

## Bilješke sa studijskog putovanja u ČSSR

Početak ribarstva u Čehoslovačkoj datira još iz 11. stoljeća i jedno je od najstarijih u svijetu. Od tada pa do današnjih dana raste značaj proizvodnje, koja spada u jednu od najnaprednijih privrednih grana u toj zemlji. Istovremeno je rasla i učvršćivala se veza između ribarske nauke i prakse i zato kada govorimo o češkom ribarstvu, možemo govoriti o nerazdvojnoj povezanosti naučnih i stručnih službi koje svoja znanja primjenjuju praktično u proizvodnji.

Na poziv Katedre za ribarstvo i zaštitu biosfere Visoke poljoprivredne škole iz Brna, bio sam tijekom mjeseca novembra 1986. godine na studijskom boravku u toj nama prijateljskoj zemlji s ciljem upoznavanja ribarske problematike i organizacijske strukture češkog ribarstva. Zahvaljujući programu boravka, odnosno rukovodiocu Katedre za ribarstvo i zaštitu biosfere Visoke poljoprivredne škole u Brnu prof. inž. Jiří Jiráseku u relativno kratkom vremenu (15 dana) mogao sam dobiti jasnu predodžbu o njihovu radu.



Izlov ribnjaka na Državnom ribnjačarstvu Pohořelice.

Nosilac cjelokupnog ribarstva u ČSSR je državno ribarstvo koje pod svojom upravom ima 6823 ribnjaka sa površinom od 40.624 hektara i proizvodnjom u 1986-oj godini od 16.000 tona riba. Stručno poduzeće, odnosno državno ribarstvo u Českim Budejovicama sastoji se od 15 područnih ustanova i glavne istraživačke ustanove ribarstva u Vodňanima. Tu su još i proizvođačka poduzeća koja se bave preradom ribe, mehanizacijom, projektnim zadacima, izradom mreža i 3—5 središta za proizvodnju riba i pataka, na kojima su Zavodi državnog ribarstva.

Katedra za ribarstvo i zaštitu biosfere, osim ribarskih problema i problema u zaštiti voda, osposobljava studente zootehničke struke u svim poljoprivrednim školama kao i specijaliste svih područja ribarstva u ČSSR za istraživanje u zaštiti sredine.

Svake godine za potrebe prakse apsolvira 7—10 studenata. Osim osnovnih predmeta, polaznici zootehničke struke apsolviraju sedam specijalističkih predmeta: ihtio-

logiju, hidrobiologiju, hidrokemiju, hidrobotaniku, uzgoj riba, ribarstvo u tekućim vodama i bolesti riba. U okviru nastavnog programa predviđena je također i praksa u trajanju od 10 tjedana u jednom državnim ribnjačarstvu. Uspješni studenti rade diplomski rad iz područja aktualne ribarske problematike.



Detalj s ribolova.

Lokacija objekta za specijalizaciju Visoke poljoprivredne škole nalazi se u Južnomoravskom kraju, gdje se pojavljuju svi tipovi voda: od najtoplije ribnjačarske oblasti južne Morave do gorskih rječica nizinskih bazena i ribnjaka Češkomoravske visoravni.

Sa gledišta ribarstva, važan je i položaj centralne škole, koja je locirana između Čeških zemalja i Slovačke.

U raznim istraživanjima na katedri sudjeluju sljedeći suradnici:

Prof. ing. Jiří Jirásek, CSc — Studij intenzifikacije uzgoja riba s posebnim osvrtom na modernizaciju uzgoja ribljeg mlada



Stručnjaci Katedre za ribarstvo i zaštitu biosfere na pokusnom ribnjaku Veliki Dvor: inž. Petr Spurný, dr. Jana Palačková, RN dr. Zdeněk Adamek, CSc.



RN Dr. Zdeněk Adédek, CSC — Studij produkcijskog procesa u bazenima uzgoja riba u polikulturi sa osvrtom na biljojede ribe, zaštite voda i toksikologije.

Dr. Jiří Heteša, CSC — Studij primarne produkcije, hidrokemijskih faktora i ekologije vodene sredine, te produkcijskih procesa u ribnjacima

Ing. Petr Spurný — Studij ihtiologije, fiziologije riba, te pitanja ishrane i uzgoja riba

Dr. Jana Paláčková — Studij problematike biokemijskih procesa pod utjecajem nepovoljnih faktora sredine

Doc. Drahošlav Pravda, CSC — Studij hematologije riba i metaboličkih reakcija u odnosu na intenzitet uzgoja i faktora sredine

Istodobno katedra rješava slijedeća tematska pitanja:

#### 1. Utjecaj onečišćenih voda na riblji organizam

Na raznim lokalitetima u ČSSR (Mušovski ribnjak, Dalešický ribnjak, potoci Bijelih Karpata), proučavan je utjecaj onečišćenih voda iz tvornica i poljoprivrede na kondicione i fiziološke parametre riba u tim vodama. Pogoršana životna sredina (pomanjkanje kisika, alohtone tvari) očituje se prije svega na promjeni krvne slike riba, količini masti, bjelancevina i minerala u mišićima i jetri. Pažnja je posvećena prvenstveno ekonomičnim vrstama riba kao što su: šaran (*Cyprinus carpio*), štika (*Esox lucinus*), potočna pastrva (*Salmo trutta m. fario*), ali i ostalim vrstama: bodorka (*Rutilus rutilus*), deverika (*Abramis brama*), linjak (*Tinca tinca*), crvenrepka (*Scardinius erythrophthalmus*), uklija (*Alburnus alburnus*).

