 0,33     | 529          | 0,59     |
| 1968   | 51.000                | 95.000               | 142.000    | 23.000              | 311.000   | 160                           | 0,17     | 133          | 0,15     |
| 1969   | 119.710               | 77.858               | 113.481    | 24.377              | 335.426   | 141                           | 0,23     | 72           | 0,12     |

tada nadalje se znatno smanjuje i već 1962. godine iznosi 1,3. Vidimo da je prvih godina vršena intenzivna kalcifikacija vode i tla na ribnjacima. Kasnije, ovi koeficijenti se smanjuju i vidimo da postoje dvije grupe po godinama. Godine sa zadovoljavajućim vrijednostima i godine sa vrlo niskim vrijednostima. Godine 1963, 1964, 1965 i 1967. ovi koeficijenti su približno ujednačeni i iznose od 0,59 do 0,43 po 1 kg prirastu ribe. Suprotno tome u 1966, 1968 i 1969. količine utrošenog vapna su se jako snizile i koeficijent se kreće od minimalno 0,12 do maksimalno 0,16. Ove količine vapna su prilično niske i potrebno ih je slijedećih godina povećati. Pozitivni efekat primjene mineralnih gnojiva je očit godine 1963, 1964 i 1967. kada su uz tolerantne koeficijente gnojiva postizavani i maksimalni prirasti po hektaru od 917 — 1119 kg. Prema tome, jedan od osnovnih faktora za povećanje produktivnosti u ribnjacima je racionalna primjena mineralnih gnojiva.

Struktura asortimana proizvodnje u prvom periodu uzgoja od 1956. do 1961. godine vidi se iz slijedeće tabele VIII.

Tabela VIII

| Godina<br>kg i<br>% | VRST RIBE |        |        |       |                | Ukupno  |
|---------------------|-----------|--------|--------|-------|----------------|---------|
|                     | Šaran     | Linjak | Som    | Smuđ  | Divlje<br>ribe |         |
| 1956 kg             | 78.909    | —      | 6.506  | 994   | 6.179          | 92.638  |
| %                   | 85,1      | —      | 7,1    | 1,0   | 6,8            | 100,0   |
| 1957 kg             | 61.308    | 1.597  | 6.439  | 1.113 | 18.002         | 88.459  |
| %                   | 69,4      | 1,8    | 7,2    | 1,2   | 20,4           | 100,0   |
| 1958 kg             | 118.679   | 2.743  | 14.033 | 302   | 5.574          | 141.331 |
| %                   | 83,9      | 1,9    | 9,9    | 0,2   | 4,1            | 100,0   |
| 1959 kg             | 59.986    | 4.519  | 26.891 | —     | 16.411         | 107.807 |
| %                   | 55,6      | 4,2    | 24,9   | —     | 15,3           | 100,0   |
| 1960 kg             | 145.003   | 8.570  | 248    | —     | 9.180          | 163.001 |
| %                   | 88,8      | 5,3    | 0,2    | —     | 5,7            | 100,0   |
| 1961 kg             | 147.773   | 8.177  | 1      | 26    | 34.645         | 190.721 |
| %                   | 77,3      | 4,4    | 0      | 1     | 18,2           | 100,0   |

U ovoj tabeli prikazana je proizvodnja mlađa zajedno sa konzumnom ribom, jer odvojenih podataka nemamo. Kako je vidljivo iz tabele VIII količine šarana kao glavnog predstavnika jako su varijabilne. U prvim godinama divlje ribe je bilo vrlo mnogo čak do 20% od ukupnog ulova. Odnos šarana i divlje

ribe bio je obrnuto proporcionalan, te u godinama kada je proizvodnja šarana bila veća, divlje ribe je bilo manje i obratno. To svakako ukazuje, da je prirast divlje ribe bio na štetu prirasta šarana.

