

njenost Cambarusa u Porajnju. Već po lokacijama gde je naseljen se zna, da je na otpadne vode manje osetljiv.

Finci i Švedski su prikazali rasprostranjenje *Astacusta astacusa* i naseljavanje *Pacifastacusa leniusculusa* (signalnog raka). Tog su uvezli iz USA. Na bolest, koju prouzrokuje *Aphanomyces astaci* je manje osetljiv, ali je može prenositi.

Američki predstavnici su prikazali proširenje i gajenje u otvorenim vodama i farmama i mogućnost naseljavanja *Pacifastacusa* u Evropi. Dosta je bilo govora o bolestima i parazitima slatkovodnih rakova.

#### Doc. dr Nikola Fijan

Zavod za biologiju i patologiju riba i pčela  
Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

## Simpozij o hranidbi i proizvodnji riba

Dne 6. septembra 1972. godine održan je u Mexico City-ju, u okviru IX Međunarodnog Kongresa o hranidbi, Simpozij o hranidbi i proizvodnji riba. Simpozij je organizirao Odbor za hranidbu i proizvodnju riba (NPF) pri Međunarodnom savezu za hranidbene nauke (IUNS). Prije kraćeg izvještaja o Simpoziju ukratko ću iznijeti osnovne podatke o IUNS-u, NPF odboru i o IX Međunarodnom kongresu o hranidbi.

**Međunarodni savez za hranidbene nauke (IUNS)** osnovan je 1946. godine sa ciljem da unapređuje međunarodnu suradnju na području znanstvenih proučavanja hranidbe i njenih primjena, te da podstiče istraživanja i izmjenu znanstvenih podataka održavanjem međunarodnih kongresa i konferencija. Do nedavna IUNS je imao pet komisija, koje su preko svojih odbora radile na raznim aspektima poboljšanja ishrane čovječanstva (npr. hranidbi predškolske djece, bolestima uzrokovanim nepravilnom ishranom, odgajanju stanovništva u svrhu poboljšanja ishrane, izobrazbi kadrova, uspostavljanju standarda za hranu, itd.). Nedavno je osnovana šesta komisija za hranidbu životinja od poljoprivrednog značenja, uključujući ribe. IUNS je članica Međunarodnog vijeća znanstvenih saveza, a službeno je povezana s Organizacijom za hranu i poljoprivredu (FAO), Svjetskom zdravstvenom organizacijom (WHO), Dječjim fondom Ujedinjenih Naroda (UNICEF) i Međunarodnim biološkim programom (IBP).

**Odbor za hranidbu i proizvodnju riba (NPF)** osnovan je u 1970. godini. Iste godine održan je preliminarni sastanak odbora u Stuttgartu, Arkansas, SAD, na kojem su zacrtani osnovni pravci njegovih aktivnosti. Zaključeno je, da je glavni zadatak Odbora podsticati, usmjeravati i olakšavati međunarodnu suradnju u istraživanjima o hranidbenim potrebama riba i o njihovoj proizvodnji. Akvakultura je veoma važan način proizvodnje hrane u cijelom svijetu. Proizvodnju riba za ishranu ljudi, za sportski ribolov i za privredne djelatnosti vezane uz sportski ribolov treba i dalje razvijati i poboljšavati. Naglašeno je, da će razvoj znanja o biokemijskim i fizio-

Zanimljivo je dejstvo, da *Aphanomyces astaci*, koja je uništila veliki dio evropskih slatkovodnih rakova (*Astacus astacus*) jako naglo ugiba te je u vodama, gde je ona harala- moguće srazmerno brzo naseliti nove rakove.

Jedna od najinteresantnijih tema je bila uzgoj mladih rakova, i to *Astacus astacus* i *Pacifastacusa*. Prvi su prikazali Nemci, a drugi uzgoj Finci.

Svi najavljeni referati nisu održani. Ali taj prvi kongres je pokazao, da ima veliki broj država koje rade na uzgoju i naseljavanju slatkovodnih rakova, te da ima vrlo malo iznimki.

Sav materijal simpozijuma će biti sabran u knjizi, koja će izići oko Nove godine, kako je obećano.

loškim procesima u riba dati vrlo vrijedne podatke, ne samo istraživanja o hranidbi riba, već i viših životinja, uključivši čovjeka.

Prvi sastanak većine članova Odbora održan je za vrijeme IUNS Kongresa u Tunisu, siječnja 1971. Pretežni dio rada odnosio se na rasprave o programu za jedan Simpozij. Zaključeno je, da se organizira Simpozij o hranidbi i proizvodnji riba u Mexico City-ju 1972. Razrađen je program i odabrani su stručnjaci, koji će biti pozvani da održe glavne referate.

