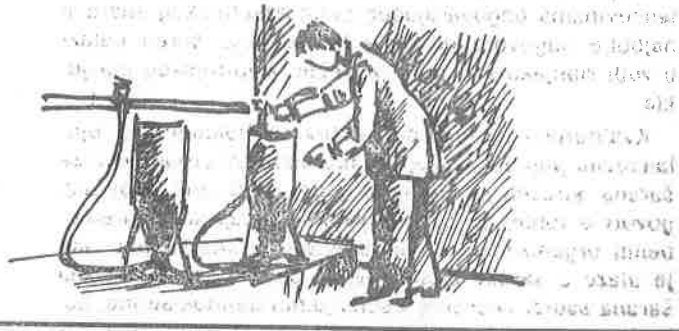


## Naučni i stručni radovi



Prof. dr. Ivó Tomašec,  
Mr. Ljubica Debeljak,  
Dipl. inž. Mirko Turk  
Institut za slatkovodno ribarstvo — Zagreb

# O značenju bjelančevina u hrani šaranskog mlada

Sastav hrane imade veoma važan utjecaj na kondiciju šarana, tj. na njegov pravilan razvoj i rast, kao i na njegovu opću otpornost. Dakako da u sklop pitanja o kvaliteti hrane dolaze u obzir bjelančevine, ugljikohidrati, masti, minerali, mikroelementi i vitamini. U ovoj raspravi mi ćemo se osvrnuti samo na značenje bjelančevina, jer one u sadašnjoj situaciji intenziviranja uzgoja imaju posebno važnu ulogu. Pitanje bjelančevina u hrani šaranskog mlada je u posljednje vrijeme prilično aktualizirano u inozemnoj stručnoj literaturi, a i stanje uspjeha u uzgoju i održavanju zdravlja šarana u našim ribnjačarstvima također nas nuka da to pitanje podrobnije razmotrimo.

### Bjelančevine u šaranskom organizmu

Općenito je poznato da bjelančevine u hrani imaju veliko značenje u izgradnji životinjskog organizma, posebno mladog, kao i u održavanju njegovih životnih procesa uopće. To u punoj mjeri vrijedi i za riblji organizam, pa tako i za šaranski. Što više, smatra se, da ribe trebaju u hrani više bjelančevina, nego domaće životinje. Mladi šaranski organizam može pravilno funkcionirati samo ako sadrži potrebnu količinu bjelančevina. Bjelančevina, potrebna za izgradnju tijela, ne može biti zamijenjena drugom hranivom tvari. Dovoljna količina bjelančevine u organizmu šarana nije važna samo za njegov rast, već i za opću aktivnost enzima i hormona, kao i za pravilnu mijenu tvari. Šaran, koji dobiva u hrani dovoljno bjelančevina, lakše podnosi eventualne štetne vanjske utjecaje.

Želi li se da šaranski organizam normalno funkcionira, posebno u prvoj godini života, tada mora u svojem tijelu posjedovati oko 12% bjelančevina. Kao kritična donja granica smatra se količina od 7%

Bjelančevinasta frakcija albumin imade važnu ulogu u organizmu šarana. Poznato je da je albumin glavni faktor u reguliranju koloidalno-osmotskog tlaka, pa imade veliko značenje za vezanje tekućine u krvnim žilama. Albumin imade pored toga važnu ulogu u obrambenoj funkciji organizma. On, naime, utječe na stvaranje protivitijela u krvi i time dobiva važnu ulogu u stvaranju specifičnog imuniteta.

Krv može pravilno vršiti svoju funkciju samo onda kada ima fiziološki potreban sastav plazmatskih proteina. Dakle, za svaki organizam, pa i za šaranski, je od posebnog značaja, da se održi njegov normalni sastav. Krv, koja oplakuje cijeli organizam, ima kod toga važnu ulogu, pa se i konstitucijsko stanje šarana procjenjuje prema količini bjelančevina u njoj. Podaci o bjelančevinama u krvi zdravog šarana nešto variraju, što je i razumljivo, jer je teško striktno odrediti pojam zdravog organizma. Prema istraživanjima Fleminga, ukupna količina bjelančevina u serumu zdravih šarana iznosi prosječno 2,73 g%.