Postotak proizvedenog linjaka varirao je od 0 — 5,3% soma od 0 do 24,9% i smuđa od 0 — 1,2%. Vidimo da je dominantan u uzgoju bio šaran, i dok su ostale vrste riba bile zastupljene u vrlo niskom postotku.

U tabeli IX iznesen je prikaz proizvodnje konzumne ribe i proizvodnje mlada u razdoblju od 1962. godine do 1969. godine. Do 1962. godine ribnjačarstvo Jelas je proizvodilo male količine mlada, te je iste godine proizvelo samo 4% od ukupne proizvodnje. To je ujedno i najniži postotak u ovom intervalu. Već 1963. godine proizvedeno je 11,1% mlada i daljnjih nekoliko godina količine mlada su ustaljene i kreću se oko ove vrijednosti. Iznimka je 1966. godine kada je proizvedeno manje mlada tj. 5,6% od ukupne proizvodnje, te godine, jer se matice mriješte slobodnim mriještom proizvedene su velike količine šaranskog mlada, ali male komadne težine. Posljednjih godina proizvodnja mlada ima znatno viši postotak. U 1968. i 1969. godini proizvedeno je 29, odnosno 28% mlada od ukupne proizvodnje. Uzrok tome je što se u zadnje vrijeme u tehnološkom procesu uzgoja sve više primjenjuje nasadijanje ribnjaka sa krupnijim dvogodišnjim mlađem kako bi riba već početkom ljeta dosegla konzumnu težinu i mogla se iznijeti na tržište. U strukturi mlada prvih godina bio je zastupljen isključivo šaran. Posljednjih godina osim šarana uzgaja se nešto mlada linjaka, soma i smuđa, ali u neznatnom postotku. Iznimka je 1966. godina kada je proizvedeno 50% šarana, 46% linjaka i 4% smuđevskog mlada.

U proizvodnji konzumne ribe dominantno mjesto zauzima šaran. U intervalu od 1962. do 1969. godine proizvedeno je minimalno 92,3% (1962. god.) do maksimalno 99,3% (1965. godina) konzumnog šarana. Ovi postoci su prilično visoki, a posebno posljednjih godina, kada je potrebno uzgajati i druge vrste riba, te proširiti asortiman ribe na tržište. Postoci linjaka za prodaju kreću se od 0 — 3%, soma od 0 — 1%, smuđa od 0 do 2%. Divlje ribe danas ima relativno malo. Od 1962. godine pa nadalje njena količina se jako smanjuje i svake godine na dalje njeno prisustvo u ukupnom ulovu ima sve manje učešća. U 1962. godini izlovljeno je maksimalno 5,9%, a 1968. godine minimalno 0,2%.

