



## NAUČNI I STRUČNI RADOVI

Inž. Mirko Turk,  
Institut za slatkovodno ribarstvo, Zagreb

### Utjecaj proljetnih (niskih) temperatura vode na prinose (gubitke) šarana (*Cyprinus carpio*) u ribnjčarskoj proizvodnji

Kako u našoj ribnjačarskoj proizvodnji, prvenstveno u proizvodnji šarana na našim šaranskim ribnjačarstvima, nema unazad osam do deset godina bitnog napretka u pogledu osjetnog povećanja prinosa proizvodnje, htio sam se u ovom radu osvrnuti na jedan od važnih faktora, koji utječe na stagnaciju u proizvodnji šarana, a to je proljetna niska temperatura vode.

Poznato je da je temperatura vode jedan od primarnih faktora, koji utječe na intenzitet uzimanja hrane kod šarana, na fiziološko iskorištavanje hrane i na razvitak bolesti šarana, prvenstveno ZVBS-a.

Danas se u SFR Jugoslaviji kod proizvodnje šarana za tržište nasaduje po jednom hektaru od 1.200 do 1.800 kom/ha — rijetka su ribnjačarstva koja idu sa većom gustoćom nasada šarana po 1/ha kod proizvodnje ribe za tržište (konzumni šaran). Kod gore spomenute gustoće nasada (1.200 — 1.800) šaran počinje uzimati dodatnu hranu (razne žitarice) već kod dnevne temperature vode od 14—16°C. Kod većih gustoća nasada šarana (2.500 kom/ha) šaran počinje vrlo dobro uzimati dodatnu hranu i kod temperature vode od 10—11°C. Kod daleko većih gustoća nasada šarana, a to je kod proizvodnje šaranskog mlada u drugoj godini za trogodišnji »pogon«, šaran uzima dodatnu hranu i kod temperature vode od 2°C — dokazano pokusima »Zimovanje šarana« na pokusnom ribnjaku Draganići kod gustoće nasada od 30.000 kom/ha.

Što je još važnije temperatura vode utječe i na brži razvitak prirodne hrane u vodi ribnjaka — zooplanktona i fitoplanktona, a tu prirodnu hranu šaran počinje intenzivno koristiti već kod temperature vode od 5—6°C.

Nadalje, jedan od važnih faktora, jeste i utjecaj temperature vode na razvitak ZVBS-a, odnosno po novijim saznanjima, na razvitak proljetne viremije šarana (PVS). Temperatura vode imade bitan utjecaj na fiziološko stanje šaranskog organizma, a samim time i na postanak i razvoj bolesti — PVS-a.