Drugi redoviti sastanak odbora održan je poslije Simpozija u Mexico City-ju. Nakon rasprave donijete su preporuke, koje ćemo ukratko prikazati. Zaključeno je, da je u idućem razdoblju potrebno usmjeriti istraživanja prema područjima, koja će omogućiti ocjenu pojedinih hraniva i izradu tablica njihove vrijednosti za podine vrste riba, kao što je to do sada učinjeno za većinu drugih domaćih životinja. To su proučavanja probavljivosti, energetskog balansa, endogenih potreba za dušikom, itd. Također je potrebno standardizirati metode istraživanja i pokuse o hranidbi riba, tako da se rezultati mogu uspoređivati i koristiti u međunarodnim razmjerima. Standardizacija metoda omogućit će i lakše sabiranje osnovnih znanja o hranidbi riba.

Razmotrene su i mogućnosti održavanja međunarodnih skupova u razdoblju do 1975. Zaključeno je, da postoje mogućnosti za održavanje tri simpozija:

1. Prema obavijesti dr Hephera, u Izraelu se predviđa održavanje Simpozija o uzgoju riba u prosincu 1973. godine. Odbor je, na molbu da razmotri mogućnost suradnje, preporučio održavanje istovremenog simpozija o osnovnim fiziološkim aspektima vrijednosti pojedinih hraniva za ribe (metode za ocjenjivanje hraniva, energetske potrebe pojedinih vrsta, itd.). Dr Hepher će voditi brigu o pripremama za taj Simpozij.

2. Međunarodni ured za epizootije (OIE) predviđa održavanje Simpozija o bolestima riba u 1974. u Japanu. Komisija je predložila da se, istovremeno

i povezano s tim Simpozijem, održi i Simpozij »Slučajni otrovi u hranivima za ribe«. Dr Fijan bio bi odgovoran za organizaciju tog eventualnog Simpozija.

3. Preporučeno je da se održi Simpozij u okviru X Međunarodnog kongresa o hranidbi u Japanu 1975. Nakon rasprave o svrsi i naslovu Simpozija predložene su tri moguće teme: a) Proizvodnja morskih i estuarinih riba, b) hranidbeno vrjednovanje hrana za ribe, te c) vrjednovanje bjelančevina za proizvodnju riba. Konačna odluka bit će donesena na slijedećem sastanku odbora. Dr Hashimoto će biti odgovoran za taj Simpozij.

Predložen je i sastav novog odbora za razdoblje 1972-75, u kojeg bi ušlo oko pola članova ranijeg odbora. Za predsjednika je predložen J. E. Halver (SAD). Raniji predsjednik T. Nose (Japan) će nastaviti surađivati s Odborom. Za članove su predloženi O. Breakkan (Norveška), C. R. Cowey (Ujedinjeno kraljevstvo), N. Fijan (Jugoslavija), Y. Hashimoto (Japan), B. Hopher (Izrael) i T. V. Pillay (FAO). P. Ghittino (OIE) će biti promatrač pri Oduoru. Komisija nastoji da u nju uđe i jedan stručnjak iz SSSR-a.

IX Međunarodni kongres o hranidbi započeo je u nedjelju 2. 9. meksičkom »fiestom« u Nacionalnom institutu za ishranu stanovništva. Ovu svečanost za preko 3.500 učesnika Kongresa priredio je Predsjednik Republike Mexico, Licenciado Luis Echevenia Alvarez, koji je bio i počasni predsjednik Kongresa. Od 3—9. septembra održano je u okviru kongresa 40 simpozija, koji su bili podijeljeni u 4 sekcije: A) Pregled dosadašnjih osnovnih saznanja, u okviru kojih su među ostalima održani Simpoziji o mikroelementima u ishrani, o napretku i poznavanju funkcije i metabolizma vitamina, o ulozi ishrane u starenju, o alkoholu i ishrani, te o etiopatogenezi debiljanja; B) Prognoza za pothranjeno preživjelo dijete, sa tri simpozija o dugotrajnim posljedicama loše ishrane djeteta, s jednim o utjecaju ishrane na plodnost, itd.; C) Hrana za svijet koji se povećava, u kojoj su, uz Simpozij o hranidbi i proizvodnji riba, održani i Simpozij o trendovima u raspoloživosti hrane u svijetu, o potencijalno toksičnim tvarima u hrani za ljude, o kliničkom i biološkom ocjenjivanju kvalitete bjelančevina, i dr.; D) Pristupi rješavanju praktičkih problema, u kojoj je održan Simpozij o problemima ishrane u suvremenim gradovima, o programima za odgoj pri hranjenju u svijetu, itd. Simpoziji su održavani paralelno u 9 dvorana Centra za medicinske studije, koje su sve imale uređaje za simultano pevođenje i projekcije. Gotovo svake večeri za učesnike su priređivane posebne priredbe, preko kojih su se mogli upoznati sa Meksikom, njegovom kulturom, poviješću i tradicijama.