Tabela IX

| Godina    | Proizvodnja konzumne ribe |        |     |      |                |        | Proizvodnja mlada |        |     |      |        |             |
|-----------|---------------------------|--------|-----|------|----------------|--------|-------------------|--------|-----|------|--------|-------------|
|           | Šaran                     | Linjak | Som | Smuđ | Divlja<br>riba | Ukupno | Šaran             | Linjak | Som | Smuđ | Ukupno | Mlad<br>u % |
| 1962 tona | 217                       | 4      | 1   | —    | 14             | 236    | 10                | —      | —   | —    | 10     | 4,0         |
| %         | 92,3                      | 1,6    | 0,2 | —    | 5,9            | 100    | 100               | —      | —   | —    | 100    |             |
| 1963 tona | 392                       | 2      | —   | —    | 15             | 409    | 50                | 1      | —   | —    | 51     | 11,1        |
| %         | 95,9                      | 0,5    | —   | —    | 3,6            | 100    | 100               | —      | —   | —    | 100    |             |
| 1964 tona | 477                       | 4      | —   | 3    | 16             | 500    | 50                | —      | —   | —    | 50     | 9,9         |
| %         | 95,3                      | 0,8    | —   | 0,6  | 3,6            | 100    | 100               | —      | —   | —    | 100    |             |
| 1965 tona | 683                       | —      | 2   | 1    | 2              | 688    | 65                | 4      | —   | —    | 69     | 9,1         |
| %         | 99,3                      | —      | 0,3 | 0,1  | 0,3            | 100    | 96                | 4      | —   | —    | 100    |             |
| 1966 tona | 921                       | 9      | 2   | 1    | 11             | 944    | 33                | 21     | —   | 2    | 56     | 5,6         |
| %         | 97,7                      | 0,9    | 0,2 | 0,1  | 1,1            | 100    | 50                | 46     | —   | 4    | 100    |             |
| 1967 tona | 1039                      | 34     | 9   | 2    | 16             | 1100   | 116               | 10     | 1   | 1    | 128    | 10,4        |
| %         | 94,5                      | 3,0    | 0,8 | 0,2  | 1,5            | 100    | 89                | 9      | 1   | 1    | 100    |             |
| 1968 tona | 808                       | 19     | 8   | 1    | 2              | 838    | 339               | —      | 7   | 2    | 348    | 29,3        |
| %         | 96,5                      | 2,2    | 1   | 0,1  | 0,2            | 100    | 97,4              | —      | 2   | 0,6  | 100    |             |
| 1969 tona | 896,5                     | 8      | 9   | 1,5  | 4              | 918    | 364               | —      | 4   | 0,5  | 368,5  | 28,6        |
| %         | 97,4                      | 1      | 1   | 0,1  | 0,5            | 100    | 99                | —      | 1   | —    | 100    |             |

U tehnološkom procesu uzgoja šarana primjenju- je se sistem uzgoja koji je uobičajen na svim na- šim većim ribnjačarstvima. U tabeli X iznijete su prosječne količine nasadenog materijala po jedinici površine, prosječne težine mlada i opterećenje ri- bnjaka u kg/ha.

Tabela X

| Godina | Prosječno komada/ha | Prosječna težina/gr | Težina u kg/ha | Kom/ha od — do |
|--------|---------------------|---------------------|----------------|----------------|
| 1961   | 1.500               | 13                  | 20             |                |
| 1962   | 1.260               | 68                  | 88             |                |
| 1963   | 1.400               | 50                  | 70             | 513 — 1.800    |
| 1964   | 2.371               | 24                  | 57             | 1.200 — 2.800  |
| 1965   | 983                 | 144                 | 142            | 419 — 1.952    |
| 1966   | 1.775               | 43                  | 41             | 430 — 2.000    |
| 1967   | 1.515               | 145                 | 221            | 653 — 1.730    |
| 1968   | 1.200               | 181                 | 218            | 1.087 — 1.785  |
| 1969   | 1.549               | 243                 | 377            | 1.024 — 2.492  |

Kod nasadijanja konzumnih ribnjaka ranije se na- sadivalo sa jednogodišnjem mladem, dok se kasnije ponovo prišlo nasadijanju ribnjaka sa dvogodišnjem krupnijim mladem, kako bi se što prije proizvela tržna veličina. Količina nasadnog materijala po ha ovisila je o kvaliteti nasadnog materijala (veličina, kondicija, zdravstveno stanje). U godinama kad je mlad bio sitan nasadijan je veći broj komada po ha. Godine 1965. nasadeno je prosječno najmanje šara- na po ha i to 983 komada kada je riba prosječno iz- nosila 144 grama, a najviše je nasadeno u prosjeku 1964. godine i to 2371 komad kad je šaranski mlad u prosjeku imao samo 24 grama. Međutim, unutar svake pojedine godine nasadni broj komada po ha znatno je varirao u ovisnosti od biološkog kvaliteta svakog pojedinog ribnjaka, vremenu izlova, i kona- čno tržne veličine šarana.

Mriještenje šaranskih matica vrše se pretežno »slobodnim mriještom« u ribnjacima i nešto manje u mriještilištima.

Kod nasadijanja ribnjaka šaranskim mladem š, za proizvodnju krupnog mlada ribnjaci se nasaduju sa oko 6.000 — 10.000 komada po ha.