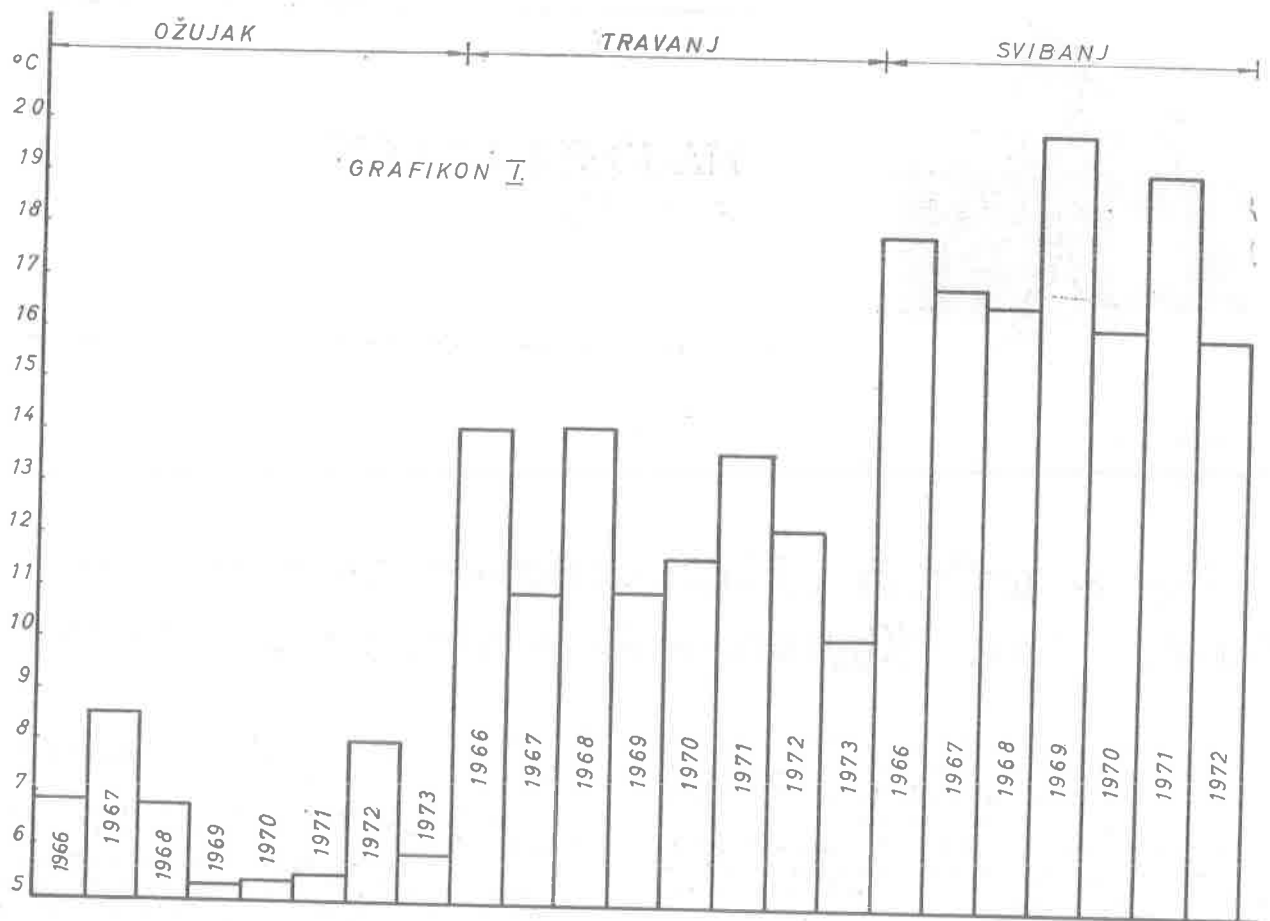
Općenito se smatra da temperatura vode niža od 9—10°C nema većeg utjecaja na razvoj bolesti (PVS-a), a niti ne pogoduje razvoju iste.

Smatra se da je najpovoljnija temperatura za razvitak bolesti PVS-a, između 13—18°C, kada se javljaju i najveća uginuća uslijed obolenja od PVS-a. I kod temperature iznad 18°C bolest se može također razviti, ali su ti slučajevi rjeđi, i ako riba (šaran) oboli ne dolazi do uginuća, ili u vrlo malom postotku.

Nakon dugogodišnjeg praćenja utjecaja temperature vode na šaranski organizam na pokusnom ribnjaku Draganići došlo se do vrlo interesantnih podataka. Praćenje je vršeno u periodu kroz osam godina 1966—1973. Kroz tih osam godina temperatura vode je svakodnevno mjerena na istom mjestu u jezeru broj dva i to na površini u 7 sati u jutro (grafikon I).

Na grafikonu broj I prikazane su prosječne mjesečne temperature vode kroz tri proljetna mjeseca (III, IV, V.). Ja ih ovdje uzimam kao proljetni mjeseci iako kalendarski nisu u cjelini proljetni mjeseci. Na navedenom grafikonu (br. I) vidljivo je da je u proteklih osam godina ožujak mjesec bio najhladniji 1969. godine sa prosječnom dnevnom temperaturom od 5,30°C, a najtopliji 1967. godine sa prosječnom dnevnom temperaturom od 8,55°C. Razlika između najtoplijeg i najhladnijeg ožujka iznosi 3,25°C.

