

riti siguran zaključak u vezi s nastankom ove bolesti. U ovim ciglarskim jamama voda stalno stoji, one se ne prosušuju, a u njima je bilo više vrsta riba, među inim i riječnih šarana. Te su ribe dopremene iz drugih voda, a u posljednje vrijeme i iz poplavnog područja Lonjskog polja. Iako bolest nije prije primijećena, ipak nije isključeno, da je ona ovdje već prije postojala. Šarani, koji su iz ribnjaka stigli ovamo, bili su već u izvjesnoj mjeri utovljeni, a moguće su u izvjesnoj mjeri i ozlijeđeni prilikom puta u vodenoj bujici iz ribnjaka u ciglarske jame. God. 1958. prenesen je iz ribnjaka u Maruševcu veći broj dvogodišnjih šarana u iste ciglarske jame kraj Turčina za potrebe športskih ribolovaca. I opet su ovi šarani ovdje iza izvjesnog vremena oboljeli po znakovima zvbš. Uzmemo li u obzir činjenicu, da su šarani, koji su iz Varaždin-brega i iz Maruševca iste godine prevezeni u druge novoosnovane ili sanirane ribnjake ostali zdravi, tada moramo ipak smatrati najvjerojatnijim, da je izvor zaraze bio u

ciglarskim jamama. Takve slučajeve trebat će i u buduće točno proučavati.

Iz ovog našeg višegodišnjeg iskustva možemo zaključiti, da je premještaj zdrave ribe iz ribnjaka u kojima ne vlada bolest u druge zdrave ribnjake, u kojima nema drugih riba, neškodljiv i da ne uzrokuje pojavu zvbš. Rezultati naših iskustava ne potvrđuju pravilnost Schäperclausove teorije o tako zv. zarazno-biološkoj ravnoteži kod zvbš.

Smatramo, da je u cilju suzbijanja i sprečavanja zvbš. korisno, a i potrebno, da se u našoj zemlji uredi izvjestan broj manjih ribnjaka za uzgoj zdravog i kvalitetnog rasplodnog i nasadnog šaranskog materijala, iz kojeg bi se snabdijevala u prvome redu novoosnovana, odnosno i sanirana ribnjačarstva. To je potrebno naročito u ovo vrijeme, kada se kod nas osnivaju velike površine novih ribnjaka i kada se u širim razmjerima pristupa sanaciji zaraženih ribnjaka.

*Dr. N. Fijan i ing. D. Dojčić-Habeković;*

## O značenju vitamina i mikroelemenata za razvoj zdravih šarana i razvoj zarazne vodene bolesti šarana

Već je Liebig 1840. god. postavio zakon o minimumu, u kojem iznosi, da i nedostatak jednog jedinog biogenog elementa dovodi do zastoja u rastu i razvoju, iako se ostali elementi dovode u suvišku. Točnost tog zakona potvrđena je već mnogo puta, kako za životinjski, tako i za biljni svijet. Ona dakle važi i za šarane. Svaka hranjiva tvar je dakle nezamjenjiva i potrebno je, da je riblji organizam prima barem u minimalnoj količini.

Puna životna sposobnost ribljeg organizma osigurana je samo onda, ako hrana sadrži slijedećih 5 važnih supstanaca: 1. punovrijedne bjelančevine po vrsti i količini, 2. odgovarajuće kalorije u obliku masti i ugljikohidrata, 3. vodu, 4. vitamine, i 5. makro- i mikroelemente. Nedostatak jedne od ovih grupa ili kojeg sastavnog dijela grupe dovodi do promjena u organizmu, do slabijeg rasta i smanjene otpornosti. Ako se takvo stanje radi lošije ishrane produži, dolazi često do bolesti, koje mogu izvršiti i letalno. Prirodna hrana je izvor svih tih supstanaca. Ali, intenziviranjem uzgoja šarana upotrebljava se sve veća količina dodatne hrane, pa je potrebno obratiti pažnju na njen kvalitativni i kvantitativni sastav, te dodati materije, koje su u nedostatku. Naročito malo važnosti se polaže na sadržaj i količinu vitamina i mikroelemenata, obzirom da su i jedni i drugi potrebni u vrlo malim količinama.

