

Bolesti i ugibanje šarana u toku zimovanja

Trajanje života šarana u toku zimovanja ovisi o dva glavna faktora: o stanju šaranskog organzma i o sredini u kojoj šaran boravi.

A) Utjecaj stanja šaranskog organzma na tok zimovanja

U predavanju o fiziologiji šarana bilo je iznešeno, da se šaran u toku zimovanja nalazi u izvjesnom stanju mirovanja, i da su funkcije njegovih organa znatno smanjene, što sve ovisi o temperaturi vode. U toku zimovanja šaran ili uopće ne prima hranu, ili je prima tek u neznatnim količinama. No i za te neznatne funkcije u toku zimovanja šaran troši materiju iz rezerva u svome organizmu. Mi smo čuli da šaran u toku zime gubi izvjestan mali postotak bjelančevina, masti, vitamina, mineralnih soli i dr., što sve u velikoj mjeri ovisi i o uvjetima zimovanja. Ude li šaran u zimu nedovoljno opskrbljen sa navedenim tvarima u svome tijelu, može u toku zime, posebno kod nepovoljnih uvjeta, doći do stanja iznuženosti i do uginuća. Stoga je stanje šaranskog organzma jedan od odlučnih faktora koji utječu na trajanje života šarana u toku zimovanja.

Kad govorimo o stanju šaranskog organzma, tada moramo imati u vidu nekoliko komponenata: težinu ribe, njezinu uhranjenost i njezino zdravlje. Prva dva faktora imaju posebnu ulogu kod šaranskog mlada, pa ćemo najprije obraditi taj problem.

1) Težina mlada

Da bi šaranski mlad mogao dobro prezimiti, tj. da bi mogao podnijeti i razne nepovoljne uvjete u toku zimovanja, mora imati određenu težinu uz normalnu uhranjenost. Obično se smatra da šarančići kad uđu u zimu ne bi smieli biti lakši od 25 g. O tome postoji već veći broj podataka u literaturi. Mi ćemo ovdje navesti jedan primjer prema podacima Čerfasa i Burnikova.

U jesen		Kod izlova iza zimovanja	
težina šarančića u g	težina u g	uginuća u %	gubitak na težini u %
72.0	70	18	2.8
32.0	28	70	8.2
18.0	14	80	22
7.2	7	99	—

Iz ovog primjera jasno vidimo, da je težina šarančića jedan od važnijih faktora u toku zimovanja. Što su šarančići manji, to je i njihov život kraći. Gubitak na težini zimovanja je to veći, što je šarančić manji. Premaleši šarančići u toku zimovanja ugibaju od iznuženosti.

I kod nas na našim ribogojilištima više puta se uzimlje šaranski mlad ispod normalne veličine. Sigurno je da u ovakvim slučajevima imademo u toku zimovanja i većih gubitaka, ali nam ti gubici često i ostaju nepoznati. Stoga valja već u toku aktivne sezone regulirati gustoću nasada i količinu hrane tako, da šarančići dođu u povoljnu težinu.

2. Uhranjenost šarančića

Zelimo li da šaranski mlad dobro prezimi, tada pored određene veličine, mora biti dobro uhranjen, tako da njegov organizam može u toku zime u slučaju potrebe trošiti rezervne tvari, i da ne dospije u stanje iznuženosti. Stoga mršav i nedovoljno ishranjen mlad nije pogodan za zimovanje. U literaturi nalazimo veći broj podataka, koji nam jasno pokazuju, da jednogodišnji mlad prezimi to bolje, što je bolje uhranjen i što je u boljoj kondiciji. Kod prosuđivanja

toga pitanja moramo uzeti u obzir nekoliko komponenata i to: faktora uhranjenosti, masnoću r. be i kvalitet hrane u toku aktivne sezone.

a) Faktor uhranjenosti. Uobičajeno je da se uhranjenost kod riba izražava slijedećom formulom:
$$\frac{\text{težina} \times 100}{\text{duljina}^3}$$

Neki autori duljinu ribe računaju od početka glave do kraja repne peraje, a neki od početka glave do repne peraje. Kod šarančića koji ulaze u zimovanje faktor uhranjenosti ne smije pasti ispod određene vrijednosti. Prema podacima Schäperclausa najniža vrijednost faktora uhranjenosti smije iznositi 1,5 (ako je uzeto u obzir dužina ribe od kraja repne peraje) odnosno 2,5 do 2,9 (ako je dužina ribe mjerena od početka repne peraje).

