

imunologije veterinaru III., 15-22, 1955. — 22. Tomašec I., J. Karlović: O utjecaju temperature i fiziološkog stanja šarana na umjetnu infekciju s *Pseudomonas punctata*. Ribarstvo Jugoslavije 8 (6) 121-123, 1953. — 23. Tomašec I.: Osvrt na metode sprečavanja i suzbijanja zarazne vodene bolesti šarana. Ribarstvo Jugoslavije 12 (4-5) 92-96, 1957. — 24. Tomašec I., E. Topolnik, M. Winterhalter: Istraživanja o virusnoj etiologiji zarazne vodene bolesti šarana. Rad Jug. Akad. znan. i umj. knj. 316, 75-90, 1958. — 25. Tomašec I., I. Mihajlović: Suzbijanje zarazne vodene bolesti šarana. Beograd 1959. — 26. Volf F., Havelka: Na co máme pamatovat pri tlu-

meni infekčni vodnatelnosti antibiotiky. Českosl. rybarství (9) 130-131, 1958. — 27. Wintehalter M.: Patološko-histološka slika zarazne vodene bolesti šarana. Rad Jug. Akad. znan. i umj. knj. 291, 65-75, 1952. — 28. Wunder W.: Zur Erforschung und Bekämpfung der Bauchwassersucht. Fischwirt (6, 8, 10, 12) 1958. — 29. Zadvoročnov S. F., K. F. Sorvačev: Elektroforetičeskie issledovanija belkovyh frakcij syvorotki krovi immunizirovannyh karpov-proizvoditelej i ih potomstva. Biohimija 24 (5) 811-816, 1959. — 30. Zöbe E.: Histologische Untersuchungen über die infektiöse Bauchwassersucht des Karpfens (*Cyprinus carpio* L.). Diss. München, 1952.

Prof. dr. I. Tomašec i ing. N. Fijan:

O utjecaju premještanja šarana na nastanak zarazne vodene bolesti

Istaknuti njemački ihtiopatolog W. Schäperclaus postavio je u vezi s nastankom zarazne bolesti (z. v. b. š.) zakon o zarazno-biološkoj ravnoteži, koji se prema njemu sastoji u slijedećem:¹ »U svakom šaranskom ribnjaku stvori se u toku vremena zarazno-biološka ravnoteža između prisutnih tipova uzročnika z. v. b. š.² s jedne strane i odgovarajućeg specifičnog imuniteta šarana, kao i specifičnih tipova *punctata* — bakteriofaga s druge strane«. »Pojedini tipovi ili bolje reći grupe tipova ponašaju se kod imunizacije kao različiti uzročnici bolesti«. »Kraj mnoštva različitih tipova mora se s time računati, da u svakom području ribnjaka, pa i u svakom izoliranom ribnjaku postoje i kod zdravog šarana različiti tipovi uzročnika. Premještanje šarana iz jednog ribnjačarstva u drugo, i još mnogo više miješanje šarana različitih ribnjaka, koji mogu veoma lako sadržavati razne tipove uzročnika i izlučivati ih iz crijeva, znači poremećaj u zarazno-biološkoj ravnoteži« i dovodi do bolesti i gubitaka. Prema mišljenju Schäperclausa je za sprečavanje i suzbijanje z. v. b. š. od odlučne važnosti, da šarani ne mijenjaju područje ribnjaka u kojemu su uzgojeni, kao i da se šarani raznih ribnjaka međusobno ne miješaju.

U okviru ovoga izlaganja ne ćemo ulaziti potanje u raspravu o cjelokupnom problemu koji je vezan s ovim zakonom. Jedan od nas (Tomašec) je na osnovu provedenih opsežnih istraživanja iznio svoje mišljenje, da bakterija *Pseudomonas punctata* nije primarni uzročnik ove bolesti, već da se razmnaža tek u oslabljenom, odnosno već bolesnom šaranskom organizmu. Drugim riječima, za razmnažanje ove bakterije u šaranskom organizmu nije toliko odlučan njezin patogenitet, već više stanje šaranskog organizma.

Prema navedenom Schäperclausovom zakonu postojala bi jednaka opasnost prilikom premještanja šarana iz zdravog ribnjačarstva, kao i šarana iz ribnjačarstva u kojem vlada zvbš. Mi smatramo, da to pitanje valja odvojeno razmatrati.

¹) cit. iz knjige W. Schäperclaus: Fischkrankheiten, 1954.