Uloga vitamina u metabolizmu je vrlo velika. Vitamini su u uskoj vezi s mnogim enzimatskim sistemima, bilo kao njihovi sastavni dijelovi — kofermenti, bilo kao aktivatori mnogih enzima. Vitamini imaju i funkciju redukciono-oksidacijskih

supstanaca. Postoji uska veza između vitamina i endokrinih žlijezda. Uslijed nedostatka vitamina u organizmu domaćih životinja dolazi do avitaminoza i hipovitaminoza, smanjenja produkcije i plodnosti, te velike smrtnosti podmlatka. Životinje postaju neotporne, stvara se predispozicija za mnoge bolesti. Dolazi do zastoja u razvitku i rastu, kao i do niza drugih specifičnih simptoma, karakterističnih za nedostatak pojedinih vitamina ili grupe vitamina.

Pomanjkanje A vitamina kod ljudi i domaćih životinja dovodi do poremećaja vida, promjena na sluznicama i koži, te zastoja u rastu zubi i kostiju.

Kod riba nedostatak A vitamina izaziva (prema Martyševu) gubitak kožnog pigmenta, kao i lomljenje peraja. Obzirom na težinu posljedica, koje izaziva nedostatak pojedinih vitamina, taj vitamin dolazi na drugo mjesto, odmah iza vitamina B<sub>1</sub>. Prema Pučkovu, Nikolskom i Fedorovoj se kod šarana avitaminoza A ne može brzo izazvati, jer ribe u svojoj masti imaju priličnu rezervu tog vitamina. Jasno je, da se rezerva vitamina A i provitamina A-karotinoida u tijelu stvara preuzimanjem tih supstanaca iz hrane. To su pokazali Brunner, Keiz i Kolb, koji su našli, da je količina vitamina A i karotinoida u jetri šarana najviša kod ishrane prirodnom hranom, niža kod ishrane kukuruzom, a najniža kod ishrane sojom.

Najveća količina vitamina A se prema Brunnerovoj, Keizu i Kolbu nalazi u šaranu u jetri, dok karotinoida ima osim u jetri i u slezeni, te u koži. Zrelo, za oplodnju sposobno jaje šarana sadrži mnogo karotinoida, a samo malu količinu vitamina A.

Međutim, čim mlad počne uzimati hranu, količina vitamina A raste vrlo brzo, tako da u toku 10 tjedana dolazi do povećanja od oko 600% u odnosu na zrelo neoplođeno jaje.

Kod dvogodišnjih i trogodišnjih šarana količina vitamina A u jetri tokom ljeta se povećava i u septembru dostiže maksimum. Od oktobra ta količina počinje opadati. Za vrijeme zime, količina vitamina A u jetri ovisi o uslovima zimovanja. Koliko su oni nepovoljniji, toliko je i količina vitamina manja. Kod dvogodišnjih šarana, koji su prezimljavali na širem prostoru, gubitak vitamina je iznosio 4,5%, a kod riba, koje su prezimljavale na manjem prostoru, 29%.

Kod boginja ne postoji veza između količine vitamina A u jetri i bolesti. No, kod zarazne vodene bolesti šarana (zvbš.) količina vitamina A u jetri opada paralelno s povećanjem promjena na koži. Prema tome, kod napredovanja bolesti treba imati u vidu iscrpljavanje količine vitamina A u organizmu šarana.

Vitamin A ne utječe samo na rast i razvoj šarana, nego i na povećanje produktivnosti. Iljin navodi, da se dodavanjem hrani 1—2% sijena i sirovih kopri, koje sadrže znatnu količinu vitamina A, produktivnost ribnjaka povećava za 5%.

Vitamin D je neophodan kako za ljude, tako i za domaće životinje. On zajedno s vitaminom A regulira odnos kalcijevih i fosfornih soli u kostima, crijevima, krvi i drugim organima. Njegov nedostatak uzrokuje, uz ostalo, rahitis i osteomalaciju, t. j. promjene na kostima.

Kratkotrajni nedostatak D vitamina u hrani šarana nije izazvao bitne promjene, jer ga kao rezerve ima u priličnoj količini u mastima tijela. Sigurno je, da bi nedostatak D vitamina u hrani kroz duže vrijeme imao za posljedicu slične promjene i bolesti, kao u domaćih životinja. Suvorov preporučuje, da se pri hranjenju šarana uz ostale vitamine dodaje i D vitamin. Potrebno je obratiti pažnju na stvaranje uslova, koji će u ribnjacima omogućiti sintezu D vitamina. Obraštenost i zasjenjenost ribnjaka sprečava prodor ultraljubičastih zraka u vodu, gdje se pod njihovim utjecajem u biljkama i mikroorganizmima ergosterin i holosterin pretvara u D vitamin.