Jedan pokus V. S. Kirpičnikova jasno nam pokazuje od kolike je važnosti pravilna uhranjenost šarančića. Pokus je izvršen na šarančićima pod nepovoljnim uvjetima zimovanja, tj. kod temperature vode blizu 0°C. U tom pokusu šarančići s faktorom uhranjenosti 1,92 živjeli su u prosjeku 6 dana, s faktorom uhranjenosti 2,29 živjeli su 10 dana, a s faktorom uhranjenosti 2,40 i preko 40 dana.

Međutim, za uspjeh zimovanja nije odlučna samo apsolutna vrijednost uhranjenosti, već je to prilično usko povezano i s težinom ribe. Mi smo već prije vidjeli, da što je težina ribe manja, to je i postotak gubitka na težini u toku zimovanja veći. Prema tome što je riba manja, to je za uspješno zimovanje potrebno da imade veći faktor uhranjenosti.

b) Sadržaj masti. U vezi s utjecajem uhranjenosti šarančića na tok zimovanja neki autori posebno ističu i postotak masti u organizmu šarana. Općenito se smatra da je za dobro zimovanje potrebno, da u organizmu šarančića bude 3—4% masti.

Prema Poljakovu kritička vrijednost iznosi 0,2—0,4% masti uz 85—92% vode u organizmu šarančića.

c) Kvalitet hrane u toku aktivne sezone. Iz izloženog jasno proizlazi, da šarančići moraju biti dobro ishranjeni, ako želimo spriječiti veće gubitke u toku zimovanja. No valja posebno naglasiti, da nije važna samo količina hrane koju šarančići dobivaju u toku sezone, već da je veoma važna i njezina kvaliteta. U toku zimovanja pada količina i bjelančevina u organizmu šarančića. Sve komponente bjelančevine ne gube se jednako. Prema Sorvačevu se u toku zimovanja izgubi oko jedna trećina količine aminokiselina. Ali ni sve aminokiseline ne gube se jednako. Prema Petrenku i Krasikovoj često u toku zime nestanu posve neke esencijalne aminokiseline (valin, metionin, triptofan), što posebno oslabljuje šaranski organizam.

Veoma veliki utjecaj na zimovanje imade količina prirodne hrane koju šarančići primaju u toku ljeta i u jesen. Prirodna hrana je naime nosilac svih onih tvari koje su šaranskom organizmu neophodno potrebne. Veoma zanimljive podatke o tome pružaju nam pokusi koje su proveli Bogatova i Petrenko. U pokus su uzeli dvije skupine šarančića teških oko 10—35 g. Jedna skupina tih šarančića odrasla je u ribnjaku u kojem je bilo mnogo prirodne hrane, a druga u rib-

¹ Pošto u toku Savetovanja o zimovanju mlada šarana nije bilo dosta vremena za razradu i opsežniju diskusiju problematike zimovanja mlada šarana sa te strane, to smatram potrebnim da se putem našeg stručnog lista nastavi tretiranje tog pitanja sa tačke gledišta konstrukcionog i tehnološkog prilagođavanja ribnjačarstva za sigurno i kvalitetno prezimljenje mlada šarana. U jednom od sledećih brojeva našeg lista daću i svoj prilog razradi takovih rešenja.

njaku s malo prirodne hrane. Druga skupina šarančića (tj. ona s manje prirodne hrane) dobivala je u toku sezone 20% više dodatne hrane od prve skupine šarančića. Objke skupine stavljeni su na zimovanje pod jednakim uvjetima, tj. u cementne bazene. Dobiveni rezultati su veoma poučni. Svi šarančići druge skupine koji su u toku aktivne sezone dobivali malo prirodne hrane, a više dodatne hrane, uginuli su u toku zimovanja, a gubici kod druge skupine šarančića koja je u toku sezone imala na raspolaganju mnogo prirodne hrane iznosili su 10—20%.

Ovi podaci jasno govore o utjecaju kvalitete hrane u toku aktivne sezone na zimovanje šaranskog mlada. Ako se dovoljna količina prirodne hrane s kojeg razloga ne može osigurati, tada to valja korigirati odgovarajućim sastavom dodatne hrane, naročito dodavanjem izvjesnog postotka bjelancevina, vitamina, i minerala u jesenskom razdoblju. Praktički se to može postići dodatkom ribljeg brašna u dodatnoj hrani. Ovu činjenicu smatramo veoma važnom i mi smo je i dosada u našim prijedlozima posebno isticali, jer nema samo utjecaj na trajanje života i otpornost šarančića u toku zimovanja, već imade i priličan utjecaj na razvitak u toku iduće sezone. Prema podacima V. A. Movčana dodatak vitamina u hrani u jesen (posebno vitamina C) povećava otpornost šarančića u toku zimovanja.

