

icirane ri-
jedne me-
četiri slu-
erio da li
razradena
enje da je
ena, treba
dobro re-
razradena
na, iz tog
anje jedi-
o, kao što
ba da pri-
liktirati.
a izabrat
čita izdik-
nje, treba
avke.
ečajaca iz-
dan će od
do tri re-

čenice koje sačinjavaju jednu cjelinu. Iza kako je to pročitano, svi će tečajci počevši od boljega do slabijega isto usmeno iskazati. Iza toga čitat će se druga cjelina, koja je nadovezana na prvu, do kraja lekcije. Time će se gradivo naučiti i učvrstiti na samom času, a tečajci će se izvježbati u učenju i izražavanju. Tečajcima treba pristupiti drugarski, i koristiti svaku priliku da se djeluje odgojno i patriotski.

Treba uvijek imati u vidu da je to tečaj, a ne škola, da je vrijeme odmjereno i dragocjeno, te da se u jednom satu ima izvršiti i predavanje i učvršćenje.

6. Radi potpunog učvršćenja i proširenja stečenog znanja, te pripremanja tečajaca za ispit, potrebno je već na početku formirati kružoke. Ukoliko je to nemoguće na početku, onda njih formirati u zadnjoj sedmici.

Organizaciju kružoka treba provesti tako, da grupu sačinjavaju 2–3 tečajca. Tu će grupu voditi bolji đak. Treba naročito paziti, da đaci budu izmiješani, t. j. dobri sa lošim.

Metoda rada na kružocima neka bude ista, kao i kod učvršćivanja na času nastave.

Ovakva metoda rada pokazala je u praksi vidne rezultate na mnogim tečajevima, koje je organizovalo Ministarstvo ribarstva.

Nastavnici Pomorskog Tehnikuma, koji su predavali na tečajevima za brodske mašiniste ribarske flotile, svi su usvojili ovu metodu, a rezultat je bio taj, da je 80% tečajaca polučilo odličan uspjeh. Vjerujem, da isti uspjeh neće izostati ni kod drugih tečajeva, a time će se uvelike olakšati rad đaćima i nastavnicima.

Milogoj Jelčić

ISHRANA RIBA I OSNOVNA PITANJA RIBARSKOG GOSPODARSTVA

Sva nastojanja savremenog ribarskog gospodarstva usmjereni su u pravcu intenzivnog uzgoja riba u ribnjacima i prirodnim vodama, pa se prirodno pojavljuje potreba razrade teoretskih i metodoloških osnova, koje će poslužiti kod upravljanja hranidbenom bazom riba.

Prema Gajevskoj (1947) trofologija nauka o izvorima hrane u ribnjacima i prirodnim vodama obrađuje dva važna problema:

1. Problem hrane. Stvaranje svih uvjeta za bogatu hranjivu bazu.

2. Reguliranje prirodne hranjive baze u ribnjacima i prirodnim vodama.

Potreba za živom hranom osjećala se u ribarstvu i ranije, pa je u svrhu uz-

goja žive hrane vršen niz pokusa. Danas se još jače postavilo to pitanje, baš zbog spomenute intensifikacije u ribarstvu. No ono ne ostaje na svojoj staroj mehaničkoj bazi, samo stavljanja gnojiva po receptima, već ovi radovi uključuju izučavanje hranidbenog koeficijenta, koeficijenta iskorišćavanja energije, hranidbenih normi životinja koje se kultiviraju, kako individualnih, tako i populacionih.

Uporedo sa spomenutim proučavanjem ne zaboravlja se na uslove producije one biljne grupe, koja služi kao hrana životnjama. Metod uzgoja žive hrane nije više osnovan samo na kulturni životinja, već i njihove hrane. S tim je u uzgoju žive hrane dato nešto novo, nije uzet jednostrano, već u cje-

lini, potpuni razvojni ciklus organizama.