### Bjelančevine u organizmu i hrana šarana

Šaran može održavati određenu razinu bjelančevina u svom organizmu, ako je redovito prima u dovoljnoj količini putem hrane, što je od izuzetne važnosti, posebno za mladi šaranski organizam. Što je aminokiselinski sastav bjelančevine u hrani bliži aminokiselinskom sastavu bjelančevine šaranskog organizma, to je njezina iskoristivost bolja. U hrani tom zahtjevu najbolje udovoljavaju životinjske bjelančevine, jer je njihov aminokiselinski sastav bliži sastavu riblje bjelančevine, nego biljne bjelančevine. Samo mali broj biljnih bjelančevina je po svojem aminokiselinskom sastavu bliz životinjskoj bjelančevini.

Za podmirenje potreba šaranskog organizma na bjelančevinama odgovarajućeg aminokiselinskog sastava najbolje odgovara prirodna hrana, koju šaran nalazi u vodi ribnjaka a koja je pretežno životinjskog porijekla.

Kvalitativni i količinski sastav aminokiselina u bjelančevini pojedinih skupina hranidbenih organizama za šarana istražen je relativno dobro. Veći broj podataka govori o tome, da su u pojedinim skupinama hranidbenih organizama zastupljene sve aminokiseline, koje ulaze u sastav bjelančevina šarana. Bjelančevina šarana sadrži veći broj esencijalnih aminokiselina, koje šaran ne može izgraditi sam, već ih mora dobiti u hrani. Te esencijalne aminokiseline zastupljene su i u bjelančevini ličinaka hironomida i skupine oligocheata. Kvalitativni sastav aminokiselina kod planktonskih organizama istražen je slabije, no postojeći podaci govore o tome, da se i u sastavu bjelančevina pojedinih skupina planktona nalazi većina onih aminokiselina, koje se nalaze u bjelančevini šarana. Prema tome različite skupine prirodne hrane u ribnjaku, osiguravaju po aminokiselinskom sastavu, punovrijedne bjelančevine u ishrani šarana.

Kod klasičnog načina uzgoja šarana najvažniji izvor bjelančevina bila je prirodna šaranska hrana. Prema prijašnjim nazorima prirodna hrana morala je podmirivati 30—50% potreba šarana na hrani, da bi se u njoj održao potreban omjer bjelančevina i ugljikohidrata. Danas se kod intenzivnog načina uzgoja, uz povećanu gustoću nasada mora potrebna količina odgovarajuće bjelančevine davati u dodatnoj hrani. Kako je crijevo šarana razmjerno kratko, pa se i hrana u njemu kraće zadržava, potrebno je da se bjelančevina u hrani daje u koncentriranom obliku. Prema podacima H. Manna najbolji je koeficijent postignut u slučajevima kad je hrana sadržavala 30—35% bjelančevina i kada se je šaranu davala u količini od 1,4 — 2,5% njegove težine. Kad je bio povišen postotak bjelančevine u hrani na 40 — 50%, tada je bilo dovoljno davati samo 1 — 2% od težine šarana.

Najvrednija komponenta u dodatnoj hrani šaranskog mlađa je riblje brašno, jer sadrži bjelančevine, koje su po svojem aminokiselinskom sastavu veoma blizu šaranskoj bjelančevini. I u tradicionalnoj šaranskoj dodatnoj hrani (kukuruz, pšenica ječam, soja, lupina i dr.) ima različiti postotak bjelančevina, ali te bjelančevine šaran slabije iskorišćuje, radi njihovog neadekvatnog aminokiselinskog sastava. To se može donkle popraviti miješanjem raznih vrsta žitarica u hrani, jer se aminokiselinski sastav na taj način može upotpuniti. Tako se, na pr., preporučuje mješavina pšenice i kukuruza u omjeru 1 : 1,5, ili ječma i kukuruza u omjeru 1 : 1,2 (N. Lieder).