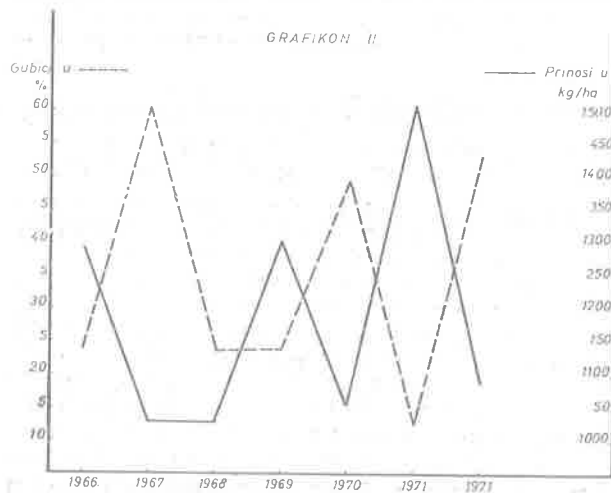
Najhladniji travanj kroz proteklih osam godina bio je upravo ovaj u 1973. godini sa prosječnom dnevnom temperaturom u mjesecu od 10,20°C, a najtopliji godine 1968. sa prosjekom od 14,25°C — razlika između najtoplijeg i najhladnijeg travnja iznosi 4,05°C. Za mjesec svibanj imamo podatke samo za proteklih sedam godina, jer je ovaj rad pisan početkom svibnja, te podatke za svibanj 1973. nismo mogli imati. U tih sedam proteklih godina najhladniji svibanj bio je 1972. godine sa prosječnom dnevnom temperaturom vode u mjesecu od 16,10°C a najtopliji 1969. godine sa prosječnom dnevnom temperaturom vode u



mjesecu od 20°C. Razlika u prosječnoj temperaturi vode između najtoplijeg svibnja i najhladnijeg svibnja mjeseca u proteklih sedam godina iznosi 3,90°C.

Već iz ovih podataka je vidljivo, da je temperatura vode osjetno varirala u odnosu između godina. Prosječne mjesečne razlike temperature vode od 3,25°C (mjesec ožujak) do 4,05°C (travanj) imale su bitnog utjecaja na obolenje šarana od PVS-a, te na prirast šarana u proljetnim mjesecima.

Grafikon II



U grafikonu broj II imademo podatke kroz proteklih sedam godina, i to sa lijeve strane gubitke komada šarana u % za cijeli ribnjak Draganići, a na desnoj strani prinose po ha/kg.

Iz navedenog grafikona (graf. II) vidi se, da su najveći komadni gubici šarana na cijelom ribnjačarstvu bili u godinama 1967, 1970. i 1972. godine. Ti gubici su se kretali od 49% do 63%. Tih godina su prinosi bili najmanji — ispod 1.100 kg/ha. Godine 1966, 1969. i 1971. gubici su bili ispod 25% od broja nasadenih komada šarana, a prinosi su iznosili iznad 1.300 kg/ha. Iz ovih podataka (graf. II) se također vidi, da se godina 1968. ne uklapa u navedeno pravilo — međutim već sam unaprijed upozorio, da se navedeni podaci odnose na cjelokupno ribnjačarstvo, a ne isključivo na pojedina jezera. Kako je u 1968. godini 27% ribnjačarske površine bilo zakorovljeno, što je imalo velikog utjecaja na smanjenje prinosa unatoč manjih gubitaka, te je ta godina osjetno odstupala od ostalih godina u pogledu prirodnih uvjeta, smatram da je radi toga ne možemo uzeti u obradu sa ostalim godinama, gdje su uvjeti bili približno isti osim temperature vode.

Pokušajmo sada ponovno analizirati temperature vode iz grafikona I i prinose po ha, odnosno gubitke iz grafikona II, te dolazimo do sljedećih podataka.

Prvo, analizirati ćemo one godine, kada su komadni gubici šarana bili najveći — preko 40% i to godine 1967, 1970. i 1972.