Iako je naglasak kongresa bio na problemima i istraživanjima o ishrani čovjeka, u radu je uz liječnike učestvovalo inozemnih stručnjaka, među kojima su najbrojniji bili biokemičari. Kongres je ocijenjen kao značajan doprinos nauci. Kontakti stručnjaka u toku službenih i neslužbenih rasprava također su mnogo doprinjeli širenju informacija, te poboljšanju razumijevanja problema i njihovog rješavanja. Bilo je veliko zadovoljstvo doznati što se sve čini i nastoji saznati, da bi budućnost ljudi u svim krajevima svijeta bila bolja i zdravija.

Simpozij o hranidbi i proizvodnji riba održan je 6. septembra pod predsjedanjem dr J. Halvera, direktora Istočnog laboratorija za hranidbu riba,

Ureda za sportsko ribarstvo i divljač SAD. Simpozij je bio podijeljen u tri dijela. U svakom dijelu održana su po dva referata. Referate su održali eminentni specijalisti za pojedina područja, koje je na Simpozij pozvao NPF Odbor.

U prvom dijelu Simpozija — »Hranidbene potrebe« — referat o potrebama hladnovodnih riba održao je dr J. Halver, a o potrebama toplovodnih riba prof. dr J. Hashimoto sa Sveučilišta u Tokiju. Raspravu nakon referata je vodio dr T. Nose iz Istraživačkog laboratorija za slatkovodno ribarstvo u Tokiju.

Dr Halver je sažeo saznanja o potrebama salmoneida za vitaminima, opisao avitaminoze kod njih i uspoređio ih s avitaminozama kod drugih životinja. Zatim je iznio podatke o deset esencijalnih aminokiselina, objasnio »efekat štednje«, tj. mogućnost zamjene nekih od njih sa drugima. Opća potreba za bjelančevinama ovisi o veličini ribe, temperaturi vode i izbalansiranosti ostalih sastojaka u obroku. Ugljikohidratni izvori energije za hladnovodne ribe su jednostavni šećeri ili male molekule ugljikohidrata. Masti trebaju podmiriti specifične potrebe za omega-3 tipom masnih kiselina i općenite potrebe za pokrivenosti energije, te sintezu fosfolipida. Adenozin-trifosfataza u škrgama osigurava energiju za izmjenu vode i soli, te omogućuje anadromnim ribama da se prilagode moru. Raspoloživost i korišćenje sastojaka hrane može varirati ovisno o načinu njihove proizvodnje i uskladištavanja, te o hranidbenoj izbalansiranosti obroka. Hrana hladnovodnih riba mora sadržavati 10 vitamina, topivih u vodi i dva u masti topiva vitamina, 10 esencijalnih aminokiselina, esencijalne masne kiseline, te neki ugljikohidratni ili drugačiji izvor energije.

Dr Hashimoto sažeo je raspoložive podatke o hranidbenim potrebama šarana, kanalskog soma, jegulje, te nekih drugih slatkovodnih i morskih riba. O potrebama toplovodnih vrsta znade se manje nego u o potrebama salmonoidea, kod kojih su ta istraživanja i započeta. U pokusima, u kojima su razne gore navedene vrste hranjene tvornički pripremljenom hranom ili pročišćenim pokusnim hranivima za pastrve, neke vrste ta hraniva nisu uopće primale, dok su ih druge primale nakon privikavanja. To djelomično proističe iz razlika u potrebama raznih vrsta riba na pojedinih sastojcima. Avitaminoze se javljaju i kod toplovodnih riba, no simptomi se kod pojedinih vrsta mogu razlikovati. Zatim su razmotreni do sad poznati podaci o utjecaju ukupnih bjelančevina i esencijalnih aminokiselina na rast. Potrebe za ugljikohidrata i energijom variraju ovisno o vrsti, veličini ribe, te o sredini u kojoj ih se uzgaja. Masti u hrani moraju biti takvog sastava, da zadovoljavaju potrebe organizma za enzencijalnim masnim kiselinama. Od posebnog su značenja najnovniji podaci da šaran ugljikohidrate rijetko pretvara u masti, te da ih rijetko mobilizira za pokrivanje energetske potrebe. Vrlo su zanimljivi i podaci o potrebama za mineralima. Neke toplovodne vrste trebaju i dvostruko više minerala u hrani od pastrva.

