

LITERATURA

1. Antalfi, A., Tölg, I.: »Halászgazdasági ABC« »Mezőgazdasági Könyvkiadó 9 Budapest, 1971.
2. Cure, V.: Dezvoltarea speciei *Ctenopharyngodon idella* (Val.) in iazul Frasinet. Buletinul de cercetari piscicole, 4, (31—51) 1970.
3. Krajuhin, B. V.: Fiziologija piščevarenija presnovodnih kostistih rib. Akademija nauk SSSR, Moskva, 1963.
4. Popescu, E.: Rezultatele cercetarilor experimentale in-treprinse in iazul Caraorman — zona maritima a Deltei Dunarii — cu privire la comportarea si cresterea speciei *Ctenopharyngodon idella* in a 3-a vara. Bul. I. C. P. P., 3, (38—50), 1962.
5. Sütö, F.: A fehér Amur sürü nepesítésének tapasztalatai. Halászat, 12, (66), 1966.

Problemi razvoja naučno-istraživačkog rada u akvakulturi*

T. Vuković, A. Sofradžija, N. Guzina

Postavljajući temu o problemima naučno-istraživačkog rada u akvakulturi željeli smo da aktueliziramo kompleks pitanja od naročitog značaja za akvakulturu, u fazama razvoja u kojima se ona danas nalazi u našoj zemlji. Iako svi referati koji će biti podnijeti na ovom Simpoziju predstavljaju doprinose razvoju u akvakulturi, želimo da se na problem osvrnemo u opštim crtama i ukažemo na potrebe i mogućnosti prevazilaženja »dječijih bolesti« na tom polju.

Problemi akvakulture su bili razmatrani na I Kongresu o proizvodnji ljudske hrane u Jugoslaviji, koji je održan u septembru 1975. godine u Novom Sadu. Iz razumljivih razloga taj naučni skup nije mogao da obuhvati problematiku akvakulture onako široko, kako će to biti na ovom Simpozijumu.

Akvakultura u našoj zemlji u ovom trenutku prolazi veoma značajnu i osjetljivu fazu. Ona ima sve mogućnosti da u skladu sa potrebama zemlje, iz jedne polulatenne faze doživi buran razvoj i intenzifikaciju. Poznate činjenice o predviđenom povećanju potrošnje riba po glavi stanovnika u Jugoslaviji, i o mogućnostima da se u odgovarajućem stepenu poveća ulov u otvorenim vodama i proizvodnja u akvakulturi, mi nećemo ovdje iznositi.

Nema nikakve sumnje da je uloga akvakulture u rješavanju tog problema našeg društva neosporna prvo stepena i velika. O akvakulturi kao vidu materijalne proizvodnje i mnogim problemima koji iz toga proističu, biće govora u drugim referatima. Zato ćemo naša razmatranja ograničiti na pitanja mogućih daljih puteva razvoja naučno-istraživačkog rada u akvakulturi.

Neko od pitanja koja se nameću smatramo jasnim, tako da o njima i nisu potrebne šire rasprave. To bi bile po našem mišljenju slijedeće postavke:

1. Razvoj akvakulture u periodu koji dolazi neće biti odgovarajući ako nije praćen razvojem naučno-istraživačkog i stručnog rada zasnovanog na savremenim dostignućima naše i svjetske nauke u užem i širem smislu;

2. Akvakultura kao privredna grana će imati najviše koristi od naučno-istraživačkog i stručnog rada u slučaju da postoje određene mogućnosti njenog uticaja na specijalna pitanja njenog razvoja, usmjerenost i obim.

3. Naučno-istraživački rad u akvakulturi će pružati značajne rezultate i postići svestraniju afirmaciju ako se bude razvijao koordinisano u svim našim centrima, uz komplementarno rješavanje problema kadrovske baze i opreme i povjeravanje zadataka najkompetentnijim međuinstitutskim istraživačkim grupama.

4. Sva pitanja razvoja akvakulture treba da dobiju društvenu ocjenu kako sa stanovišta privrede, tako i sa stanovišta naučno-istraživačkog rada.

5. Primjena dostignuća svjetske nauke na polju akvakulture se treba vršiti uz puno uvažavanje specifičnosti naših prirodnih i društvenih uslova, podrazumijevajući punu saradnju nauke i privrede.

Ovim, naravno, nisu obuhvaćena sva pitanja, oko kojih bi se mogla postići opšta saglasnost.

Da li je ova pitanja uopšte potrebno postavljati? Neće li ona, s obzirom da su jasna i opšte prihvatljiva sama sve više ulaziti u praksu?