### 3. Hidrobiološka ispitivanja ribnjaka

Naš Institut vrši hidrobiološka ispitivanja ribnja- ka na ovom Ribnjačarstvu neprekidno od 1962. godi- ne. Rezultati tih ispitivanja primjenjuju se odmah u praksi i dolaze do izražaja u davanju sugestija za održavanje određenog ekološkog i biološkog stanja u vodi. Poznavanje određenih osnovnih faktora sre- dine daje mogućnost davanja prognoza o mogućim izmjenama ekoloških uslova i sastava hidrobionata.

Ispitivanja se vrše jedam put mjesečno u toku uzgojne sezone od IV — IX mjeseca. U radu se ko- riste standardne hidrobiološke metode.

Ispitivanjima su obuhvaćeni osnovni ekološki fak- tori: temperatura vode, količina kisika i slobodne ugljične kiseline u vodi, alkalitet, pH i količina or- ganske tvari u vodi, te biološke osobine vode: koli- čina i sastav fitoplanktona, zooplanktona i faune dna.

Posljednjih godina vrši se kompletna kemijska analiza vode iz svakog pojedinog ribnjaka, kao i ke- mijska analiza mulja u ribnjacima u svrhu davanja sugestija za primjenu mineralnih gnojiva. Kemijska analiza vode obuhvaća slijedeće elemente: fosfate, nitrata, amonijske soli, soli kalcija i magnezija, te ukupna tvrdoća vode. Analiza mulja vrši se na fos- for, dušik i kalcij.

Rezultati hidrobioloških ispitivanja i njihovo dje- lovanje dobivaju svoj pravi i potpuni značaj, ako ih kompariramo sa ribom. Kao osnovni i najvažniji ele- ment ihtioproductije ribnjačarstva uzet je ukupni prirast ribe u kg/ha, a kao indikator prirodnog hra- ne fauna dana i količina ukupnog planktona. Vrijed- nosti za faunu dana i ukupni plankton odnose se na prosječne količine cijelog ribnjačarstva u toku ve- getacionog perioda. Na tabeli XI izneseni su nave- deni elementi za period od 1965 — 1969. godine. Ko- ličina faune dana izražena je u kg/ha, a ukupni plankton predstavlja količinu u ccm na 100 lit. pro- filtrirane vode.

Tabela XI

| Godina | Prosječno nasadeno kom/ha | Prosječna nasadna tež./g | Ukupni prirast kg/ha | Fauna dna kg/ha | Ukupni plankton |
|--------|---------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| 1965   | 983                       | 144                      | 875                  | 33,21           | 14,39           |
| 1966   | 1.775                     | 43                       | 881                  | 22,99           | 16,11           |
| 1967   | 1.515                     | 145                      | 929                  | 58,46           | 19,18           |
| 1968   | 1.200                     | 181                      | 896                  | 30,25           | 14,13           |
| 1969   | 1.549                     | 243                      | 805                  | 29,09           | 11,93           |

Iz tabele proizlazi, da su navedeni elementi među- sobno u dosta uskoj pozitivnoj korelaciji. U 1967. go- dini bila je najveća bioproduktivnost ribnjačarstva. Najveći ukupni prirast (929 kg/ha) podudara se sa najvećim količinama faune dna (58/46) i ukupnim količinama planktona u ribnjacima. Slični međusob- ni odnosi vide se iz dobivenih vrijednosti u osta- lim godinama.

Svi ribnjaci na ribnjačarstvu Jelas nisu jednaki. Oni se međusobno znatno razlikuju po bonitetu i možemo ih svrstati u nekoliko kategorija:

- 1) stari ribnjaci a) dobri  
b) loši
- 2) novi ribnjaci a) dobri  
b) loši

Kategorizacija ribnjaka izvršena je po produkti- vnosti, odnosno na osnovu ihtioprirasta, te kvanti- teta i kvaliteta bioloških svojstava.