Posve je jasno, da utjecaj ovdje navedenih faktora (težina mlada i njegova uhranjenost) na tok zimovanja ovisi u velikoj mjeri i o uvjetima pod kojima šarančići zimuju. Šarančići koji zimuju na širokom prostoru primaju u jesen dulje, a i u rano proljeće ranije i više prirodne hrane, nego li šarančići koji zimuju na uskom prostoru. Šarančići koji zimuju na uskom prostoru često u proljeće ugibaju od iznurenosti. Stoga je prirodna hrana u rano proljeće od odlučne važnosti. Šaranski mlad uzima izvjesnu količinu hrane i kod nižih temperatura (ispod 3 i 4°C), što valja kod zimovanja uzeti u obzir. Sebencov i Sigov su utvrdili, da se mlad pod ledom kreće i kod temperature od 0,5°C. Najštetniji utjecaj na zdravlje šaranskog mlada imade gusti smještaj u malim zimovnicama, koji služe za magaciniranje konzumne ribe. I kraći boravak u njima održava se štetno na šaranskom mladu.

B) Utjecaj sredine na zimovanje šarana

Čitav niz faktora u vodi ribnjaka utječe na trajanje života šarana u toku zimovanja. Tu dolazi u obzir količina kisika u vodi, postojanje nekih drugih plinova u vodi, pH vode, a i temperatura vode.

1. Uloga kisika i drugih plinova u vodi

Šaran se veoma dobro osjeća u vodi u kojoj imade 8—9 mg/l slobodnog kisika. Poteškoće u toku zimovanja već nastupaju kada količina kisika padne ispod 3 mg/l, ali šarani mogu još izvjesno vrijeme živjeti i kod 1 mg/l slobodnog kisika u vodi. Za zimovanje šarančića nije samo štetan preniski sadržaj kisika u vodi, već je u izvjesnoj mjeri štetna i preveljka količina kisika, jer ona pospješuje izmjenu tvari u organizmu. Smatra se, da je za šaranski mlad potrebna u vodi minimalna količina slobodnog kisika od 2,5 mg/l, a maksimalna količina oko 6,5 mg/l. Kako su u hladnoj vodi sve funkcije šaranskog organizma svedene na minimum, to je u toku zimovanja potrošnja kisika malena, pa i frekvencija disanja jako pada. Stoga u pravilu u toku zime imade dovoljno kisika u vodi.

Veće teškoće u zimovanju nastupaju zapravo tek tada, kada je površina vode pokriva ledom. Led sprečava dodir sa zrakom, pa time i potrebnu izmjenu plinova u vodi. Iz zraka ne može u vodu prelaziti kisik, a neki štetni plinovi kao na pr. ugljični dioksid i drugi, ne mogu prelaziti iz vode u zrak. Čista površina leda propušta svjetlosne zrake, koje omogućuju asimilaciju bilja u vodi, a time i stvaranje kisika. Iako se kod niske temperature vode (0,2—2°C) asimilacija diatomeja znatno snižuje, ona pod djelovanjem svjetla koje prolazi kroz led ipak ne prestaje potpuno. Tanak sloj snijega na ledu (do 2cm) također još propušta

svijetlo. No deblji sloj snijega sprečava ulazak svijetla u vodu, pa time prekida asimilaciju i stvaranje kisika. Često velike gubitke u vodi pod ledom, naročito kod šaranskog mlada, ne uzrokuje nedostatak kisika u vodi, već veća količina štetnih plinova u vodi, naročito produkata raspadanja organskih tvari. Stoga se često ne može nj spriječiti ugibanje šarančića, iako se u vodu pumpa zrak. Ti plinovi u vodi mogu vezati slobodan kisik, a mogu i izravno štetno djelovati na šaranski organizam. Uobičajena je praksa, da se u toku zime na ledu prave rupe. Neki stručnjaci posebno ističu, da rupe u ledu nisu toliko važne za ulazak kisika u vodu, već više za izlazak štetnih plinova iz nje. Štetnost zimovanja pod ledom dolazi posebno do izražaja u slučajevima kada u ribnjak ulazi nekvalitetna voda s malo kisika, odnosno kada uslijed zamuljenog tla dolazi do nepodesnog sastava plinova u vodi. Stoga ćemo ta pitanja i posebno razmotriti.