²) prema Schäperclausu *Pseudomonas punctata*,

Danas je već dovoljno poznato, da šarani, koji potječu iz ribnjačarstava u kojima vlada zvbš., često iza premještanja u druge vode ugibaju u velikom postotku, pa i slučajevima, kada su oni prije transporta, pa i za vrijeme njega, imali zdrav izgled. Ta ugibanja javljaju se često i u slučajevima, kada ti šarani u novoj sredini nisu pomiješani sa šaranim drugog porijekla. Na osnovu velikog broja analiziranih slučajeva možemo reći, da to ugibanje ne nastaje stoga, što bi ti šarani u novoj sredini došli u dodir s novim tipovima bakterije *Pseudomonas punctata* protiv kojih oni nisu imuni, već stoga, jer su ti šarani donijeli bolest iz starog ribnjačarstva. U stvari se ovdje radi o oslabljenim i samo prividno zdravim šaranim, čije je stanje transportom i promjenom sredine još više pogoršano.

Teške poratne prilike silile su često i kod nas mnoga ribnjačarstva, da nabave nasadni materijal iz ribnjačarstva, u kojemu vlada zvbš. Štete su često bile veoma velike, pa i u onim slučajevima, kada riba nije ugibala u većoj mjeri. Imali smo prilike vidjeti takve bolesne šarane, koji su slabo napredovali i ostali zakržljali, iako su u ribnjaku vladale povoljne prilike. Neki manji novo osnovani ribnjaci napušteni su već u samom početku radi takovih neuspjeha. Smatramo nepotrebnim nabrajati pojedine takve slučajeve, jer držimo, da su oni našim stručnjacima više ili manje poznati.

Prema tome bi valjalo izbjegavati, da se iz ribnjačarstva u kojemu vlada bolest uvozi nasadni materijal u novoosnovana ili zdrava ribnjačarstva. Takovo je stajalište opravdano bez obzira na to, što pitanje nastanka zvbš. nije još posve riješeno, t. j. bez obzira na to, da li ćemo veće značenje pridati zaraznom ili drugim faktorima.

Mi se ovdje želimo posebno pozabaviti pitanjem premještanja zdravih šarana iz ribnjačarstava, u kojima ne vlada bolest, u druge zdrave ribnjake, odnosno, u područje drugih voda. Poznato je, da se *Pseudomonas punctata* nalazi u svim vodama i da tvori brojne tipove. Prema Schäperclausovom zakonu bi svaki premještaj šarana u druge vode predstavljao opasnost za pojavu zvbš.

Schäperclaus nije pružio potrebne dokaze za svoje tvrdnje, na kojima temelji taj zakon, pa se tu zapravo, radi samo o njegovoj teoriji. No, kako je Schäperclaus istaknuti stručnjak na području bolesti riba uopće, a imade velikih iskustava baš na području zvbš., držali smo potrebnim, da se to pitanje posebno prouči. Smatrali smo nužnim, da se to pitanje točnije razmotri i s razloga, jer potrebe našeg ribogojstva češće traže, da se šarani premještaju iz jednog ribnjačarstva u drugo, odnosno, iz jedne vode u drugu. Pored toga se danas kod nas nastoji problem zvbš. riješiti, među ostalim, i tim putem, da se novi ribnjaci, ili stari sanirani, nasađuju sa šaranima iz posebnih ribnjaka, u kojima se uzgaja zdravi nasadni i rasplodni materijal. Da bi pružili jedan prilog rješavanju toga pitanja, opisat ćemo iskustva sa premještanjem šarana, koji potječu iz ribnjaka Ribarske stanice u Varaždinu, koja je nekoliko posljednjih godina vršila funkciju takve opskrbne baze.

Na području kotara Varaždin osnovan je prvi mali ribnjak u Ludbregu, na području rječice Bednje, god. 1953. Matice i mlađ za ove ribnjake nabavljeni su iz ribnjačarstva Draganići. U to je vrijeme još sva riba na tom ribnjačarstvu bila zdrava. Šarani ribnjačarstva Draganići potječu iz Končanice. Taj soj šarana ostao je u ribnjacima Ludbreg do danas, (t. j. kroz 7 godina), u pogledu zvbš. potpuno zdrav.

Iz ribnjaka Ludbreg prenesen je taj soj šarana god. 1954. u novi ribnjak Rasinju, godine 1955. u nove ribnjake Maruševac i Bituševje kraj Lepoglave, a godine 1956. u jezero Trakošćan i u pomoćne ribnjake oko njega, koji se svi pune oborinskom ili izvorskom vodom. Iz Maruševca je šaranski mlađ 1956. godine prenesen u ribnjake VINOGRADARSKO-VOČARSKOG RASADNIKA ŠAULOVEC NA VARAŽDIN BREGU., te godine 1958. u novo izgrađene ribnjake Lukavec. U svim tim ribnjacima na području ribarske stanice Varaždin su šarani kroz cijelo vrijeme do danas (t. j. kroz razdoblje od 2—5 godina) ostali zdravi. Na tim ribnjacima primjenjivane su masovne sanitarne mjere, i oni su kroz čitavo ovo razdoblje bili pod našim zdravstvenim nadzorom, osim ribnjaka Rasinja, kojeg smo pratili samo do 1957. Ovi su ribnjaci za prosuđivanje toga pitanja bili veoma pogodni, jer se oni ne pune iz neke tekuće vode, već samo oborinskom vodom s okolnih brežuljaka, pa ne postoji mogućnost, da se bolest vodom unese. U toku nekoliko godina prebacivani su šarani prema potrebi u više navrata iz jednog od navedenih ribnjaka u drugi, bez posljedica po zdravlje šarana.