Stari dobri ribnjaci su ribnjaci I, II, III i IV. Njih karakterizira visoki ukupni prirast od 737 — 1673 kg/ha u periodu od 1965 — 1969. godine. Ovi prirasti redovno su praćeni; sa većom količinom fa- une dna koja se kreće od 10,55 — 111,21 kg/ha. Do- minantna skupina u fauni dna svih ribnjaka su li- činke Chironomidae. U proljeće su u ovim ribnja- cima najbrojniji planktonski račići Copepoda i Cla- docera. Kasnije se u ovim ribnjacima javlja »cvje- tanje vode« koje izaziva modrozeleni alga »Aphani- zomenon flos aques«, koja je prema mnogim auto- rima indikator vrlo kvalitetnog ribnjaka.

Ribnjaci IVa, Va Vb su lošiji ribnjaci sa dosta niskim ukupnim prirastima od 360 — 750 kg/ha. U ovim ribnjacima fauna dna je sromašnija i raznoli- kija, te se češće javljaju maloćekinjaši Oligochaeta. U ovim ribnjacima rijetko se javlja »cvjetanje vo- de«. Od 1962. godine u R. IVa nije ni jedamput uo- čena pojava vodenog cvijeta. Prosječna količina u- kupnog planktona također je znatno niža u ovim ribnjacima.

Kod novih ribnjaka V, VI i VII vidimo, da su u početku eksploatacije ovi ribnjaci dosta loši, a naročito R. VII. Ukupni prirasti u ovim ribnjacima najprije su dosta niski. Međutim kako se vrši pos- tepeno eutrofizacija ribnjaka ovi prirasti se poveća- vaju te 1969. godine iznose od 901 — 1045 kg/ha. U lošije nove ribnjake pripada i R. XIII.

U kategoriju dobrih novih ribnjaka spadaju ribnjaci VIII, IX, X, XI i XII. Ovi ribnjaci su vrlo kvalitetni i daju visoke ukupne priraste. Ovi prirasti su u pojedinim godinama niži, što ovisi o načinu eksploatacije ribnjaka, jer često puta sitne larve i šaranski mlad ne mogu dovoljno iskoristiti velike rezerve prirodne hrane u dnu, a naročito u vrlo kvalitetnom ribnjaku X.

U kvalitativnom pogledu fauna dna novih ribnjačkih površina znatno se razlikuje od faune dna starih ribnjaka. U prvim godinama najbrojniji su Ase-lusi (i do 90%) Gamarusi, Ephemeridi, razne dip-terne ličinke i maločekinjaši Oligochaeta. U dalj-njim godinama uzgoja dominantne skupine u fauni dna ovih ribnjaka su kvalitetne ličinke Chiromidae. Količina faune dna varira i u nekim ribnjacima je naročito visoka (R IX i R X).

U ovim ribnjacima redovno dolazi do pojave »vo denog cvijeta« u većini ili manjini količinama izazvanog modrozelenim algama roda Microcystis i Aphanizomenon, ovisno o ribnjaku. Planktonski račići utvrđeni su u planktonu čitave sezone, ali dominiraju u proljetnim mjesecima. Kasnije se smjenjuju sa skupinom Rotatoria, nepravilno i karakteristično za svakog pojedinog ribnjaka.

U svim ribnjacima postoji korelacija između ukupne količine planktona, faune dna i prirasta ri-

ba, te smatramo da je i grupacija ribnjaka na temelju ovih elemenata jedan od ispravnih puteva.

U svrhu povećavanja produktivnosti na ribnjačarstvu Jelas u prošloj godini postavili smo makro pokuse sa gnojenjem ribnjaka mineralnim gnojivima.

Međutim, ovogodišnji dobiveni rezultati ne mogu nam poslužiti kao baza za realno ocjenjivanje djelovanja primjenjivanih mineralnih gnojiva, jer su planom predviđene količine gnojiva iz objektivnih razloga bile smanjene za oko 70%. U ribnjaku VI, gdje se doza nije mnogo razlikovala od doze predviđene planom postignut je dobar prirast (977 kg/ha prinos 1285 kg/ha) i vrlo povoljan relativni hranidbeni koeficijent (1,85). Ovaj ribnjak tretiran je kombinacijom karbamida i superfosfata.