Nedostatak E vitamina kod ljudi i domaćih životinja dovodi do steriliteta, mišićne distrofije i još nekih promjena.

Utvrđeno je, da je kod riba E vitamin potreban za normalni rast i razvoj. Međutim, do danas još nije poznato, kakve promjene izaziva nedostatak E vitamina kod šarana.

Kompleks B vitamina sastoji se iz niza vitamina potrebnih za pravilno odvijanje mnogih procesa u tijelu. Sastav svih tih vitamina je dobro poznat, njihove sinteze su izvršene, a dobro su poznati i simptomi bolesti prouzrokovani nedostatkom svakog pojedinog vitamina.

Problemom vitamina grupe B kompleksa kod pastrva bavi se kod nas Đ. Čatić. Od ukupno 10 vitamina, koji idu u ovaj kompleks, nedostatak tiamina, pantotenske kiseline, biotina i riboflavina izaziva, prema njegovim navodima, pojavu specifičnih pro-

mjena. Ostalih 6 vitamina utječu na rast pastrva. On za svaki vitamin navodi i približne dnevne potrebe.

Nažalost, za šarana nema detaljnijih podataka o vitaminima iz grupe B kompleksa. Prema Pučkovu i Fedorovoj njihov nedostatak izaziva kod šarana zastoj u rastu, gubitak apetita i neotpornost prema zvbš. Vitamin B<sub>2</sub> naročito je potreban za normalan razvitak. Po podacima H. Tangla i I. Tölga vitamin B<sub>2</sub> znatno utječe na rast jednogodišnjih šarana.

Kompleks B vitamina nalazi se kod riba depoziran u jetri, mišićima, crijevima, očima i slezeni. Kod nekih vrsta riba količine B<sub>1</sub> i B<sub>2</sub> vitamina su konstantne.

Prilikom upotrebe velikih količina ugljikohidratnih hranjiva mora se naročito paziti na količinu B<sub>1</sub> vitamina. Taj vitamin je koferment karboksilaze i potreban je za pravilno iskorištavanje ugljikohidrata u organizmu. Kakav negativan utjecaj izaziva nedostatak ostalih vitamina iz B grupe kod šarana, nije poznato.

Kod ljudi se C avitaminoza javlja kao bolest skorbut. Opće je poznato, da C vitamin povećava otpornost čovječjeg i životinjskog organizma prema zaraznim i nezaraznim bolestima, kao i prema fizičkim naporima.

I na ribe nedostatak C vitamina utječe negativno. Dolazi do slabijeg rasta cijelog organizma, a naročito škrga. RIBE postaju neotporne i postoji veća mogućnost raznih oboljenja. Sigurno je utvrđeno, da kod šarana C vitamin utječe na povećanje prirasta, bolje iskorištavanje hrane i poboljšanje u toku z. v. b. š.

Značenje vitamina naročito dolazi do izražaja kod onih šarana, koji u hrani nisu uopće primali vitamine. Kod njih nastaju mnogo veći poremećaji, nego kod onih šarana, koji su potpuno gladovali. Prema Pučkovu, dodavanje vitamina dodatnoj hrani utječe pozitivno ne samo na rast riba nego i na iskorištavanje hrane. Koeficijenti hranjivosti se znatno smanjuju. Prema Mehaniku, dodavanje lupinskoj hrani nejednakih količina A, B, C, D i E vitaminima uslovljava povećanu produktivnost ribnjaka.

Postoje i neki podaci o utjecaju vitamina na tok z. v. b. š. S tim u vezi vršeni su pokusi u Moskvi. RIBE za pokus uzimane su iz ribnjaka zaraženog sa z. v. b. š. Prva grupa šarana, u kojoj su sve ribe pokazivale znakove z. v. b. š., hranjena je hranom, koja je bila bogata vitaminima. Nakon nekog vremena su znaci bolesti nestali, a opće stanje se poboljšalo. U drugu grupu svrstani su šarani iz istog ribnjaka, ali bez vanjskih znakova z. v. b. š. Njihova hrana nije sadržavala vitamine. Kod njih su se uskoro pojavili znaci z. v. b. š.