Po našem mišljenju potrebno je da se postavljaju, i to vrlo odlučno. I to upravo u ovom trenutku. Dok je akvakultura u izvjesnom smislu stagnirala, mogla je da »odgovori« i slabašna, nepovezana, neopremljena nauka, Dosadašnja praksa i stavovi ne ohrabruju mnogo u pogledu energične preorijentacije naučno-istraživačkog rada u naznačenim pravcima. I pored toga što je Jugoslavensko ihtiološko društvo preduzimalo određene akcije sa ciljem povezivanja i saradnje naših naučnih ustanova iz oblasti ihtiologije i ribarstva, istraživačke grupe djeluju uglavnom izolovano jedna od druge (ovdje ne ubrajamo neke najnovije težnje u marikulturi kod nas), i niz drugih pozitivnih primjera, nastoji se »zatvoriti« krug u svakom centru, pa čak, ako je moguće u svojoj instituciji, ne proširujući saradnju na istraživače i institucije koje mogu vrlo

*Referat održan na Simpoziju o akvakulturi u Zadru 9.—11. V 1977.

Tihomir Vuković, Avdo Sofradžija, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo — Narcisa Guzina, Biološki institut Univerziteta, Sarajevo.

uspješno da se uključe u rješavanje problema akvakulture, jer to ima nepovoljne finansijske efekte. Ima i nedovoljne kritičnosti u odnosu na svoj i tuđi rad, samozadovoljstva postignutim i odsustva težnje progresu itd. Sve te negativne pojave se mogu nepovoljno odraziti kako na razvoj akvakulture u našoj zemlji, tako i na sam naučno-istraživački rad. Sve ove probleme ističemo upravo u želji da se odstrane, a ovakve naučne skupove smatramo pravim mjestima za takve diskusije.

Pri razmatranju problema naučno-istraživačkog rada u akvakulturi, odnosno putem njegovog razvoja, neophodno je da se osvrnemo i na pravce razvoja same akvakulture. Iako smatramo akvakulturu jedinstvenim poljem u proizvodnji i nauci, neka nam bude dozvoljeno da iz praktičnih razloga napravimo preglede za uzgoj u morskoj vodi (marikultura) i uzgoj u slatkim vodama (slatkovodna akvakultura).

Neki vidovi akvakulture u morskoj vodi imaju već dugu tradiciju. Ne mala iskustva su sakupljena u uzgoju školjaka, pa se taj vid proizvodnje i naučno-istraživački rad na tom polju logično sve više orijentišu na iznalaženje što boljih metoda uzgoja i postizanja većih prinosa boljeg kvaliteta. O takvim nastojanjima svjedoče i neki referati koji će biti saopšteni na ovom Simpozijumu. U nastojanju da se uzgajaju riblje vrste uz izlov mladi u otvorenim vodama se još uvijek nalazi kod nas na niz problema, a po našem mišljenju taj metod u našim uslovima nema budućnosti. Možda bi bilo bolje da razmišljamo o mogućnostima i potrebama poribljavanja. Naravno, ovaj stav ne mora da bude pravilan u svim slučajevima i kod svih vrsta, ali smo čvrsto ubijeđeni da nas nužnost takvog gledanja u bliskoj budućnosti neće mimoći. Prema tome postaje jasno da prije osvajanja tehnologije uzgoja konzumnih riba, ili bar uporedo sa tim, moramo pristupiti rješavanju problema uzgoja mladi kod vrsta čije se kultivisanje priprema, ali isto tako i niz drugih vrsta kod kojih ćemo morati vršiti repopulaciju, od kojih će mnoge (za sada je teško reći koliko i kojih vrsta) vremenom vrlo vjerovatno postati interesantne sa stanovišta akvakulture. Bez obzira na složenost navedene problematike, u čijem rješavanju ćemo često polaziti od nule ili skoro od nule (biologija razmnožavanja mnogih vrsta u našim uslovima je slabo proučena) smatramo da pravilno organizovana naučno-istraživačka služba može u tome mnogo pružiti praksi. Osvajanje tehnologije uzgoja niza morskih vrsta je veoma opsežan i težak zadatak. Sa puno uvažavanja pratimo eksperimente takvog karaktera koji se danas vrše u Jadranu, kao i težnju da se problemi rješavaju zajedničkim snagama.

Akvakultura u slatkim vodama će se razvijati u sličnom pravcu. Van svake sumnje je potreba da se osvoji vještačko mriješćenje i uzgoj mladi kod jednog broja vrsta, kako za potrebe poribljavanja, tako i za potrebe uzgoja konzumnih riba. Spisak vrsta koje bismo sada napravili svakako ne bi bio potpun, zato što će se broj takvih ribljih vrsta sve više povećavati. Intenziviranje uzgoja šarana, pastrmki, biljojednih vrsta, niza drugih cijenjenih vrsta riba (som, smud, kečiga i druge), osvajanjem novih ranije neslučenih mogućno-

sti uzgoja riba u kavezima itd. zaslužuju punu pažnju sa stanovišta razvoja akvakulture kakva nam u našoj zemlji treba.