No valja naglasiti da je davanje bjelančevina male biološke vrijednosti zapravo rasipavanje bjelančevina, jer se one ne mogu pravilno iskoristiti za izgradnju bjelančevina šaranskog organizma. Stoga ni mješavine žitarica nisu preporučljive za ishranu šaranskog mlađa, ukoliko nije osigurana i odgovarajuća količina prirodne hrane. Kod nedostatka prirodne hrane dolazi u obzir samo kvalitetna bjelančevinasta dodatna hrana.

Prema istraživanjima japanskih istraživača, u hrani šarana potrebna je količina od 38% bjelančevina (cit. po M. L. Albrecht). Pa i veoma dobri uspjesi, postignuti kod uzgoja šaranskog nasadnog materijala u postrojenjima s toplom vodom, u usporedbi s uspjesima postignutim u ribnjacima, vjerojatno, leže u tome, što su šarani u toploj vodi uzgojeni s peletama, koje sadrže potrebne količine odgovarajućih bjelančevina.

Na našim ribnjačarstvima počela su se u posljednje vrijeme upotrebljavati u ograničenom opsegu bjelančevinasta krmiva u ishrani mlađa. Na pokusnom ribnjaku Draganović vrše se pokusi kod šaranskog mlađa sa peletama Trouvit K (Trouw — Italia S. p. A.), koje sadrže 28,5% bjelančevina. Točnije analize rezultata hranjenja tim krmivima u nas još ne postoje, no dosadašnji rezultati ukazuju na korisnost njegove upotrebe. Jedino bi primijetili da peleti brzo u vodi smekšaju i da se raspadaju, što otežava aplikaciju. Stoga ih dajemo pomoću automatske hranilice ili na malim stolovima uz obalu, postavljenim oko 30 cm ispod površine vode. Šarančići veoma dobro i brzo uzimaju hranu.

Ovdje bi napomenuli da se vrše i daljnji naponi za poboljšanje sastava hrane šarana. V. S. Prosjani i sur. pokušali su miješanu hranu žitarica poboljšati dodavanjem nekih aminokiselina i peptida (cistin, lizin, histidin, arginin, asparaginska kis.). Gubici šarana su u usporedbi s kontrolnom skupinom smanjeni za 29,2%. (u I pokusu) i za 37,8% (u II pokusu), a proizvodnost ribnjaka bila je povećana.

U hrani šarana posebno mlađa, imaju pored bjelančevina veliko značenje vitamini, minerali i mikroelementi. Neki od njih imaju i određenu ulogu u sintezi bjelančevina u šaranskom organizmu. No to pitanje nismo sada uzeli u razmatranje.

#### **Nedostatak bjelančevina u šaranskom organizmu**

Nedostatak bjelančevina u šaranskom organizmu uzrokovan je u prvom redu nedostatkom bjelančevina u njegovoj hrani. Količinu bjelančevina u tijelu šarana možemo kontrolirati prema njezinom nalazu u krvnom serumu. Točnije podatke o sadržaju bjelančevina u krvnom serumu zdravih šarana tijekom godine u uvjetima klasičnog načina uzgoja pružio nam je H. Flemming. Kod dvogodišnjih šarana količina bjelančevina u krvnom serumu iznosila je u VIII i IX. mjesecu 2,5 do 2,9% (prosjeck 2,7 g %), a iza zimovanja u ribnjaku bez hranjenja u II mj. 2,4 g %, u III 1,75 g % a uz hranjenje 2,4 g %, a u V mj bez hrane (držano u cementnom bazenu) 0,75 g %.