a) Kvalitet ulazne vode. Za pravilno zimovanje je u prvom redu potrebno, da ulazna voda sadrži odgovarajuću količinu slobodnog kisika. Dovoljna voda s niskim sadržajem slobodnog kisika predstavlja stalnu opasnost po život riba. U takvom slučaju mogu već i male poremetnje u toku zimovanja dovesti do katastrofalnih gubitaka. Veoma je štetno kada dovodna voda sadrži i veći postotak organskih tvari, čiji produkti raspadanja vežu na sebe slobodni kisik. Takva voda je naročito opasna kada ribnjake prekrije led. U takvom slučaju gotovo je nemoguće taj nedostatak odstraniti. Nažalost, imademo kod nas dosta primjera, koji nam pokazuju do kako velikih gubitaka može dovesti, kada je ulazna voda nepodesnog sastava. Poznato je, da razne otrovne tvari mogu štetno djelovati na šaranski organizam, a to štetno djelovanje dolazi u toku zimovanja najjače do izražaja. Jedini pravi izlaz iz te situacije jest taj, da se ribogojilište pobrine, da u ribnjake ulazi kvalitetna voda.

b) Sastav tla ribnjaka. Odlučnu ulogu za održavanje kvaliteta vode imade kvaliteta tla ribnjaka. Za održavanje kvalitete vode u toku zimovanja najbolji su oni ribnjaci čije je tlo tvrdo i bez mulja. No takvi povoljni uvjeti mogu se do izvjesne mjere postići samo u zimovnicama, u koje se smještava konzumna riba. Plodno tlo i zamuljenost ribnjaka predstavlja veliku opasnost za kvalitet vode posebno kada je ribnjak pod ledom. Kostomarov u svojoj knjizi doslovno kaže ovo: »Veoma je opasno kada mlad zimuju u ribnjacima koje smatraju kao najbolje i bez mulja. Iz plodnog tla ribnjaka prelaze u vodu u toku zimovanja mješavine plinova (CO₂, NH₃ i dr.), koji mogu izravno štetno djelovati na ribu, a pored toga vežu i slobodni kisik u vodi. Posljednjih godina imali smo i na nekim našim ribnjacima iz gore navedenih razloga velike gubitke. Tu dakako dolazimo do izvjesnog protivurijetja s uobičajenim postupkom, da šaranski mlad zimuje u mladićnicama na širokom prostoru. Mladićnici su dobri ribnjaci, čije je tlo muljevito, pa u njima može u toku zimovanja doći do poremetnje u kvaliteti vode. No mi u tom slučaju moramo između dva zla birati manje i dati prednost zimovanju šaranskog mlada na širokom prostoru, a negativne faktore u toku zimovanja moramo nastojati odstraniti drugim mjerama: odgovarajućom gustoćom nasada kvalitetnom dovodnom vodom, jačim protokom vode (izmjena vode u ribnjaku u toku 30 dana, što zahtjeva protočnost od 2,5—3 l/sek.), općim visokim vodostajem, odgovarajućom većom dubinom ribnjaka barem u jednom njegovom dijelu (naimanje 20% površine mora imati dubinu od 1,5—2 m) praviljenjem rupa na ledu čišćenjem snijega s leda i dr.

c) Štetnost ugljičnog dioksida. U toku zimovanja nakupljaju se u vodi često veće količine ugljičnog dioksida kao produkt disanja, a i kao produkt raspadanja organskih tvari. Količina ugljičnog dioksida u vodi ne bi smjela biti viša od 30 mg/l, jer otežava disanje i snižava pH u vodi. Kod toga dakako ima i veliku ulogu gustoća nasada riba u ribnjaku. Ugljičnog dioksida imade u toku zime u vodi znatno više nego ljeti i stoga, jer je asimilacija bilja slabija.