Fedorova je također potvrdila utjecaj vitamina na otpornost riba od z. v. b. š. Prema njenim rezultatima, dodatak vitamina prirodnoj hrani može izliječiti šarane od z. v. b., kao i sniziti postotak uginjanja. Isto mišljenje ima i Mehanik, koji tvrdi, da šarani hranjeni bogatom hranom pokazuju veliku otpornost prema z. v. b., a oboljeli pri takvoj ishrani ozdravljaju,

Kod nas su se problem utjecaja vitamina na tok z. v. b. š. prvi počeli baviti M. Radojčević i Đ. Sofrenović 1956. god. Prema njihovim rezultatima vitamin C utječe povoljno na proces epitelizacije u toku bolesti.

Godine 1957. Radojčević, Sofrenović, Ševković i Malkin su ustanovili, da vitaminska kompozicija, dodana kukuruznoj prekrupi utječe povoljnije na prosječnu težinu šarana, nego cijepljenje riba kloramfenikolom (uz hranjenje kukuruznom prekrupom) ili samo hranjenje sa kukuruznom prekrupom. Osim toga, važan je i podatak, da je za 1 kg prirasta kod riba, koje su dobivale vitamine, utrošeno znatno manje hrane, nego kod ostalih dvaju grupa. Prilikom konačnog izlova težina šarana, hranjenih vitaminima je bila ujednačenija, a boja i opće zdravstveno stanje kvalitetnije. U pogledu utjecaja vitaminske kompozicije, kao i kloramfenikola na pojavljivanje i tok z. v. b. š. nije se moglo reći ništa konkretnije, jer se te godine bolest nije pojavila.

Mineralni sastav hrane je mnogo varijabilniji od organskog sastava. Ta varijabilnost je jače izražena kod mikroelemenata, nego kod makroelemenata, a na nju utječe niz faktora, kao: agrotehnika, tlo, geografski položaj, klima i t. d.

Biološka uloga mikroelemenata je vrlo velika. Danas je poznato, da postoji uzajamna veza između bjelančevina i mikroelemenata, da mikroelementi sudjeluju pri izgradnji enzimatskih sistema, u procesu staničnog disanja, pri izmjeni tvari u samoj stanici, stvaranju krvi, razmnažanju, rastu i t. d. Fiziološka uloga mikroelemenata u ishrani riba je vrlo slabo proučena, ali, analogno ostalim životinjama, sigurno ima veliku važnost.

Mikroelementi su potrebni ribi u vrlo malim količinama ( $10^{-3}$ — $10^{-130}$ %). Sve važne soli, uključivši tu i mikroelemente, ribe uglavnom primaju hranom. Sigurno je, da riba dio soli uzima i iz vode. Međutim, kolika je mogućnost usvajanja rastvorenih soli iz vode, ovisi o vrsti ribe. Razne vrste riba imaju tu sposobnost različito izraženu. Dok (po Krogu) som i zlatni karas aktivno izvlače ione klorida iz otopine, grgeč ih istovremeno absorbira u vrlo maloj količini. Ova aktivna absorpcija soli vrši se u škrgama.

Osim makroelemenata, u sastav tijela ribe ulaze i mikroelementi Ti, Cr, Mo, Mn, Co, J, Ni, Zn, Cu, Cd, Hg, Si, As, Ra, Pb, Bo, i t. d. Do danas ih je pronađeno više od 70. Njihov sadržaj varira u ovisnosti od vrste, uzrasta i hrane. Ako ribe kroz neko vrijeme ne dobivaju mikroelemente u potrebnim količinama, dolazi do raznih oboljenja. Danas postoji vrlo malo podataka o posljedicama, koje kod šarana izaziva manjak mikroelemenata.

Titana ima kod šarana 0,04 mg na 1 kg svježe tvari. Nalazi se u raznim organima, a najviše ga ima u epitelnim stanicama kože. Po Vernadskom je potreban za normalan rad organizma.

Krom i molibden se nalaze u suhoj tvari ribe u količini od 2.10<sup>-5</sup>%. Povišena koncentracija kroma u krvi nekih životinja izaziva teža oboljenja.

Mangana ima kod riba najviše u jetri i to od 0,40—0,890 mg na 100 g svježe tvari. Kod domaćih

životinja on utječe na spolni razvoj, razmnažanje, funkcije nekih žlijezda s unutarnjim lučenjem, na metabolizam, procese oksidacije i okoštavanja. Njegov nedostatak utječe nepovoljno na razvitak kostiju. Obzirom na veliki sadržaj mangana u ribi, vjerojatno je, da njegov nedostatak ima slične posljedice i kod šarana.