Posebnu pažnju u vezi s tim pitanjem zaslužuje zimovanje šarana, i to naročito u ribnjačarstvima, gdje se njihovo držanje tijekom zime češće više ili manje udaljuje od prirodnog stanja. O problemu zimovanja šarana održan je u nas poseban seminar u 1964. g. za naše ribarske stručnjake. Već su tamo predavači iznijeli niz vrijednih podataka koji ukazuju na puteve pravilnog zimovanja. Stanje se je zaista popravilo, no čini nam se da su ipak neki od prijedloga koji su tada iznešeni brzo zaboravljeni i ne primjenjuju se u našoj

ribarskoj praksi. Zimovanje šarana je dosta složen problem, a mi ćemo se ovdje zadržati samo na pitanju bjelančevina.

Veoma zanimljive podatke o zimovanju jednogodišnjih šarančića pružili su nam M. A. Ščerbina i sur. Mlađ je bio uzimljen u dvije skupine (u jednoj od 25—30 g težine, i u drugoj od 50—60 g) i nije hranjen kroz 7 mjeseci od početka X. mj. do kraja V. mj. Ukupni gubitak težine iznosio je 10%, a od toga je udio gubitka mišićne mase iznosio 50—80%, od čega su otpadale 2/3 na sirovi proteini a 1/3 na mast. Glavni dio hranive materije za endogenu prehranu za vrijeme zimovanja je mišićje i bjelančevine koje se u njemu nalaze. Manji šarančići su intenzivnije trošili organske spojeve tkiva i organa od većih šarančića.

U normalnim fiziološkim uvjetima serumske bjelančevine su podvržene izmjeni, ali ukupna količina bjelančevine, kao i njezinih frakcija ostaje sačuvana. Pogreške u prehrani kao i patološki utjecaj mogu dovesti do poremetnje u ravnoteži između propadanja stare i izgradnje nove bjelančevine, tako da može doći i do nedostatka u ukupnoj količini bjelančevine.

U prijašnjem poglavlju smo ukratko iznijeli koje značenje imaju bjelančevine u organizmu šarana. Rečeno je da je albumin glavni nosilac koloidno-osmotskog tlaka, pa se lako može zaključiti o teškim poremetnjama koje izaziva njegov nedostatak. Kod jakog pada albumina dolazi do izlaska serumske tekućine iz krvnih žila, i ona se nakuplja u raznim dijelovima tijela (u tkivima i tjelesnoj šupljini). U težim slučajevima se te promjene očituju i po vanjskim znacima na ribi. H. Kulow i H. Flemming opisuju i ove znakove: edemi, plikovi kože, nakostriješenost ljusaka, izbočene oči, nakupljanje tekućine u trbušnoj šupljini. Svakako da te promjene uzrokuju poremetnje u funkcioniranju šaranskog organizma, pa i dovode do smrti.

Smanjivanje količine albumina i globulina u tijelu šarana dovodi do smanjenog stvaranja specifičnih protivtijela šarana dovodi do smanjenog stvaranja specifičnih protivtijela za obranu organizma od infekcije. Time se smanjuje otpornost organizma protiv infekcija, što može dovesti do težih posljedica.

Gubitak bjelančevina u organizmu šarana u sadašnjim uvjetima uzgoja je jedan od važnijih uzroka gubitaka (slabiji rast i razvoj, bolesti, ugibanja), koji se mogu spriječiti samo poboljšanim sastavom hrane i pravilnim držanjem šarana.

Prema istraživanjima Liedera nedostatak bjelančevina odnosno nedostatak određenih aminokiselina dovodi do teških kondicionih oštećenja posebno iza zimovanja (među ostalim poremetnje u ravnoteži, smanjena plašljivost). Opisuje slučaj ugibanja šarana u rano proljeće koji nije uspjelo spriječiti davanjem antibiotika. Aplikacijom kuhanog bjelanjka ili mješavine aminokiselina (bez vitamina) ugibanje je odmah prekinuto. Pa i u slučajevima kad šarani poslije zimovanja odnosno u rano proljeće ne pokazuju vidljive znakove poremećaja ili bolesti, ipak se takvo fiziološko stanje štetno odražava na dalji uzgoj, jer takvi šarani polaganije napreduju od normalnih, a to su gubici koji obično ostaju nevidljivi.