Gnojenjem ribnjaka malim dozama mineralnih gnojiva ne povećava se produktivnost ribnjaka. Tek veće doze gnojiva utječu na eutrofizaciju ribnjaka. Povećavanje prirasta riba od 25 — 30 kg/ha pokriva troškove primjene veće doze mineralnih gnojiva, dok svako daljnje povećanje je čisti profit. U našim pokusima ovo povećanje prirasta djelovanjem mineralnih gnojiva iznosilo je i do 300 kg/ha. Djelovanje mineralnih gnojiva najefikasnije je na novim ribnjačkim površinama i na ribnjacima lošijeg boniteta. Primjena ovih gnojiva daje najbolji učinak tek nakon prve godine.

#### L I T E R A T U R A

1. Basioli J.: Slatkovodno ribarstvo NR Hrvatske u 1955 godini. Ribarstvo Jugoslavije XI(1) str. 11—13, 1956.
2. Basioli J.: Slatkovodno ribarstvo s područja NR Hrvatske u 1956 godini. Ribarstvo Jugoslavije XII (1) str. 17 — 19, 1957.
3. Basioli J.: Slatkovodno ribarstvo SR Hrvatske u 1959. godini. Ribarstvo Jugoslavije XV (4) str. 87 — 91, 1960.
4. Basioli J.: Slatkovodno ribarstvo SR Hrvatske u 1960 godini. Ribarstvo Jugoslavije XVI (3) str. 67 — 71, 1961.
5. Basioli J.: Slatkovodno ribarstvo SR Hrvatske u 1961 godini. Ribarstvo Jugoslavije XVII (2) str. 46 — 51, 1962.
6. Basioli J.: Slatkovodno ribarstvo SR Hrvatske u 1963. godini. Ribarstvo Jugoslavije XIX (3) str. 70 — 71, 1964.
7. Basioli J.: Slatkovodno ribarstvo SR Hrvatske u 1964. godini. Ribarstvo Jugoslavije XX (3) str. 59 — 63, 1965.
8. Basioli J.: Slatkovodno ribarstvo SR Hrvatske u 1965. godini. Ribarstvo Jugoslavije XXI (3) str. 60 — 64, 1966.
9. Basioli J.: Slatkovodno ribarstvo SR Hrvatske u 1966. godini. Ribarstvo Jugoslavije XXII (3) str. 78 — 82, 1967.
10. Debeljak Lj., Marko S. i Habeković D.: Hidrobiološka ispitivanja ribnjaka i njihovo značenje za proizvodnju. Ribarstvo Jugoslavije, XXIV (1) str. 3 — 10, 1969.
11. Fijan N.: Prva rižina polja sa uzgojem šarana u NRH. Ribarstvo Jugoslavije VI (4) str 122 —126, 1951.
12. Fijan N.: Izgradnja ribnjačarstva Jelas polja. Ribarstvo Jugoslavije XII (3) str. 51 — 53, 1957. NR Hrvatskoj. Ribarstvo Jugoslavije XI (1) str.
13. Fijan N.: Pirinčana polja sa uzgojem šarana u 35 — 37, 1956.
14. Hidrotehna Projektni biro Zagreb: Idejni projekt za dovršenje i rekonstrukciju 858,2 ha ribnjaka na Jelas Polju.
15. Izvještaj Instituta o pregledu ribnjačarstva Jelas od 1962 — 1969. godine. Arhiva Instituta.
16. Pažur K.: Ekonomika slatkovodnog ribarstva Jugoslavije, Zagreb, 1966.
17. Podaci o proizvodnji ribnjačarstva Jelas od 1965 — 1969. godine. Arhiva Ribnjačarstva »Jelas«.