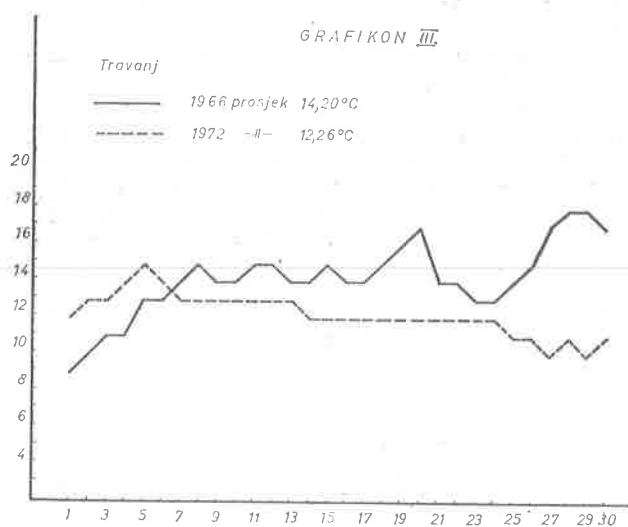
Ožujak mjesec 1967. godine bio je vrlo topao — temperatura vode primakla se donjoj granici, koja povoljno djeluje na pojavu i razvitak PVS-a. U mje-

secu travnju prosječna temperatura vode podigla se svega u odnosu na prethodni mjesec (ožujak) za 2,4 °C i imala daljnji povoljni utjecaj na razvitak PVŠ-a. I ako su te temperature bile nešto niže od onih najoptimalnijih za razvitak PVŠ-a, imale su odlučujući utjecaj na povoljni razvitak PVŠ-a uslijed dužine trajanja — 45 dana. Visoke temperature vode, koje bi uslijed fizioloških promjena na šaranu povoljno utjecale na ozdravljenje šarana nisu se pojavile niti u mjesecu svibnju (16,95°C), i smrtnost kod šarana se dalje nastavljala.

U 1970. godini mjesec ožujak je hladan — prosječna temperatura vode 5,35°C — nema utjecaja na pojavu PVŠ-a. U travnju temperatura se podiže u prosjeku na 11,70°C, što predstavlja već povoljnu temperaturu za pojavu i razvitak PVŠ-a. Niske temperature vode protežu se i na mjesec svibanj (16,25°C prosjek), koja je upravo najpovoljnija za razvitak PVŠ-a i veću smrtnost kod oboljelih šarana. Najveća uginuća su bila između 10—15-og svibnja te (1970.) godine.

1972. godina je skoro potpuno slična 1967. godini, što je vidljivo iz grafikona I, pa smatram, da nema potrebe da se posebno analizira.

Da sada sa par riječi analiziramo godine, kada su komadni gubici bili ispod 25% od broja nasadenih šarana. Tih godina su prinosi bili 1.300 kg/ha, a to su godine 1966, 1969. i 1971. Mjesec ožujak 1966. godine s obzirom na temperaturu vode bio je nepovoljan za pojavu i razvitak PVŠ-a. U travnju temperatura vode se naglo podiže. Optimalna temperatura za razvitak PVŠ-a traje svega 15 dana (grafikon III), u odnosu na 1967. godinu kada taj period optimalnih temperature traje 45 dana ili tri puta je veći. Porast temperature vode nastavlja se i u mjesecu svibnju, što



I u 1971. godini broj dana sa optimalnom temperaturom za razvitak PVŠ-a bio je daleko manji od broja dana u godini 1967, 1970. ili 1972. godini. U 1971 nije bilo pojave bolesti niti uginuća šarana. U koliko naprijed navedene temperature iz grafikona I prikazemo u tabelarnom obliku zajedno sa njihovim razlikama između pojedinih mjeseca dobijemo slijedeće rezultate:

ima utjecaja na fiziološko stanje šarana — šaran u zima sve veću količinu hrane, brže se kreće — uvjeti za razvitak PVŠ-a smanjeni su na minimum — pojava obolenja šarana se ne primjećuje — gubici te (1966) godine iznose svega 23% od ukupnog broja nasadenih riba (šarana).