## Bjelančevine u organizmu šarana i kompleks zvbš

Ovome sastavu nije svrha, da raspravlja o problemu bolesti riba. No međutim sama je materija takva, da nas upravo sili da razmotrimo vezu između akutnog proljetnog oblika kompleksa zarazne vodene bolesti šarana. Kompleks zvbš je problem koji već više decenija tišti naše ribnjačarstvo, a i ribnjačarstva drugih zemalja, pa nam je dužnost da razmotrimo sve momente za koje se smatra, ili se pak samo sumnja, da utječu na nastanak bolesti. O etiologiji i biti ove bolesti postoje u svijetu raznolika mišljenja koja nije uspjelo uskladiti sve do današnjeg dana. No sve više dolaze do izražaja i mišljenja da je hrana jedan od važnih faktora vezanih na nastanak bolesti.

Raspravljajući ovdje o ulozi bjelančevina u šaranskom organizmu želimo skrenuti pažnju na slijedeće činjenice:

1) Smanjivanje vrijednosti bjelančevina u organizmu šarana štetno djeluje na njegov organizam, i takvi šarani slabije napreduju, mogu oboljeti i ugibati. Radi nedostatka albumina dolazi u težim slučajevima do izlaska serumske tekućine iz krvnih žila i do nakupljanja te tekućine u tkivima i u tjelesnoj šupljini. Takvo stanje može dovesti do simptoma koji su jednaki odnosno slični onima koji su u literaturi opisani kod kompleksa akutne zvbš i koje smo imali prilike i mi tijekom posljednja tri decenija u pojedinim slučajevima kod nas utvrditi. U ovom momentu ostavljamo otvorenim pitanje da li kod toga u određenoj mjeri utječe i nedostatak minerala, vitamina i mikroelemenata.

2) U većem broju istraživanja već je utvrđeno da kod akutnog oblika kompleksa zvbš u proljeće znatno pada količina bjelančevina a posebno njezina albuminska frakcija u krvi bolesnika šarana. To isto se zbiva i kod šarana koji su tijekom prošle sezone na neodgovarajući način hranjeni i koji su zimovali u nepovoljnim uvjetima. Tu se dakako postavlja pitanje da li je ta niska vrijednost bjelančevine posljedica infekcije ili pak je bolest posljedica te niske vrijednosti. Danas svakako postoje veće mogućnosti da se to pitanje riješi i eksperimentalnim putem. No to stanje, a u vezi i s ostalim utvrđenim činjenicama, ukazuje na mogućnost, da nedostatak bjelančevina u organizmu šarana ima određeni utjecaj na pojavu bolesti.

3) Kod pada vrijednosti albumina u organizmu šarana, a naročito kod jakog pada kakvog susrećemo iza zimovanja smanjuje se aktivnost šaranskog organizma u stvaranju protivtijela, a time pada i otpornost organizma prema eventualnim uzročnicima infekcije. Flemming posebno ističe da je nasadna riba s niskim sadržajem bjelančevina naročito primljiva za zvbš.

4) Veći broj istraživača smatra akutnu pojavu kompleksa zvbš u proljeće virusnom bolešću. Virus je već i uzgojen na umjetnom gojilištu i pomoću umjetne infekcije je dokazan njegov patogenitet za šarana. No i kraj takvog stanja pojedini autori ukazuju na mogućnost da razmnažanju i djelovanju virusa pogoduje i oslabljena otpornost šaranskog organizma, kakvog susrećemo baš u proljeće.

Danas je dakako nemoguće rekonstruirati pojedine slučajeve bolesti i raščistiti sve nesuglasice koje su

se u vezi s tim javljale, a to konačno nije ni potrebno. Nove utvrđene činjenice nametnut će same po sebi određene putove.