#### 2. Uzgoj riba u monokulturi i polikulturi

U eksperimentalnim poluprotočnim uvjetima razmotrene su mogućnosti uzgoja šarana, linjaka i biljojeda u monokulturi i polikulturi. Glavni interes usmjeren je na pitanje uzgoja mlada, pravilne pripreme ribnjaka prije nasadivanja mlada (organska gnojiva, aplikaciju triklorofona). Proučavanje je usmjereno ne samo na produkciju riba, već i na kondiciono stanje riba kao i potrošak dodatne hrane u polikulturi.

#### 3. Utjecaj introdukcije biljojeda na ekologiju životne sredine

Nasadivanje bijelog amura kao biomelioratora u vodene ekosisteme uzrokuje ekološke promjene biotopa. Nakon odstranjenja vodnih makrofita dolazi do razvoja fitoplanktona i sniženja prozirnosti vode. Utjecaj bijelog glavaša na izmjenu ekologije vodene sredine ovisi o karakteru ribnjaka u koji je bio nasaden, a prvenstveno o njegovoj dubini. U plitkim ribnjacima bijeli glavaš izaziva eutrofizaciju, dok u dubokim vodenim sredinama može voditi prema sniženju razvoja fitoplanktona. Uzrok takve pojave je kružni tok biogenih elemenata, prvenstveno fosfora.

#### 4. Toksikologija vode

U laboratorijskim uvjetima proučavano je akutno trovanje riba i vodenih organizama. Velika pažnja posvećena je razvoju i razrađena je metoda ekotoksikologije zasnovane na dugoročnoj ekspoziciji pokusnih riba u onečišćenju sredini. Pri pojedinim ekotoksikološkim pokusima ustanovljuje se ne samo mortalitet već i promjena kondicije, fiziologije i hematologije na ispitivanim ribama.

U okviru ekipnog rada potvrđuje se toksičnost nekih pesticida i detergenata na šaranski mlađ, *Poecilia reticulata*, zooplankton (*Daphnia magna*) i zoobentos (*Tubifex tubifex* i *Asellus aquaticus*).

#### 5. Utjecaj planktona na količinu kisika u bazenu južne Morave

Prati se razvoj hidrobiološkog stanja (plankton, bentos i osnovni hidrokemijski parametri) u ribnjacima južnomoravskog kraja. Bazeni su dubine 2—5 m i opterećeni su otpadnim vodama koje uzrokuju uganjanje riba zbog čestog nedostatka kisika. Riba su ugroženije zimi, kada se bazeni zamrznu. Zadatak je istraživanja zaštita od nastajanja kritičnih situacija.

#### 6. Istraživanja sredine vodenih biocenoza i mogućnosti iskorištenja za uzgoj riba zaliha vode iz komunalnog pročištača otpadnih voda

U okviru zadatka prate se biocenoze u 4 biološka ribnjaka kod mjesta Skalice (zapadnoslovenski kraj), preko kojeg teku vode pročištača otpadnih voda tog mjesta. To je ujedno jedini izvor vode za 20 hektara ribnjaka, koji služi za uzgoj dvogodišnjeg šaranskog mlađa. Zahvaljujući procesima pročišćavanja u biološkim ribnjacima voda ima zadovoljavajuću kvalitetu pa ne dolazi do većeg uganjanja riba.

#### 7. Analiza prehrambenog spektra riba u polikulturi šarana s biljojedima i linjakom

Zadatak se rješava u suradnji s VURH Vodnjani (južnočeški kraj). Svrha praćenja je ocjena konzumiranja prehrambenog spektra u polikulturi u raznim kombinacijama i gustoći nasada (goli šaran, šaran ljuskaš, linjak, bijeli amur, bijeli glavaš) i pri raznim gustoćama uzgoja navedenih vrsta riba prirodnom hranom, intenzivnom prehranom, intenzivnim gnojenjem i aeracijom. Pored prehrambenog spektra prati se produkcija fitoplanktona i zoobentosa u pokusnim ribnjacima.

#### 8. Uzgoj mlada biljojednih vrsta riba u uvjetima južne Morave

U zajedničkim istraživanjima u 6 specijalnih bazena u Velikom Dvoru (Državno ribnjačarstvo Pohorelice, južnomoravski kraj) prati se količina planktona, bentosa i hid-

rokemijski parametri. Ribnjaci ove oblasti imaju niski vodostaj, zbog čega dolazi do nestalnosti pH i kod visokog pH vode do oslobađanja  $\text{NH}_3$ . Reakcija vode — pH vode je između 9 i 10,5 pa zbor toga ovdje vrlo često ugiba riblji mlad.