Nauka, koja se bavi ishranom riba, dosta je mlada. Na početku ispitivale su se vode sa čisto florističke i faunističke strane, a kasnije se prelazi na praktičko polje. Kao prekretnica u shvatanju ispitivanja voda uzima se 18. vijek.

Na početku se davala prednost istraživanju planktona, a prvi podaci kvantitativne obrade faune dna dani su u radu Ekmana (1915.). Istraživanje faune dna postalo je značajno sa tri stvari i to:

1. radi vrijednosti kao riblje hrane (Šusta, Schiemenz); 2. radi zoogeografskih pitanja (Zschokke, Ekman); 3. radi naročite ekologije svih životnih skupina (Thienemann).

Kod ispitivanja upotrebljava se bager koji zahvata površinu dna od 225 cm² (15×15). Ispiranjem mulja, kojeg je zahvatio bager dobije se broj životinja na određenu površinu u jedno određeno vrijeme.

Na početku proučavao se odnos između broja životinja dna izvjesne vode i životinja koje su ribe pojele. Takav proračun dao je u 18. stoljeću Baker u Sj. Americi za jezero Oneida.

Sa većim uspjehom radio je švedski istraživač Alm (1922.). On je na osnovu istraživanja niza švedskih jezera postavio u ribarstvu F/B koeficijent (Fischerei Benthos production koeficijent) u kojem B označuje biomasu bentosa, t. j. produkciju dna, a F ribilje produkciju. Godišnji ulov ribe sa 1 ha dijeli se sa količinom faune dna sa 1 ha. Oba broja izražena su u kg.

Na početku je ovaj koeficijent vrlo dobro došao u ribarstvu i iza Alma pojavio se niz radova u istraživanju dna ribnjaka (Wundsch), rijeka i jezera. Međutim, radom došlo se do iskustva, da taj koeficijent ima i negativnih strana. Već je Lundbeck (1926. i 1927.)

podvrsgao kritici ovaj produkcioni koeficijent, koji označuje u svojoj biomasi samo životinjski svijet dna, dubinu, a ne obalu (misleći na jezera), pa se ne ubrajaju ovamo one životinje, koje žive između bilja ili na bilju. Osim toga pri radu nisu uzimani u obzir svi mikroskopski oblici i mali račići.

Čerfas (1934.) ide još dalje i upozoruje da količina ribe koja se dobija iz određenog vodenog bazena ne zavisi samo od njegove hranidbene baze i riba koje ga naseljavaju, već i od organizacije i tehnike gospodarstva. Ako je ova slaba, onda količine ribilje produkcije mogu biti znatno niže, nego li što one zaista jesu.

Kod pravilno postavljenog gospodarstva ovaj koeficijent pomaže snaženje u pitanju stepena iskorijčavanja *ichtiofaune* hranidbenih zaliha vodenog bazena. Kad postoji niz različitih tipova vodenih bazena sa svojim pokazateljima, odnosno F/B koeficijentom na temelju uspoređivanja može se suditi i o mogućnosti ribilje produktivnosti drugih vodenih bazena, t. j. za određivanje njegove gospodarske vrijednosti.

Međutim, Čerfas smatra, kao i drugi savremeniji ribarski stručnjaci, da je određivanje ribilje produkcije vjernije prema određivanju hranidbene baze vodenog bazena i hranidbenog koeficijenta hrane. (Vidi članak drugarice Ing. Lili Čičin u ovom broju). Zato je i te kako važno razraditi metodiku određivanja godišnje produkcije pojedinih sastavnih dijelova hranidbene baze — planktona, bentosa, faune litorala, flore i hranidbenih koeficijenata različitih vrsta prirodne hrane riba.