Ne osporavajući potrebu i opravdanost primjene razno higijenskih mjera u pojedinim slučajevima, željeti bi u okviru razrade ovdje iznešenog problema istaći, da nas dosadašnja saznanja o toj bolesti sile, da se stanju šaranskog organizma u proljeće posveti veća briga. Na to nam ukazuje i vrijeme pojave bolesti kao i sam tok bolesti. Konačno danas već brojni autori ukazuju na izrazitu vezu između te bolesti i načina uzgoja i hranjenja šarana u toku aktivne sezone i zimovanja šarana.

Kao činjenice o značenju vrijednosti bjelančevine u organizmu šarana uvjerljivo govore o njezinom pozitivnom utjecaju na razvoj i rast šaranskog organizma, ne bi smjelo biti zapreke u tome da se pravilna prehrana primijeni i u svrhu sprečavanja akutnog oblika kompleksa zvbš u proljeće.

### Prosudivanje kondicije šarana

Kondicija šarana ovisi o više faktora: prehrani, držanju, njezi i dr. Kada se govori o kondiciji šarana, misli se obično na stanje šarana uzrokovano prehranom koja u toj stvari ima i najvažniju ulogu. Centralno značenje imaju bjelančevine i vitamini. Stoga je količina bjelančevina u tijelu šarana jedan od bitnih pokazatelja njegove kondicije.

U praksi se kondicija šarana obično utvrđuje po mjernim veličinama. No prosudivanje ribe samo na osnovi mjernih veličina i vanjskog izgleda ne zadovoljava. Riba može imati dobar vanjski izgled, a da je ipak slabije kondicije. Danas se preporučuje, da se kondicija šarana utvrđuje i pomoću vrijednosti bjelančevina u krvnom serumu. U najnovijim stručnim preporukama za očuvanje zdravlja šarana koje su objavljene u Zeitschr. Binnenfisch. DDR. 1974. ističe se, da je ljeti prilikom kontrolnog lova potrebno pored stanja eksterijera šarana utvrditi i vrijednosti bjelančevine u krvnom serumu. Traži se da te vrijednosti iznose: za š<sub>1</sub> 3 g%, a za š<sub>2</sub> 3,5 g%. To utvrđivanje vrijednosti bjelančevina imade višestruku korist. Ona pokazuje u kakvim se je prehranbenim prilikama šaran do tada nalazio (uključivši i prirodnu i dodatnu hranu), a pokazuje nam jasno i put kojim treba pravovremeno još prije zimovanja popraviti kondiciono stanje šarana. Bit će korisno utvrditi vrijednost bjelančevine u serumu šarana i prije nasadivanja, a posebno će pozitivno poslužiti prilikom kupoprodaje nasadnog materijala, jer će se kod poznavanja te vrijednosti lakše prosuditi uzroci eventual. poremetnji (i u uzgoju i kod bolesti) u idućoj uzgojnoj sezoni. Time bi mogli spriječiti i eventualne sporove koji kadikad nastaju. Institut za slatkovodno ribarstvo je pripravan da u toj stvari surađuje sa svim ribnjačarstvima koja to žele.

### Zaključno razmatranje i prijedlozi

Iz prednjeg se izlaganja vidi koliko značenje ima količina bjelančevine u šaranskom organizmu na njegovu kondiciju, pa time na njegov pravilan razvoj i rast, na njegovu otpornost i održanje zdravstvenog stanja. Dakako da se to praktički odnosi posebno na šaranski mlad, što je u našim ribnjacima od posebnog značenja. To se može postići prehranom mlada s hranom u kojoj imade dovoljno bjelančevina. Osnovna i najbolja bjelančevinasta hrana je prirodna šaranska hrana u ribnjacima. Stoga i nadalje ostaje aktualno pitanje njegove proizvodnje putem adekvatnog gnojenja i kontrola njezinog stanja tijekom sezone.