No za život šarana nije važna samo apsolutna količina slobodnog kisika ili apsolutna količina ugljičnog dioksida u vodi, već je važan i omjer između kisika i ugljičnog dioksida. Ako u vodi ima više ugljičnog dioksida, tada je ribi potrebna i veća količina kisika. Omjer između količine kisika i ugljičnog dioksida ne smije biti niži od 0,06. Na pr. ako je količina kisika 2 mg/l, a ugljičnog dioksida 20 mg/l, tada to daje omjer od 0,1, a to je još povoljno za život ribe. Međutim, ako je količina kisika ista tj. 2 mg/l, a količina ugljičnog dioksida 40 mg/l, tada je vrijednost omjera 0,05, a to je već nepovoljno za život šarana. Uglibanje pod ledom nije često uzrokovano nedostatkom kisika, nego prevelikom količinom ugljičnog dioksida odnosno i drugih plinova. Kada u toku zimovanja raste u vodi količina ugljičnog dioksida, tada pada pH vode, a to može također štetno utjecati na život šarana. Takvo nepovoljno stanje u vodi ne može se poboljšati samo pumpanjem zraka u vodu, već se njegov sastav prije svega mora poboljšati dovoljnim dovodom svježe kvalitetne vode. Stoga je potrebno, da se u toku zimovanja redovito vrši kemijska analiza vode i da se utvrdi ne samo količina slobodnog kisika, već uvijek i količina ugljičnog dioksida, a po mogućnosti i nekih drugih plinova (H_2S , NH_3 , a i dr.).

2. Utjecaj pH vode

Šarani dobro zimuju u vodi, koja je lako alkalična (pH između 7—8). Ako u toku zimovanja u ribnjak ulazi veća količina kišnice ili vode koja je nastala taljenjem snijega, tada se snižuje pH vode. pH vode se snižuje kada se povećava količina CO_2 u vodi. Kod pH 6 šaran se više ne ojeća dobro, a kod pH ispod 5 šarani počinju ugibati. Niski pH nepovoljno djeluje izravno i na kožu i škrge šarana, na ih u izvjesnoj mjeri i izravno oštećuje. Na koži i škragama počinje se razvijati vodena plijesan saprolegnija, a mogu se naseliti i razni paraziti, posebno oni iz reda praživotinja. U kiseloj vodi plijesan se češće razvija u nosnim udubinama šarana. To je tako zv. Staffova bolest za koju se je prije držalo, da je uzrokovana niskom temperaturom vode. U slučaju niskog pH valja intervenirati s vansom. Sadržaj Ca u vodi mora biti veći od 60 mg/l.

3. Utjecaj temperature vode

I temperatura vode ima važnu ulogu na sam tok zimovanja. Sniženie temperature postaje opasno tek kad se ona približi oko $0^{\circ}C$. Uglavnom se može reći, da je temperatura do $0,5^{\circ}C$ gotovo neopasna za šarane. Što više Srbencov smatra temperaturu od $0,5-1^{\circ}C$ veoma povoljnom za zimovanje šaranskog mlada, jer se životni procesi svedu na minimum i šarančići se prestanu kretati i prestanu uzimati hranu. Kad temperatura vode padne na $0,1-0,2^{\circ}C$, tada dolazi do ugibanja šaranskog mlada. Dakako da šarančići u boljoj kondiciji bolje podnašaju nisku temperaturu vode, što smo već istakli kad smo govorili o utjecaju stanja uhranjenosti. Temperatura vode ribnjaka može se donekle regulirati i dovodom svježe vode. Optimalna temperatura vode koja ulazi u ribnjak trebala bi se kretati između $2-3^{\circ}C$.

C) Utjecaj zimovanja na zaraznu vodenu bolest šarana

Kad prosuđujemo utjecaj zimovanja na zvbš, tada valja imati u vidu 3 činjenice:

a) Niska temperatura vode i tijela u toku zimovanja nije povoljna za razmnažanje uzročnika bolesti.

b) Kod niske temperature vode su funkcije pojedinih organa i sistema šarana svedene na najmanju mjeru. Stoga je imunitetna reaktivnost šarana, kao i mogućnost regeneracije pojedinih tkiva, u toku zime svedena na malu mjeru odnosno i posve obustavljena.

c) U toku zimovanja, posebno pod lošim uvjetima, šaranski organizam gubi dio svojih važnih sastojaka, pa radi toga slabi njegova prirodna otpornost, i on

se, naročito na kraju zimovanja, teže brani od napada raznih uzročnika bolesti.

U svijetlu ovih činjenica razmotrit ćemo nastajanje i tok zvbš. u vezi s procesom zimovanja, kao i mogućnosti njezinog suzbijanja.