U drugom dijelu Simpozija — »Tehnike uzgoja riba« — R. E. Burrows iz Ureda za sportski ribolov i divljač, SAD, podnio je referat »Tehnike uzgoja riba s kompletnim hranama«, a dr B. Hopher, direktor Istraživačke stanice za ribogojstvo Dor u Izraelu, podnio je referat »Dodatno hranjenje u ribogojstvu«. Voditelj rasprave bio je doc. dr N. Fijan.

R. E. Burrows je jedan od pionira koji su razradili tehniku uzgoja salmonoidea u tzv. zatvorenom sistemu, gdje se iskorištena voda nakon pročišćavanja mehaničkom i biološkom filtracijom ponovno vraća u bazene s ribom. Intenzivni način već se dugo upotrebljava za uzgoj hladnovodnih riba, a od nedavno i za uzgoj toplovodnih vrsta. Pod intenzivnim uzgojem Burrows razumijeva koncentrirano držanje riba u sredini, u kojoj brza izmjena vode osigurava dovodenje kisika i odstranjivanje produkata metabolizma. Novija dostignuća dala su intenzivnom uzgoju značajan dodatni impuls. To su: 1. Kompletirana hraniva koja se mogu lako i ekonomično nabavljati, 2. Automatizirano hranjenje riba, 3. Bolji tipovi ribnjaka, 4. Rekondicioniranje vode i 5. Potpuna kontrola nad sredinom u kojoj se vrši uzgoj. Sistemi za rekondicioniranje vode omogućuju konstantno održavanje željene temperature, sterilizaciju vode, a time i sprečavanje pojave zaraznih i parazitarne bolesti, povećanje proizvodnje, poboljšanje kvalitete vode i ekonomično pročišćavanje otpadnih voda iz ribogojilišta. Nakon detaljnijeg osvrta na ta dostignuća zaključuje, da je intenzivni uzgoj riba praktičan i ekonomičan put za povećanje proizvodnje riba.

Dr Hepher je iznio principe hranjenja riba dodatnom hranom u ribnjacima bez protoka vode, te podatke kako te principe primijeniti u ribnjačarskoj praksi. Količinu i sastav dodatne hrane, koja će dati optimalni prirast, određuju dva glavna faktora: 1. Količina i vrijednost prirodne hrane u ribnjaku, te 2. Hranidbene potrebe populacije riba u ribnjaku. Raspravljajući o prirodnoj hrani u ribnjacima zaključio je, među ostalima, da još uvijek ne postoji zadovoljavajuća metoda za određivanje proizvodnje prirodne hrane u ribnjaku i njene dostupnosti ribama. Posebno je naglasio veliki utjecaj gustine na sada i prosječne težine riba na iskorištavanje prirodne hrane, rast i prirast po hektaru. Dodatna hrana utječe pozitivno na prirast tek kada opterećenje ribnjaka ribom dosegne određenu točku. S jednostavnim dodatnim hranivima, kao što su sjemenke žitarica i nekih industrijskih biljaka, prirast se može povećati samo do određenog opterećenja. Daljnji prirast može se postići tek ako se uspoređo s povećanjem opterećenja ribnjaka s ribom povećava i postotak bjelančevina, vitamina i minerala u dodatnoj hrani. S druge strane, visoko bjelančevinasta dodatna hrana neće povećati prirast u ribnjaku, koji je nedovoljno opterećen ribom. Na kraju su raspravljeni i ostali faktori koji mogu povećati ukupni prirast u ribnjaku, i to: a) polikultura, tj. zajednički uzgoj više vrsta riba, koje se hrane različitom prirodnom hranom, b) odgovarajuća gustoća nasada raznih vrsta i veličina riba, te c) gnojidba. Za nas je zanimljiv podatak, da se u Izranlu danas u pojedinim ribnjacima postižu prinosi i do 6.500 kg/ha u monokulturi šarana, te do 9.500 kg/ha pri polikulturi s 4 vrste riba.