Dakako, da kod intenzivnog uzgoja uz povećanu gustoću nasada kakav se u nas uvodi, prirodna hrana ne može količinski podmiriti sve potrebe šaranskog organizma na bjelančevinama. Taj se nedostatak može nadoknaditi prihranjivanjem bjelančevinastom dodatnom hranom. Posebno bi istakli da intenzivna prehrana šaranskog mlada sa žitaricama, koje sadržavaju samo manje količine bjelančevina neadekvatnog aminokiselinskog sastava, ne zadovoljava, i dovodi do težih poremetnja u šaranskom organizmu. Pogreške koje se učine u prehrani za vrijeme aktivnog razdoblja ne mogu se kasnije više popraviti. Zimskom prehranom može se donekle sačuvati normalno stanje organizma, ali se ne mogu ispraviti teški propusti učinjeni u prijašnjem razdoblju.

Vjerojatno se je kod nas polaganije pristupilo pravilnoj prehrani šaranskog mlada radi povećanih troškova hrane kao i radi teže nabave bjelančevinastog krmiva. Međutim, do sada stečena iskustva govore, da se taj način prehrane u današnjim uvjetima još dobro uklapa u ekonomsku računicu. Kad govorimo o rentabilnosti toga pothvata tada ne smijemo uzeti u obzir samo bolji prirast mlada za vrijeme hranjenja, već valja uzeti u obzir i otpornost prema bolestima, a i bolji napredak šarana u idućoj sezoni uzgoja. Pa kada to i nebi posve tako bilo, ipak ne bi smjeli uporno nastaviti intenzivni uzgoj uz prihranjivanje biljnom hranom, već bi se morali vratiti natrag i uzgoj uskladiti s mogućnostima proizvodnje prirodne hrane.

Današnje poznavanje toga pitanja traži da se za vrijeme aktivne sezone izvrši analiza količine bjelančevine u krvnom serumu šarana. Takvu analizu trebalo bi uklopiti u obvezatni dio uzgojnog procesa. Ta analiza omogućila bi nam bolji uvid u kondiciono stanje šarana i omogućila ocjenu pravilnosti dotadanje prehrane, a ujedno bi nam pokazala put kako bi morali regulirati hranu do kraja sezone.

Dovoljno je poznato kakve štetne posljedice može za šaranski mlad imati nepovoljno zimovanje a naročito gladovanje u tome razdoblju. Stoga valja nastojati da šaranski mlad uđe u zimu u što je moguće boljem stanju. Preporuča se da se do kasno u jesen mlad prihranjuje s bjelančevinastom hranom, pa makar u to vrijeme uzimao i samo male količine te hrane. Da bi se izbjegle eventualne nepoželjne posljedice zimsko gladovanja, preporuča se da se mlad krajem zime odnosno u rano proljeće kad nema dovoljno prirodne hrane prihranjuje bjelančevinastom hranom

u količini od oko 1% tjelesne težine šarana. Najbolje je hranu dodavati na stolovima. To se može početi kad se temperatura vode digne na oko 6—8°C. Postoje izvještaji da šarančici dobro primaju jače koncentriranu bjelanjčevinastu hranu već i kod nižih temperatura vode. Na taj se način šarančicima pomogne da u fiziološki ispravnom stanju uđu u proljeće, kad se u ribnjaku počinje stvarati prirodna hrana i da odmah

dobrim tempom počinje njegov rast. Na oslabljeni šaranski organizam može već i kratkotrajno gladovanje u proljeće veoma štetno djelovati.

Rezultati pravilne prehrane šaranskog mlada pokazat će nam ujedno u praktičnim uvjetima od kolikog je to značaja za sprečavanje kompleksa zvbš u proljeće, što je od ne malene važnosti za šaransko ribnjačarstvo, a moguće će nam ukazati i na nove putove suzbijanja.

\* Radi tehničkih razloga literatura uz ovaj članak nije mogla biti štampana u ovom broju, pa će biti štampana u br. 1/75.