Važnost hranidbenog koeficijenta pokazuje Čerfas i u određivanju veličine mogućeg ulova u jezerima i daje ovu formulu koju je predložio P. L. Pirožnikov

ukcioni koeficijenti biomasi, dubinu, a), pa se ne je, koje žive u tom tuga pri svim mikro-

ilje i upozore se dobija iz te zavisi sa baze i riba od organizava. Ako je blje produktnego li što

g gospodarske snaalaženjeivanja ihtiovodenog bačitih tipova pokazateljnim na te se suditi i o nosti drugih određivanjenosti.

kao i drugi njaci, da je cije vjernije ene baze vođe koeficijen- ugarice Ing. Zato je i te diku određuju pojedinih sa- ne baze — itorala, flore a različitim

ficijenta po- unju veličine i daje ovu P. L. Pirož-

$$F = \frac{B \times n}{k \times N}$$

F = tražena veličina ulova

B = godišnja zaliha hranidbenih izvora jezera u vidu bentosa (ili planktona)

k = hranidbeni koeficijent B, srednja vrijednost za ribe raznih vrsta i uzrasta

N = suma procentnih težinskih odnosa svih uzraslih grupa konstatišanih u vodenom bazenu (= 100)

n = suma procentnih težinskih odnosa onih uzraslih grupa, koje su označene za ulov.

Čerfas analizira ovu formulu i smatra da je potpuno racionalno i potrebno uvesti veličine. »n« i »N« kao pokazateli težinskih procenata predlaganih za ulov uzraslih grupa koje se nalaze u dotičnom jezeru.

Kako je teško ustanoviti u jezeru odnose između pojedinih uzrasta, to se onda čini na osnovu podataka gospodarskog ulova.

Inače spomenutu formulu Čerfas usvaja samo sa jednom ispravkom, naime, da se pod veličinom »B« ne uzima godišnja produkcija bentosa ili planktona, već samo onaj njen dio koji je stvarno iskorišten ribom, a to je oko 60% godišnje produkcije bentosa (uzeto prema Lundbecku).

$$\begin{aligned} 1. & 650 : 4 = 162 \text{ mt. c.} \\ 2. & 650 - 162 = 488 \text{ ,} \\ 3. & 162 : 5 = 32 \text{ ,} \\ & \quad \text{hran. koef.} \\ & \quad \text{bentosa} \\ 4. & 488 + 32 = 520 \text{ ,} \end{aligned}$$

Za jezero Čane daje Čerfas sljedeći proračun, uzimajući u obzir hranidbeni koeficijent ne samo bentosa već i planktona.

Dobiveni broj pokazuje nam onu količinu mirne ribe koju možemo dobiti iz izvjesnog vodenog bazena zavisno od hranidbene baze jezera i uzraslog sastava kontingenta ulova. Naime, autor formule sam upozorava, da se kod proračuna ne uzima u obzir štuka, koja dok naraste proguta za 1 težinski dio svoga tijela 20 težinskih dijelova druge ribe i nanosi znatnu štetu ribljim zalihama.

Međutim, prema Čerfasu dade se izračunati i količina štuke u vodenom bazenu putem analize podataka iz gospodarskog ulova vodenih bazena. To pokazuje onaj primjer kojeg daje Čerfas: jezero Daškino (površina 1400 ha) jedno od jezera koje se nalazi na razvođu rijeke Taze i Eniseje.

Godišnja produkcija bentosa za jezero Daškino iznosi 6477 mtc. Uzme li se u obzir samo onaj dio kojeg iskorištava riba (60%) dobit će se oko 3900 mt. c. Kod hranidbenog koeficijenta bentosa postignut je godišnji prirast mirne ribe na račun zaliha bentosa od 650 mt. c. (Ovaj određen prirast ne ide u stvari samo na račun bentosa, već i planktona, no zbog pomanjkanja podataka nije uzet u obzir).

Ako na prirast grabljive ribe otpada $\frac{1}{4}$ prirasta mirnih riba, onda stvarno dobijemo iz opće težine od 650 mt. c. samo 520 mt. c. ribe prema ovom proračunu:

(pojedena mirna riba)
(preostala mirna riba)
(prirast štuke)
(mirne ribe i štuke)

Godišnja produkcija bentosa za jezero Čane iznosi 84753 tone, koji se iskorišćuje sa 60%, tj. toliko ga utroše ribe. To iznosi $84754 \text{ t} \times 0,60 = 50852$

A 17
KA
DA
3-447
ugrebu
E 11
KA

Godišnja produkcija planktona za jezero Čane iznosi $72366 \times 0,60 = 43420$ tona.