Kobalt je u obliku organskog spoja, t. j. kao vitamin B<sub>12</sub> potreban za eritropoezu kod domaćih životinja. Taj spoj nastaje u probavnom traktu, kada se kobalt uzima hranom. Njegov nedostatak dovodi do smanjenja apetita, progresivne slabosti i anemije. Te pojave obično završe smrću.

Kod šarana, prema Frolovoj, kobalt utječe na brži rast, veći postotak bjelančevine i masti, veći postotak hemoglobina i broj eritrocita u tijelu ribe. Po Martyševu kobalt kod šarana utječe na iskorištavanje željeza i tvorbu krvi.

Bakar u pomanjkanju kod domaćih životinja izaziva anemiju, atrofiju srčane muskulature, depigmentaciju, gubitak apetita, i t. d.

U tijelu šarana nalazi se 2,95—7,61 mg bakra na 1 kg svježe tvari (po Vojnaru). Njegova količina ovisi o sezoni. U mišićima ga ima najmanje u decembru, a najviše u maju. Soli bakra kod domaćih životinja utječu na rast, procese disanja i tvorbu krvi. Obzirom na relativno velike količine bakra u tijelu, on kod šarana ima vjerojatno važnu funkciju.

Cink se po Ivanovoj nalazi kod riba od 2—7 mg na 1 kg svježe težine i varira u vezi sa sezonom. Nalazi se u mišićima, odakle se za vrijeme rasta



Cijepljenje šarana

Foto: Dr. Fijan

premješta u spolne organe. Ima ga u jezgrama eritrocita, u plazmi i u očima.

Cink ima isto, kao i željezo, važnu ulogu u životinjskom organizmu. On aktivira fermente. Njegov nedostatak utječe na rast i razvoj. Točna funkcija kod šarana nije poznata.

Živa, silicij, aluminijski, bor i radij pronađeni su također u vrlo malim količinama u tijelu ribe. Uloga im je nepoznata.

Arsena sadrži tijelo ribe u količini od 0,62—4,73 mg na 1 kg žive težine. Ta količina varira obzirom na sezonu. Ima ga u jetri. Više ga imaju jetra riječnih, nego jetra morskih riba. Uloga mu je nepoznata.

Nedostatak joda može izazvati promjene na zubima pastrve. To se rjeđe pojavljuje i kod šarana.

Mikroelementi se nalaze u uskoj vezi s hormonima, vitaminima, fermentima i bjelančevinama. U koliko se hrani šarana dodaju soli, koje sadrže mikroelemente, dolazi do boljeg iskorištavanja ugljikohidrata i bjelančevina. Prema podacima Grohulske, dodatak mikroelemenata litija, joda, arsena, molibdena, nikla, kobalta, bakra i mangana u obliku soli, dovodi do znatno pojačanog rasta kalifornijskih pastrva. Prirast pokusnih grupa premašuje kontrolne i do 214%. To nedvojbeno pokazuje, da su kod riba, pa i kod šarana, za pravilan rast i razvoj, a s time u vezi i za dobro zdravstveno stanje, neophodno potrebni i mikroelementi.

U intenzivnom ribnjačarstvu treba naročitu pažnju posvetiti ishrani mlađa. Iz stočarstva je poznato, da životinja, koja je u mladosti primala hranu bogatu bjelančevinama, vitaminima i mineralima ima kasnije veću produktivnost, bolji prirast i bolje iskorišćuje hranu od one, koja je u mladosti primala mnogo ugljikohidrata, a malo bjelančevina, vitamina i minerala. Loše hranjeni podmladak je i kasnije skloniji oboljenjima, nego onaj, koji je pravilno hranjen. U vezi s time, u literaturi je nebro-

jeno puta istaknuta važnost kvalitetne prirodne hrane za šarana, a napose za šaranski mlad.

Ribnjačarske rase šarana razlikuju se od riječnih šarana, među ostalim, intenzivnijom izmjenom stvari i daleko boljim iskorištavanjem hrane. Iz stočarstva je poznato, da plemenite rase s naročitim proizvodnim svojstvima imaju daleko veće zahtjeve na kvalitet ishrane, nego primitivne rase. Sigurno je tako i kod šarana. Uzgoj mlađa se danas ne može zamisliti bez dodatne hrane. Međutim, na njen vitaminsko-mineralni sastav malo se je mislilo. Naime, teško je vjerovati, da u uslovima intenzivnog uzgoja mlađa plemenitih pasmina, gdje dodatna hrana sačinjava znatan dio njihove ishrane, prirodna hrana može pokriti potrebe mladog šaranskog organizma za vitaminima i mineralima. Zbog toga se u ishrani šaranskog mlađa mora pomišljati na poboljšanje kvaliteta dodatne hrane, naročito njenog sastava obzirom na vitamine i mikroelemente.