Munir Gavrankapetanović dipl. građ. inženjer  
Zavod za vodoprivredu — Sarajevo

## Podloge potrebne za izradu projekata pastrvskih ribnjaka

### 1. UVOD

Poslije Oslobođenja u našoj zemlji se posvećuje posebna pažnja razvoju ribnjačarstva, kao jednoj od interesantnih grana privrede. Pored šaranskog ribnjačarstva, ne mala pažnja je poklonjena i pastrvskom ribnjačarstvu.

Do sada je izgrađeno više pastrvskih ribnjaka manjeg i većeg kapaciteta, koji uglavnom postižu sa više ili manje uspjeha određene rezultate, ovisno o nizu činilaca. U našoj stručnoj hidrotehničkoj literaturi malo je proučavana problematika projektovanja pastrvskih ribnjaka, manje nego što je to slučaj sa šaranskim ribnjacima.

Zadatak ovog izlaganja je, da pokuša predstaviti osnovne potrebe podloge za rad na projektovanju pastrvskih ribnjaka.

### 2. PRIPREMNI RAD U BIROU

Nakon ideje o izgradnji ribnjaka na nekoj predloženoj lokaciji, prilazi se prikupljanju osnovnih minimalnih raspoloživih informacija u Birou o lokaciji i njenim karakteristikama, koje će poslužiti kao baza za dalji rad na terenu. Neophodno je naći kartu šire razmjere. Kroz kartu projektant će da prouči geografski položaj ribnjaka, topografiju, hidrografiju komunikacije, blizine većih naselja i tome slično. Sa tim osnovnim stečenim predznanjem izlazi se na teren, gdje je predviđena izgradnja ribnjaka.

### 3. REKOGNOSCIRANJE TERENA

Po izlasku na teren projektant se upoznaje sa stvarnim položajem ribnjaka u odnosu na okolni teren. Slijedeći korak je upoznavanje sa najbližim vodnim to-

kom, razmatranje korišćenja bližih izvorišta ili eventualno drugih tokova za napojne svrhe. Tom prilikom, također, vrši se upoznavanje i sa njegovim osnovnim karakteristikama.

Dalje, vrši se pregled pristupnih puteva i ostalih komunikacija sa ocjenom kvaliteta, karaktera i mogućnostima korišćenja za potrebe budućeg ribnjaka.

Pri pregledu terena moraju se prikupiti podaci o eventualnom plavljenju, pojavi bujica, nanosa.

Obavezno je upoznavanje sa osnovnim karakteristikama tla, njegovim sastavom, prema profilima jaruga, zahvatima u zemlji, i itd. Dužnost projektanta je, dalje, da uoči i unese u priručnu skicu sve postojeće objekte, koji se nalaze i na području ribnjaka ili u njegovoj neposrednoj blizini, kao i da unese položaj P.T.T. veza i dalekovoda, u koliko se nalaze na ovom području.

### 4. METEOROLOŠKE PODLOGE

U bližoj ili daljoj okolini lokacije za ribnjak nužno je naći pogodnu meteorološku stanicu, koja raspolaže najbogatijim fondom podataka.

Iz tog fonda prikupljaju se podaci o kretanju temperatura zraka po vremenskim dobima, kretanju vlažnosti zraka, položaju vjetrova, mjesečnim i godišnjim pregledima. Izdvajaju se ekstremne vrijednosti. Prikaz kišnog faktora govori o vrsti klime, koja vlada proučavanim područjem (aridna, kumidna, perhumidna).

Kretanje kiše tokom godine ukazuje na mogućnost pojave visokih vodostaja, kao što i sušni period ukazuje na mogućnost opadanja vodostaja u proučavanom napojnom toku. U nedostatku mjernih podataka o kretanju vodostaja i protoka meteorološki podaci, a posebno podaci o kišama, služe kao elementi u empirijskim obrascima za dobivanje karakterističnih proticaja proučavanog toka.