U trećem dijelu Simpozija, pod naslovom »Recepture za hrane«, prof. dr G. Post iz Zavoda za ribarstvo Državnog Sveučilišta u Koloradu, SAD, podnio je referat »Sastavljanje obroka za ribe u intenzivnom uzgoju«, a dr W. H. Hastings iz Laboratorija za uzgoj toplovodnih riba u Stuttgartu, SAD, referat »Recepture za ekstenzivno ribogojstvo«. Voditelj rasprave nakon trećeg dijela Simpozija bio je prof. dr P. Ghittino iz Ihtopatološkog laboratorija u Italiji.

Dr Post je opisao današnja saznanja o pripremanju obroka za ribe u intenzivnom uzgoju, pri čemu hrana mora svakodnevno sadržavati sve sastojke, potrebne za održavanje zdravlja, intenzivan rast i stvaranje kvalitetnih spolnih produkata. U suvremenim recepturama za hrane riba u intenzivnom uzgoju nalaze se sve te tvari u pravilnom omjeru. Sastojci, iz kojih se hrana priprema, moraju biti analizirani. Autor je opisao najvažnije od tih analiza. Na primjeru kalifornijske pastrve izneseni su podaci o hranidbenim potrebama. Kao primjeri prikazane su liste za sastavljanje specifikacija po kojima se izrađuju recepture, kao i recepture za pripremanje hrane. Izneseni su podaci o izvorima sastojaka, metodama pripremanja hrane, te o postupcima za testiranje gotove hrane.

U uvodnom dijelu svog referata dr Hastings je pošao od poznate činjenice, da hranjive tvari, koje ribe dobivaju prirodnom hranom i dodatnim hranama, poboljšavaju proizvodnju u neprotočnim i poluprotočnim ribnjacima. Pri uzgoju riba u ribnjacima prvi limitirajući faktor u ishrani je energija, a tek zatim se kao drugi javlja nedostatak bjelančevina. Nedostatak energije korigira se prihranjivanjem ugljikohidratne hrane, npr. kukuruzom ili pšenicom, pri uzgoju šarana. Pojedinačni visokobjelančevinasti sastojci općenito se neefikasno pretvaraju u riblje meso. No, negdje se zbog njihove lokalno niske cijene ipak koriste, kao istovremeno hranivo i gnojivo. Kompletna hrana je, obično, najbolja za vrste koje se može naučiti da ju uzimaju. Kompjuterske analize podataka o uzgoju tih riba pokazuju da preko 50% prirasta potječe od proteina u dodatnoj hrani. Nakon prikaza najnovijih istraživanja o dodatnom hranjenju, nasadihanju polikulturi i režimu vode u ribnjaku iznosi da se danas mogu postići prirasti od preko 70 kg/ha na dan. Ako taj podatak Hastingsa prenesemo na naše Jugoslavenske uvjete, to bi značilo da bi se primjenom suvremenih metoda moglo kod nas postići priraste od preko 10.000 kg/ha godišnje.

Za vrijeme rasprava diskutanti i referenti su se osvrnuli na neke probleme inzesene u referatima. Posebno je istaknuto, da su saznanja o hranidbi i uzgoju nekih vrsta riba danas već veoma detaljna i dovoljna za veliki korak naprijed u praksi, dok su podaci o pojedinim vrstama još uvijek oskudni.

Poslije podne istoga dana održani su pod predsjedanjem Dr Nose-a slobodni referati. U njima su referenti iznijeli rezultate svojih istraživanja o potrebi za bjelančevinama kod nekih morskih riba, o metabolizmu vitamina C kod pastrve i čovjeka, potrebi vitamina E za neke morske ribe u uzgoju, o probavljivosti i vrijednosti proteina u hranivima za šarana, itd.

Pri ocjenjivanju vrijednosti održanog Simpozija, IUNS Odbor za ishranu i proizvodnju riba je zaključio da je on posvema uspio. Osnovni zadatak Simpozija — prikaz sadašnjeg stanja nauke na tom području i upoznavanje zainteresiranih s tim podacima — bio je ispunjen. Za vrijeme Međunarodnog kongresa o hranidbi upoznali su se s tim područjem i nutricionisti širom svijeta, što će stimulirati daljnja istraživanja na području hranidbe riba i doprinijeti korištenju ribogojstva za proizvodnju bjelančevinaste hrane u zemljama u razvoju. Nastojanjem dr Halvera osigurano je, da će svi referati biti u cijelosti štampani na engleskom jeziku u »Proceedings of the Ninth International Congress of Nutrition«, u izdanju izdavačke kuće S. Krager.