Genetička i citogenetička istraživanja u oblasti intenzivne riblje proizvodnje, kako salmonidne tako i šaranske, se javljaju fundamentalnim iz više aspekata. Poznavanje genetičkih i citoloških osobina bilo kojeg organizma, pa i riba, po opštem mišljenju, neophodna je polazna osnova u selekciji, a posebno u izboru matičnog stada. Od rezultata genetičkih istraživanja u oblasti ribarstva se, pored ostalog, očekuju odgovori na slijedeća pitanja:

- 1) Prognoza uspješnosti intraspekcijske hibridizacije upotrebljenih rasa i sojeva.
- 2) Prognoza i očekivanje stepena varijabilnosti i reproduktivne sposobnosti hibrida, te heritabilnost ekonomski zanimljivih osobina.
- 3) Genetička procjena mogućnosti povećanja organske proizvodnje.

Danas se, na žalost, može konstatovati da je općeniti nivo poznavanja genetike privredno važnih (gajenih) vrsta riba srazmjerno nizak. Ovako stanje nije teško razumjeti pošto se podaci o nasljeđivanju pojedinih svojstava načelno stiču hibridološkim metodama, tj. masovnim eksperimentima ukrštanja različitih čistih linija, a takvi eksperimenti zahtijevaju velike materijalne, kadrovske i druge napore, pa su i relativno rijetki.

Kao poseban problem se javlja činjenica da o »uvezenim« vrstama riba ne postoje ni najelementarniji podaci o njihovoj genetičkoj konstituciji (srebrni karaš, somić, bijeli amur, tolstolobik dr.). Smatramo da se o ovome mora posebno voditi računa. Isto tako smatramo velikim problemom neorganizovanost i stihijnost u izboru matičnog stada kalifornijske pastrmke. Može se, naime slobodno tvrditi da postoji negativna selekcija mladi kojom se vrši poribljavanje ovom vrstom. Riječ je o tome da se poribljavanje vrši najslabijom mladi, dok se najbolja ostavlja za konzum. Bez predhodnih genetičkih studija se ne može uspješno »osvojiti« tehnologija uzgoja naših **Salmonidae**. Mora se voditi računa o čuvanju genskog fonda »divljih sojeva«.

Kakve su mogućnosti sadašnjeg kadra u našim naučno-istraživačkim organizacijama da se »uhvate u koštac« sa pomenutim, kao i mnogim drugim koji nisu pomenuti, problemima razvoja akvakulture?

Ovo je po našem mišljenju veoma značajno pitanje i ne treba ga gubiti iz vida. Moramo konstatovati da niz ihtioloških disciplina koje bi u ovom trenutku bile veoma značajne za akvakulturu u našoj zemlji nisu razvijene i imaju veoma malu tradiciju. Takav slučaj je sa biologijom razmnožavanja, koja je proučavana samo kod malog broja vrsta i to uglavnom u sklopu kompleksnih istraživanja ili sa ekološkom embriologijom, fiziologijom riba, ekološkom fiziologijom, genetikom riba i mnogim drugim oblastima istraživanja. Tu se nameću dva pitanja:

- 1) Da li su istraživanja iz svih tih ihtioloških disciplina (kao i onih koje nisu eksplicitno navedene) potrebna za budući razvoj akvakulture? Mislimo da jesu.

2) Može li postojeći kadar da rješava probleme svih tih ihtioloških disciplina? Mislimo da ne može.

Izlaz iz takve situacije vidimo u slijedećim mogućim rješenjima.

1) Objedinjavanje postojećih kadrovskih kapaciteta za istraživanje akvakulture. Ovaj prvi naučni Simpozijum o akvakulturi u našoj zemlji može i treba da bude snažan podsticaj takvoj akciji. Potrebno je da se u kratkom vremenskom periodu evidentiraju svi naši istraživački kapaciteti koji su već usmjereni, ili se mogu bez teškoća usmjeriti na problematiku akvakulture. Nakon toga se kroz različite forme rada Jugoslavenskog ihtiološkog društva može postići neophodna koordinacija i formiranje odgovarajućih istraživačkih timova. Mogućnosti da se za istraživački rad zainteresuju i privuku afirmisani naučni radnici iz srodnih disciplina još ni izdaleka nisu iskorišćene, pa smatramo da upravo u tome leže velike »rezerve«. Predlažemo formiranje u Jugoslavenskom ihtiološkom društvu komisije za akvakulturu, koja bi realizovala ove i druge zadatke.