Za razliku od 1966. godine u 1969. godini mjesec ožujak je još hladniji — prosječna temperatura vode iznosi 5,30°C. Uvjeta za razvitak PVŠ-a nema. Prve polovice mjeseca travnja temperatura vode je i dalje ispod 10°C, dok se u drugoj polovici travnja naglo diže i to do 20°C na kraju mjeseca. U svibnju temperatura je dosta stabilna. Te, 1969. godine temperatura vode u svibnju iznosi u prosjeku iznad 20°C, što je ujedno i najviša temperatura vode u svibnju u periodu 1966—1972. godina. Uvjeti za razvitak PVŠ-a bili su vrlo kratki — bolest se nije pojavila.

U 1971. godini uvjeti za razvitak PVŠ-a bili su još manji u odnosu na godinu 1966. i 1969, što je vidljivo na grafikonu (gr. I). Ožujak mjesec bio je hladan. U drugoj dekadi mjeseca travnja temperatura se naglo diže (grafikon IV) — na dnevne prosjeke od 14 — 18°C, i traje do 10. svibnja, a iza toga temperatura raste na 20°C i više (grafikon V).

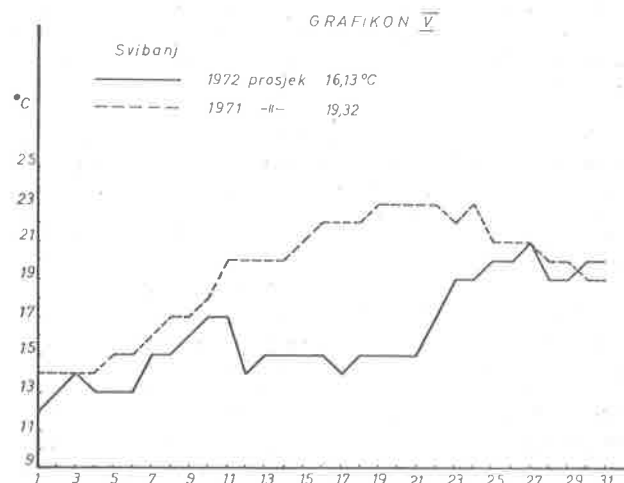
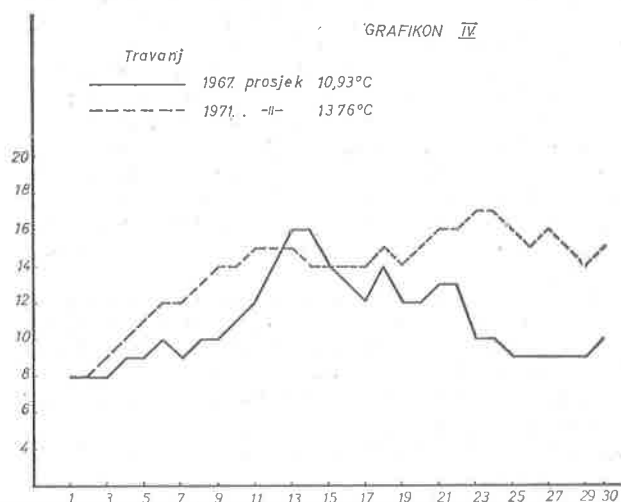


Tabela I

godina	razlika prosječ- nih temperatura između ožujaka i travnja	razlika prosječ- nih temperatura između travnja i svibnja	razlika teme- peratura između razlika IV/V i III/IV
1966.	+7,30°C <sup>0</sup>	+3,90°C <sup>0</sup>	-3,40°C <sup>0</sup>
1967.	+2,40	+5,00	+2,60
1968.	+7,45	+2,35	-5,10
1969.	+5,65	+9,00	+3,35
1970.	+6,35	+4,65	-1,70
1971.	+8,25	+3,00	-5,25
1972.	+4,20	+3,80	-0,40
1973.	+4,30	—	—

Iz prednje tabele dolazi se do interesantnih podataka za koje ne mogu tvrditi, da se na osnovi njih može doći do čvrstih zaključaka, jer smatram, da je to još uvijek premali broj godina uzet u razmatranje, da bi mogli neke zaključke i potvrditi. Međutim uspoređivanjem gornjih brojeva iz kolone 2, 3 i 4 možemo već naslućivati stanovitu zakonitost.