#### 9. Utjecaji okoline na stabilnost vodenog ekosistema u porječju toka Ščavnice

U okviru zajedničkog rada prati se količina planktona, bentosa i perifitona na određenim lokalitetima rijeke Ščavnice, te dvaju nizinskih bazena u gradu Lukačovice (južnomoravski kraj). Iskorištavanje vodnih bazena u različite svrhe (rekreacija i dr.) djeluje na kvalitetu vode. Kvaliteta vode istražuje se s gledišta hidrokemijskih promjena i s gledišta reakcije ribljeg organizma. Uzimaju se u obzir fiziološki i biokemijski parametri riba i sredina s različitim stupnjem organskog onečišćenja.

#### 10. Biološke metode borbe protiv zaraštavanja bazena i reguliranje makrofita u bazenima

Prati se utjecaj bijelog amura na rast biljaka koje žive u vodi. Dosadašnje praćenje donijelo je pozitivne rezultate na osnovi kojih se može preporučiti nasadivanje riba radi potiskivanja makrofita u svim toplijim oblastima (Južna Morava, južno Slovensko).

Prati se utjecaj tehničkog uređenja bazena na rast određenih makrofita. Osim toga daju se konzultacije o problematici praćenja vegetacije u vodenim tokovima, vegetacijskog učvršćenja obale, kao i razmatranje prijedloga vegetacijskog lukobrana u bazenu.

#### 11. Istraživanja ribljeg mlada

Suradnici Katedre rade na rješavanju problematike moderne tehnologije uzgoja šaranskog mlada, s obzirom na povećanje proizvodnje, poboljšanje kvalitete uzgojenog mlada, smanjenje gubitaka tijekom uzgojne sezone i zimovanja.

Istražene su razne gustoće nasada, dane su preporuke za tehnološki proces radi poboljšanja životnih uvjeta u ribnjacima. Rješava se problem ishrane s obzirom na racionalno hranjenje šaranskog i somovskog mlada. Provode se istraživanja o ishrani mlada amura. Istražuje se kvaliteta nužnih sastojaka krmiva s obzirom na rast, konverziju hrane te njihovu retenciju u tijelu šaranskog mlada.

Potvrđena je tehnologija hranjenja ribljeg mlada u pojedinim fazama uzgoja od š<sub>0</sub> do š<sub>1</sub> proteinskom i lipidnom fortifikacijom krmiva. Potvrđeno je pozitivno djelovanje upotrebe kondicionih i ljekovitih krmiva na uzrast i zdravstveno stanje ribljeg mlada.

Prate se produkcijski, kondicioni, biokemijski i hematološki parametri reakcije ribljeg organizma na stres i nepovoljne uvjete sredine za vrijeme uzgoja.

Provode se fiziološka istraživanja radi praćenja potroška  $\text{O}_2$ , metabolizma bjelančevina, lipida i ugljikohidrata, istražuje se probavljivost krmiva, aktivnost probavnih fermenta ribljeg mlada u uvjetima različitih temperatura vode i kvalitete hrane.

#### 12. Hidrološko stanje u bazenu Dalešice

Prati se stanje bentosa pritoka te osnovnih hidrokemijskih parametara tijekom 24 sata i planktona u bazenu koji služi kao izvor vode za elektranu u Dukovanima (južnomoravski kraj).

Osim ovih zadataka rješavaju se i slijedeći problemi:

U dotočnu vodu za bazene u kojoj dolazi do onečišćenja otpadnim vodama razne industrije, postavljaju se pokusni kavez i sa šaranskim mladem. U takvim ekotoksikološkim praćenjima registriran je mortalitet ribe, a nakon određenog vremenskog razdoblja i fiziološka reakcija ribljeg organizma.

Buduća problematika odnosi se na:

— praćenje trofičnog potencijala različitih vodnih bazena i njihova eutrofizacija.

— potvrđivanje vegetativnog dočišćenja otpadnih voda, koje će se provesti radi sniženja količine otopljenih tvari u vodama.

— uvođenje zaštite protiv erozije obala tekućica i nizinskih vodnih bazena pomoću vodnih makrofita.

Na kraju možemo konstatirati da su problemi koje rješavaju znanstvenici u Čehoslovačkoj nama vrlo bliski i da bi organizirana suradnja, odnosno razmjena iskustava mogla utjecati na brži trend razvoja ribarstva u Jugoslaviji.

Ovim putem želim se zahvaliti Visokoj poljoprivrednoj školi iz Brna, odnosno rukovodiocu Katedre za ribarstvo i zaštitu biosfere prof. inž. Jiříju Jiráseku koji su mi omogućili da kroz ovaj posjet upoznam jedan dio Čehoslovačke i steknem nove spoznaje iz područja slatkovodnog ribarstva.

Inž. KREŠIMIR FAŠAIĆ