Pored toga, u toku nekoliko posljednjih godina, prevažani su šarani (matice i mlađ) iz ovih ribnjaka u druga, novoosnovana ili sanirana ribnjačarstva, i to na veće udaljenosti.

Tako je god. 1957. prevezen šaranski mlađ iz ribnjaka u Maruševcu u ribnjake kraj Maribora. Na ribnjacima kraj Maribora je prijašnjih godina uvezen šaranski mlađ s jednog zaraženog ribnjačarstva, pa je ovdje obolio u velikoj mjeri. Sva ta riba je izlučena, a nakon sanacije uvezen je iz Maruševca šaranski mlađ, koji je ostao zdrav,

God. 1958. i 1959. prevezena je iz ribnjaka Maruševac velika količina šaranskog mlađa i nekoliko desetaka matice na novo osnovano ribnjačarstvo kraj Siska. Prema izjavi upravitelja ribnjaka, riba je u obe godine ostala zdrava.

God. 1958. prevezena je veća količina šaranskog mlađa i matice iz Maruševca i Varaždin-brega u sanirane ribnjake u Doroslovu (Vojvodina). Tu ribu kasnije nismo vidjeli, a niti smo primili izvještaj o stanju, iako smo ga opetovano tražili. No, ako uzmemo u obzir kakvom je oštrinom Poljoprivredna zadruka, kao vlasnik ribnjaka, u godini prije toga, kad je s jednog ribnjačarstva primila bolesnu ribu, tražila odštetu, možemo s pravom zaključiti, da su i ovdje šarani dovezeni iz varaždinskih ribnjaka ostali zdravi.

God. 1958. prevezena je veća količina mlađa i matice iz ribnjaka na Varaždin bregu u ribnjak Mohovo kraj Vukovara, koji se također puni oborinskom vodom. Šarani su kroz ove dvije godine u tim novim ribnjacima ostali zdravi.

God. 1959. prevezena je iz ribnjaka Varaždin-breg i Lukavec veća količina šaranskog mlađa i matice u ribnjačarstvo Kolut (Vojvodina). Neposredno iza primitka ribe, jedan dio matice je uginuo. Prema prvim vijestima, koje smo primili od tamošnjih stručnjaka, pripisivalo se je ovo ugibanje zvbš. Nažalost, pozvana komisija stručnjaka nije stigla, pa tako nije izvršen komisijski pregled bolesne i uginule ribe, te nije sigurno utvrđena narav bolesti. Prema naknadno primljenim obavijestima ugibanje matice je brzo prestalo, preostale matice bile su zdrave i dobro su se izmrijestile. Mlađ je ostao zdrav. Nakon prve primljene obavijesti otišli smo odmah na ribnjake na Varaždin-bregu, odakle su potjecale navedene matice. Ovdje smo izvršili detaljan pregled tamošnjih matice, kao i mlađa. Ni na jednom komadu nismo utvrdili znakove zvbš., a niti je tada, a ni poslije toga riba ugibala. Iako tu ribu u Kolutu nismo vidjeli, ipak možemo obzirom na primljene obavijesti kao i tok ugibanja zaključiti, da je uzrok ugibanja matice vjerojatno u vezi s transportom, koji je izvršen pod dosta nepovoljnim uvjetima kasno u proljeće.

God. 1959. prevezena je veća količina matice i mlađa na ribogojilište Jastrebarsko, gdje je stavljena u ribnjake, čije je tlo preko zime bilo prosušeno, a u proljeće raskuženo s vapnom. Ni kod mlađa, ni kod matice, kao ni kod konzumne ribe nije u toku godine na ovom ribogojilištu primijećena bolest.

No, u vezi s tim radom valja opisati i jedan zanimljivi slučaj pojave bolesti. God. 1957., u mjesecu srpnju, poslije jedne jake kiše i jake navale vode probijena je brana na ribnjaku na Varaždin-bregu, te je iz tog ribnjaka veliki dio šarana, teških oko 0,5—1 kg, odnesen vodom niz brijeg. Ti šarani zaustavili su se u ciglarskim jamama kraj Turčina, koje su oko 2 km udaljene od ovih ribnjaka. Voda iz ribnjaka, inače, utječe u ove ciglarske jame. Mjesec dana iza toga su šarani, koji su iz ribnjaka došli u ciglarske jame, ovdje obolili u velikom postotku od čirastog oblika zvbš. Odmah je izvršen pregled ribnjaka na Varaždin-bregu i ustanovljeno je, da su tamo šarani ostali potpuno zdravi. Teško je stvo-

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 B₁. 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.