2) Pripremanje kadrova za naučni i stručni rad je već sada vrlo aktuelan problem. Iako je do sada bilo diskusija u Jugoslavenskom ihtiološkom društvu o ovom pitanju, smatramo da je pravi trenutak da se preduzmu radikalni koraci. U decenijama koje dolaze razvoj akvakulture mora biti obezbjeđen i pripremom odgovarajućih kadrova. Postojao je dogovor da se postdiplomska nastava razvija u Zagrebu, što je i realizovano. Dogovor da se obrazovanje kadrova na dru-

gom stupnju univerezitetske nastave organizuje u Sarajevu, nije realizovan. Stoga želimo da to pitanje aktualiziramo i da na ovom skupu jugoslavenskih ihtiologa budu zauzeti određeni stavovi. Taj studij po svom karakteru treba da bude interdisciplinarni (biologija, agronomija, veterina) i interrepublički. O aktuelnosti problema kadrova nije potrebno posebno govoriti i smatramo da će takav projekat dobiti pozitivnu ocjenu odgovarajućih društvenih faktora. Svakako treba iskoristiti i sve druge mogućnosti pripremanja kadrova za naučnoistraživački i stručni rad u oblasti akvakulture.

U ovom kratkom referatu nismo mogli diskutovati o svim pitanjima naučno-istraživačkog rada u akvakulturi. Ovaj referat nije imao za cilj da pruži cjelovite analize i gotova rješenja. Njegov prevashodni zadatak je da ukaže na aktuelnost ove problematike, da podstakne diskusiju i rasprave, pa tako treba shvatiti i neke ocjene koje su date. Mislimo da se ovakvi referati trebaju na našim budućim skupovima sve studioznije pripremati. Nadamo se da će ipak i u ovom trenutku naći odgovarajući odjek u naučnim i privrednim krugovima.

Ovaj naš Simpozijum o akvakulturi će imati odgovarajući uticaj na brži razvoj akvakulture u našoj zemlji. Njegov specifični uticaj na procese razvoja naučnog rada treba da bude na visini ovog — sa stanovišta unapređenja akvakulture-neobično značajnog trenutka. Time će po našem mišljenju biti ispunjen i osnovni zadatak koji društvo postavlja pred nauku.

Dostignuća akvakulture u Japanu

N. Fijan

Nesumnjivo je da Japan u ribarstvu, a pogotovo u razvoju akvakulture, zauzima jedno od vodećih mjesta u svijetu. Stoga sam s oduševljenjem prihvatio poziv doajena japanske akvakulture i ihtiopatologije prof. dr Syuzo Eguse sa Sveučilišta u Tokiju da za japanske ihtiologe održim predavanja o bolestima šarana u Evropi, o rezultatima naših istraživanja na tom području, kao i o uzgoju šarana u našoj zemlji. Na studijskom putovanju po Japanu, koje je izvanredno organizirao ljubezni domaćin, ukratko sam upoznao rad 10 istraživačkih institucija, koje se bave uzgojem i bolestima riba, te 7 kombiniranih pogona za proizvodnju riba. Podatke skupljene za vrijeme 12-dnevnog posjeta (krajem travnja 1978.) s vrlo intenzivnim programom vrlo je teško cjelovito prikazati. No, kako naša šira stručna javnost srazmjerno malo pozna ribogojstvo u Japanu, obrađena su neka zanimljiva područja.

1. **Opći uvjeti za razvoj akvakulture.** Pretežni dio Japanskog otočja zauzima strmo i visoko gorje, pa je

svoga oko 16% od ukupne površine Japana obradivo. Treba naglasiti, da je uz to i gustoća naseljenosti vrlo velika: Japan je po površini oko 1,5 puta veći od SFRJ, a ima oko 5 puta više stanovnika. More je stoga u Japanu oduvijek bilo značajan izvor hrane, a priobalno područje naročito gusto naseljeno. Ovakvo stanje značajno je doprinjelo usponu Japana na jedno od vodećih mjesta u ribarstvu a i u akvakulturi. Efikasnost japanske ribarske flote u teritorijalnim vodama i na svim oceanima općenito je poznata. No manje je poznato, da ta zemlja akvakulturom proizvodi preko 1 milion tona različitih morskih i slatkovodnih organizama. Iako ta proizvodnja sačinjava manje od 10% u ukupnom japanskom ribarstvu, akvakultura će se u toj zemlji nesumnjivo i dalje sve više razvijati. Glavnina proizvodnje akvakulturom otpada na morske organizme, pretežno alge i školjke no i na morske ribe otpada sada sigurno oko 300.000 tona. Značajna je i proizvodnja slatkovodnih riba.

Za razliku od gotovo svih ostalih zemalja u svijetu, u Japanu su glavni izvor životinjskih bjelančevina ribe i školjke. Vrlo visoka potrošnja ribe po glavi stanov-

Prof. dr Nikola Fijan, Zavod za biologiju i patologiju riba i pčela, Veterinarski fakultet, Zagreb.