I u tovu šarana će dodavanje vitamina i mikroelemenata hrani dobivati sve veću važnost. Naime, intenziviranje proizvodnje moći će se uskoro postići jedino gušćim nasadom šarana. Sigurno je, da će pri tome količina prirodne hrane biti nedovoljna, pa će njen nedostatak morati zamijeniti pažljivo sastavljena dodatna hrana.

Iznoseni podaci o utjecaju vitamina i mikroelemenata na tok z. v. b. š. govore nesumnjivo, da će i kod suzbijanja te bolesti trebati nastojati poboljšati opću otpornost riba, a to se može najbolje postići dodavanjem hrani onih sastojaka, koji su njihovom organizmu neophodno potrebni.

Na kraju bi još jednom podvukli, da sve mjere koje se poduzimaju za pravilan razvoj organizma i povišenje njegove otpornosti prema bolestima, utječu povoljno i na povišenje proizvodnje. To će biti slučaj i sa vitaminima, te mikroelementima, ako će ih se u široj praksi primijeniti kod suzbijanja z. v. b. š.

#### LITERATURA

1. Brunner G., G. Keiz und E. Kolb: Untersuchungen am Karpfen (*Cyprinus carpio* L.) über die Abhängigkeit des Vitamin A und Carotinoidgehaltes von Entwicklung, Alter, Ernährung, Gesundheitszustand Geschlecht und Beschuppungstyp der Fische. Arch. f. Fischereiwiss. 9 (2) 53—78, 1958. — 2. Đuričić I.: Osnovi specijalne patološke fiziologije. Beograd 1951. — 3. Čalić D.: Avitaminoze kod ribnjačkih pastrva. Ribarstvo Jugoslavije 14 (4) 90—91, 1959. — 4. Prolova L. K.: Vlijanje neograničeskoga kobalita na rast i obmen većestvo u molodi karpa. Inform. sb. Vses. n- in-t. morsk. rybn. h-va i okeanograf. (1) 61—63, 1957. Ref. žur. 11, 49742, 1958. — 5. Grochulska M.: Wptyw niektórych mikroelementów na wielkość troci dinajcowej. Zesz. nauk. Uniw. Jagiellońsk. Ser. nauk biol. (10) 1957. Ref. žur. 10, 44932, 1958. — 6. Martyšev F. G.: Prudovoe rybovodstvo, Moskva, 1958. — 7. Mehanik F. Ja.: O značenii vitaminov dlja ryb. Rybnoe hozjajstvo 31 (11) 59—60, 1954. — 8. Mori Takajivo, Joshiro Hashimoto and Jasushi Komata: B vitamin content in the

muscle of fish. Bull. Japanese Soc. Sci. Fish. 21 (12) 1233—1235, 1956. Biol. Abstr. 32 (2) 4250, 1958. — 9. Murayama S., R. Tabei: Studies on the vitamin B group (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, and B<sub>12</sub>) in the pyloric appendages of fish. Bull. Japanese Soc. Sci. Fish. 22 (2) 136—141, 1956. Biol. Abstr. 32 (2) 4251, 1958. — 10. Nikolskij G. V.: Biologija ryb, Moskva, 1944. — 11. Pučkov N. V.: Fiziologija ryb, Moskva, 1954. — 12. Radojčević M. i Đ. Sofrenović: Utjecaj streptomycina i nekih vitamina na tok zarazne vodene bolesti kod šarana. Ribarstvo Jugoslavije 11 (5) 85, 1956. — 13. Radojčević M., Đ. Sofrenović, N. Ševković, I. Malkin: Primena vitamina i chloramphenicola kod šarana. Acta veterinaria 7 (4) 49—53, 1957. — 14. Suverov F. M.: Prudovoe rybovodstvo, Moskva, 1953. — 15. Suvorov: Osnovy ihtologii. Sovetskaja Nauka 1948. — 16. Tangl H. i I. Tölg: A terramycin és B<sub>12</sub> vitamin hatása az elsőnyaras ivadekponyok sulgyarapodasara. Allattenyesztés 7 (1) 85—91, 1958. Ref. žur. 10, 44627, 1959.