Iz prednje tabele vidimo: kada je razlika između prosječne mjesečne temperature vode u travnju u odnosu na ožujak veća za 5,65°C i više nije došlo do obolenja šarana od PVŠ-a i to samo u onim godinama kada je razlika prosječnih temperatura vode travanj — ožujak u odnosu na razliku prosječnih mjesečnih temperatura vode svibanj — travanj veća za 3,35°C i više, ili manja za 3,40°C i više u negativnom broju. Kada je ta razlika temperatura vode travanj — ožujak u odnosu na svibanj — travanj kretala u relacijama brojeva -3,35 do +3,30 došlo je do obolenja šarana od PVŠ-a i do većih gubitaka u proizvodnji.

Na osnovu gornjeg prikaza mogu ustvrditi, da ako će u 1973. godini prosječna dnevna temperatura vode u mjesecu svibnju biti iznad 18°C (17,88) neće doći do većeg obolenja šarana od PVŠ-a odnosno do komadnih gubitaka većih od 25% u odnosu na broj nasađenih komada. Evo kako dolazimo do tog podatka, a na osnovu podataka iz prednje tabele. Razlika u temperaturi vode travanj — ožujak u 1973. godini iznosila je +4,30°C. Prosječna mjesečna temperatura vode u mjesecu travnju iznosila je 10,23°C. Najviša pozitivna razlika u proteklih sedam godina, kada nije došlo do uginuća iznosila je 3,35°C. Negativnu razliku ovdje ne možemo uzeti u obzir, jer ne možemo očekivati, da temperatura vode u svibnju iznosi cca 11°C. Dakle: 4,30°C + 10,23°C + 3,35° = 17,88°C.

Kako smo već naprijed utvrdili, da temperatura vode imade odlučujućeg utjecaja na pojavu i razvitak PVŠ-a, a samim time i na gubitke šarana, odnosno na ukupne prinose, da vidimo sada kakvog je utjecaja temperatura vode imala na uzimanje dodatne hrane kod šarana.

Iz gornje tabele (tabela II) vrlo lijepo možemo uočiti na koji način utječe temperatura vode na uzimanje dodatne hrane kod šarana. Što je suma dnevnih temperatura u mjesecu travnju i svibnju bila veća, utrošeno je više dodatne hrane po hektaru i obratno. Svakako da je kod toga utjecalo i zdravstveno stanje ribe, jer bolesna riba vrlo slabo uzima dodatnu hranu, a na zdravstveno stanje ribe (šarana) utjecala je i temperatura vode.

Tabela II

godina	ožujak kg hrane	travanj kg hrane	svibanj kg hrane	kg/ha ukupno hrane	ukupna suma temp. mj. IV
1966.	—	—	10.750	49	982
1967.	—	—	2.100	9,5	857
1968.	—	—	19.400	74	945
1969.	—	—	20.600	78	953
1970.	—	—	8.240	31,5	856
1971.	—	6.440	46.950	204	1.007
1972.	—	—	6.300	24	868

Iz tabele I vidimo, kada je suma prosječnih dnevnih temperatura u mjesecima travnju i svibnju ukupno za oba mjeseca zajedno iznosila manje od 868°C, da su uginuća, odnosno komadni gubici kod šarana bili veliki. Naprotiv, kada je suma dnevnih temperatura za navedena dva mjeseca ukupno iznosila preko 1.000°C, da su gubici (uginuća) kod šarana bila vrlo mala (vidi grafikon II) iznosili svega 12% od broja nasađenih komada šarana, a prinosi veliki preko 1.500 kg/ha.