Srednji hranidbeni koeficijena bentosa za sve uzrasle ribe jest 7.

Srednji hranidbeni koeficijenat planktona za sve uzrasle ribe jest 20 (proračun hranidbenog koeficijenta bentosa i planktona uzeo je Čerfas prema Šolcu, kojeg navodi K. Scholz: »Experiment. Untersuchung über die Nahrungswertung des ein- und zweiseitigen Hechtes«. Zeitschrift für Fischerei B. XXX A. 4).

Prema iskorišćenoj količini hrane dna postignut je prirast od 7265 t. mirne ribe. Taj broj dobio se dijelom god. prod. bentosa 84753 t : hranidbeni koeficijent 7.

Isto tako prirast mirne ribe iskorišćivanjem planktona iznosi:

$$43420 \text{ t} : 20 = 2171 \text{ t mirne ribe.}$$

Tako bi godišnji prirast mirne ribe u jezeru Čani na račun bentosa i planktona iznosio:

$$7265 \text{ t} + 2171 \text{ t} = 9436 \text{ t mirne ribe}$$

kad ne bi i ovdje bilo štuke, koja snizuje prirast mirne ribe.

Ulov štuke čini u jezeru Čani oko 660% težine svih riba, tako ostaje 94% dijela mirne ribe i

$$30 (6 \times 5) \text{ dijela štuke.}$$

Traženi godišnji prirast mirne ribe u jezeru Čani dobijemo iz ovoga proračuna:

$$1. 9436 \text{ t} : 124 = 76,1$$

$$2. 76,1 \times 94 = 7153,4 \text{ t mirne ribe}$$

$$3. 76,1 \times 30 = 2283 \text{ t}$$

$$4. 2283 \text{ t} : 5 = 456 \text{ t štuke}$$

Prema tome cijeli godišnji prirast mirne ribe i štuke iznosi:

$$7153 \text{ t} + 456 \text{ t} = 7609 \text{ t.}$$

Na 1 ha površine jezera Čani (površina 300.000 ha) dolazi 25,3 kg ribe.

Iznijela sam ove primjere, kako bi podvukla važnost koeficijenta ishrane u postavljanju procjene ulova, jednog od najvažnijih osnovnih faktora racionalnog ribarskog gospodarstva.

Ovaj problem, kao i razradu ishrane riba planktonom, bentosom, nektonom nastaviti ću u slijedećim brojevima.

Prof. Ljubica Kostić

METODIKA ODREĐIVANJA KOEFICIJENTA ISHRANE U RIBARSTVU

Pri određivanju mnogih organizama, stanovnika dna i vode naših potoka, jezera i rijeka, sve više se nameće pitanje kako utiču oni kao hrana kod ishrane riba. Ako promatramo stočarsku literaturu, onda ćemo vidjeti, da su stočari daleko uznapredovali na tom polju. Njima je dobro poznato kako utiču pojedina krmiva pri ishrani stoke. Znamo da se svaka hrana ne sastoji od istih tvari i da svaka od tih tvari ne djeluje jednak na razvoj organizma. Tako na pr. bjelančevine koje u sebi sadrže

mnogo dušika, djeluju na stvaranje mesa, a ugljikohidrati koji su sastavljeni iz ugljika, vodika i kisika, djeluju na stvaranje masti. Prema tome, stočar će životinju hraniti onakom hranom, kakvoj svrsi je namijenjen uzgoj životinje. Količine pojedine hrane za dobivanje stanovitog prirasta odredili su poznati stočarski stručnjaci kao Kelner, Popov i dr. U posebnim tablicama točno je normirana količina pojedinih krmiva za krupnu i sitnu stoku, različitog uzrasta, uz određeni smjer uzgoja