Na osnovu prednjih pokazatelja iz tabele II, također možemo izračunati koja najniža prosječna temperatura vode u mjesecu svibnju 1973 treba biti, pa da bi sa sigurnošću mogli tvrditi da do uginuća šarana neće doći od PVŠ-a, a to je temperatura od 20,6°C. Evo kako sam do tog rezultata došao: zbir temperatura dnevnih za mjesec travanj 1973. iznosi 307°C, ako znamo iz podataka u tabeli II, da kod sume dnevnih temperatura zajedno za mjesec travanj i svibanj od 945°C nije bilo većih uginuća od PVŠ-a, odbijemo od 945 307 i dobijemo broj 638 : 31 dana = 20,6°C

Iz tabele II vidimo, da kod sume temperatura + svibanj od 945 pa na više nije bilo većih gubitaka kod šarana, također vidimo, da kod sume temperatura od 868 pa na niže je redovito bilo velikih gubitaka od PVŠ-a. Ne možemo znati, šta se dešava između temperatura (sume IV + V) od 869 pa do 944, jer ih nismo imali u periodu proteklih sedam godina. Međutim, ako pretpostavimo da kod sume temperatura za mjesec travanj i svibanj od 869°C ne dolazi do gubitaka, tada je potrebno da ovogodišnja (1973.) suma temperature za mjesec svibanj iznosi 869 — 307 (travanj) = 562°C ili dnevna prosječna od 18,13°C.

### Zaključak

Iz prednjeg prikaza možemo doći do stanovitih zaključaka a to su da na osnovu kretanja temperatura vode u proljetnim mjesecima možemo sa dosta sigurnosti znati da li će doći do obolenja šarana od PVŠ-a. Naravno to se odnosi samo na ona ribnjačarstva koja su zaražena virusom PVŠ-a a to su nažalost mnoga kod nas. Također važno je napomenuti da do obolenja i može doći ali ne mora doći do većih uginuća šarana a što opet zavisi o duljini optimalnih dnevnih temperatura vode — broj dana — koje su pogodne za razvitak bolesti i uvjetuju veće gubitke.

Moramo napomenuti da, stanovitog utjecaja uz temperaturu imade i kondicionalno stanje šarana prije nasađivanja u ribnjak, a vjerujem i vrijeme nasađivanja. Šarani nasađeni u jesen lakše podnesu obolenja od PVŠ-a, od ostalih nasađenih u proljeće.

Možemo, na osnovu pokazatelja i kretanja temperature u mjesecu ožujku i travnju doći do zaključka koja temperatura vode je potrebna da bude u mjesecu svibnju, pa da neće biti većih uginuća, ako ih već nije bilo ranije u travnju uslijed povoljnih temperatura. Budući na pokusnom ribnjaku Draganići, nije bilo primjećeno uginuće u toku travnja od PVŠ-a, iako je bolest registrirana na osnovu skupljanja malog broja šarančića na svježu vodu. Ta bi temperatura u svibnju trebala biti između 18–20°C u prosjeku dnevno. Mogu sa sigurnošću reći, da ako će taj dnevni prosjek temperature iznositi iznad 20°C i više neće biti znatnih uginuća, ali ako će biti niži za stupanj ili dva uginuća će biti nešto veća ali ne katastrofalna. Ako bi temperatura iznosila 18°C mogu se predviđati uginuća i preko 50% od broja nasadenih komada šarana.

Do tih zaključaka sam ja došao na osnovu 7 — 8 godišnjeg praćenja temperature i pojave PVŠ-a, te

Docent Dr Boris Ržaničanin

Poljoprivredni fakultet u Zagrebu

## Uticaj dodatne hrane na prirast šaranskog mlađa u prvoj godini života

Poznavajući teškoće, na koje nailaze ribnjačari tokom uzgoja šaranskog mlađa, želimo ovim našim radom omogućiti poboljšanje sadašnje situacije u praksi.

Ribnjačarstvo »Lipovljani« nam je osiguralo potrebne objekte, hranu, i u dogovoru sa njima razradili smo plan rada pokusa.

Rezultati, koje očekujemo, prvenstveno u kvaliteti i kvantiteti mlađa, moraju pokazati uklapanje u ekonomsku računnicu svakog ribnjačarstva. Predviđa se, da će ti pokusi trajati nekoliko godina.

U prvoj godini pokusa, tj. 1972. željeli smo da utvrdimo djelovanje dodatne hrane na brzinu rasta šaranskog mlađa, kod iste gustoće nasada.

U ishrani mlađa, koristili smo ona hranjiva, koja se koriste na našim ribnjačarstvima i koja su nam dostupna, tj. ječam, kukuruz, pšenica i domaći briketi.

U ovom pokusu korištena su tri ribnjaka, i to: I, III i V, svaki veličine 25.000 m<sup>2</sup>.

Priprema ribnjaka na svim objektima bila je ista, izrasla trava i šaš su pokošeni, osušeni i spaljeni, nakon toga je izvršena dezinfekcija tla sa 1.000 kg vapna na 1 ha. Na tako osušeno i povapnjeno tlo napuštena je voda. Nakon 20 dana izvršena je gnojdba i to sa gnojem N:P:K 12:12:12, u količini 100 kg na 1 ha.

Tako pripremljeni ribnjaci proizveli su vrlo visoku produkciju prirodne hrane i to prvenstveno zooplanktona, u kojem je bila zastupljena Daphiana sa 95%.

Nakon toga mlađ u starosti od 24 dana prebačen je iz mrijestilišta u ribnjake, bogate prvenstveno prirodnom hranom. Nasadeno je 9 komada šarančića na 1 m<sup>2</sup>.

smatram, da je to još prekratki period da bi se navedeni zaključci mogli sa 100% sigurnošću ostvariti.

### Literatura:

- Dr N. Fijan: Fiziologija zimovanja šarana  
 Dr Livojević Z.: Tehnologija zimovanja šarana  
 Dr Livojević Z., Mr. Habeković D., ing. M. Turk: Rezultati trogodišnjeg pokusa o suzbijanju zarazne vodene bolesti šarana pomoću antibiotika u hrani.  
 Dr I. Mihajlović: Ishrana šarana u sklopu opšte problematike unapređenja ribnjačarske proizvodnje.  
 Mr. Lj. Debeljak, Mr. D. Habeković, prof. S. Marko, ing. M. Turk: Prilog poznavanju zimovanja (Cyprinus carpio) u našim ribnjacima.  
 Dr I. Tomašec, Mr. Lj. Kunst: Bolesti i ugibanje šarana u toku zimovanja.  
 Prof. Dr I. Tomašec, Mr. Lj. Kunst: O nekim pitanjima područja fiziologije probave šarana.

Za cijelo vrijeme trajanja pokusa vršene su kemijske i biološke analize vode i bentosa, kao i pregled zdravstvenog stanja mlađa.

Prema prvim rezultatima ukazala se potreba vršenja intervencije vapnom, i u tri navrata briketima »Agro-fenal«.

Naziv	ribnjaci		
	I	III	V
Hrana u %			
Ječam	31	33	55
Kukuruz	64	1,5	23
Pšenica	—	3,5	17
Briketi	5	62	5
	100%	100%	100%
Ukupno bjel. u hrani u %	9,44	17,34	10,56
Utrošeno vapna na 1 ha/kg	3.420	1.196	2.382
Utrošeno gnojiva na 1 ha/kg	480	480	480
Nasadeno na 1 ha/komada	90.000	90.000	90.000
Izlovljeno na 1 ha/komada	48.600	52.200	43.200
Gubici u %	46	42	52
Naziv	ribnjaci		
Hrana u %	I	III	V
Hranid. koef.	6,18	4,56	5,00
Komad. težina u g prosjek	14	21	18
Proizvodnja mlađa kg/ha	680	1.096	777