1. Pojava bolesti u jesen

Iako se ova bolest redovito javlja u proljetnom razdoblju, ipak se ona može javiti i krajem ljeta i u jesen kada nastupe pogodnije temperature prilike i kada temperatura vode iznosi oko $15-20^{\circ}C$. Što je voda u jesen ili početkom zime hladnija, to se bolest manje širi i slabije razvija. Stanje bolesti se kod pojedine ribe u zmi popravlja, šaranski organizam ne može aktivirati svoje obrambene snage, ne stvara imunska protitijela, ne uništava uzročnika, koji može dugo perzistirati u bolesnom organizmu. Nastali defekti u tkivu (čirovi kože) ne zaraštavaju, jer u to vrijeme nema regeneracije tkiva. Naprotiv ti procesi na površini tijela se mogu i pogoršati uslijed djelovanja vodene plijesni, koja se na takvim mjestima naseli i razmaže. Samo se po sebi razumije, da takav bolesni organizam teže odoljeva raznim nepovoljnim utjecajima u toku zimovanja, pa su i zimski gubici, naročito u slučaju, ako je pH vode niži. Naša iskustva veliki. U slučaju pojave bolesti u jesen teško možemo uspješno intervenirati. Korisno je, da se voda vapni, naročito u slučaju, ako je pH vode niži. Naša iskustva iz prakse nam pokazuju, da se iza vapnjenja stanje bolesti nešto poboljšava. Poznato je, da se kod višeg pH, u lužnatoj vodi, bolest teže razvija. Postupci s konzumnom ribom i s mladom se nešto razlikuju:

a) Konzumni šarani. Javi li se bolest u jesen kod konzumnih šarana, tada je najbolje da se odmah stave na tržište, dakako u koliko su promjene takove, da je dozvoljena prodaja bolesnih šarana. Intervencija s kloramfenikolom došla bi u obzir samo u slučaju, ako se bolest javi već koncem ljeta u aktivnom razdoblju, kad šaran još uzima hranu. Aplikacijom antibiotika spriječili bi daljnje razmnažanje uzročnika, a nastale promjene na koži mogle bi još zacijeliti, jer je šaranski organizam u tom razdoblju još aktivan. Kloramfenikol bi se u tom slučaju mogao dati u hrani. U obzir bi došle jače terapijske doze od $30-40$ mg na 1 kg ribe, što bi ali iziskivalo i veća materijalna sredstva.

b) Šaranski mlada. Ukoliko se bolest javi još u toku aktivne sezone, tada bi se i tu moglo intervenirati s kloramfenikolom u hrani na jednaki način kako je to opisano kod konzumnih šarana.

Kod nas se već u više navrata postavilo pitanje, da li je uputno prije zimovanja bolesnom šaranskom mladom intravertebralno aplicirati kloramfenikol. Dosada je već poznato, da se aplikacijom kloramfenikola u jesen postžu slabiji rezultati nego li u proljeće. No u koliko se bolesni mlada namjerava u jesen izloviti i premjestiti u drugi ribnjak, tada se ta okolnost kod veće raširenosti bolesti može iskoristiti za provedbu liječenja. Sigurno je da će i ova akcija u izvjesnom stupnju pozitivno djelovati, ali se od nje ne smije previše očekivati, obzirom na mogućnosti reakcije šaranskog organizma, koje smo već naprijed naveli.

Od svega je najvažnije, da bolesni šaranski mlada zimuje pod što je moguće povoljnijim biološkim uvjetima, tj. na širokom prostoru gdje negativni utjecaj zimovanja dolazi najmanje do izražaja. To je danas općenito poznata metoda sprečavanja ove bolesti, koja se preporučuje i primjenjuje kod nas i u drugim zemljama. Zimovanje šaranskog mlada na uskom prostoru oslabljuje njegov organizam, i smanjuje njegovu opću otpornost, a u takvim uvjetima bolest prelazi s jedne ribe na drugu.

U koliko se šaranski mlada u proljeće prema rasporedu nasadivanja premješta odnosno ponovo premješta) u drugi ribnjak, tada valja izvršiti još jedno liječenje kloramfenikolom. Chodniecky je u Poljskoj svojim pokusima utvrdio, da je uspjeh kod dvokratne aplikacije (pa i u pokusu provedene aplikacije kloram-

kacije) bolji nego kod jednokratne aplikacije kloramfenikola. Tu dakako dolaze u obzir mogućnosti koje za to postoje na ribogojilištu, a valja voditi računa i o rentabilnosti samog postupka.

2. Bolest u toku zime

Općenito je poznato, da se u toku pravog zimskog razdoblja bolest ne javlja, odnosno da se ne širi, iako se ribogojilište smatra zaraženim. To je u vezi s poznatom činjenicom, da se uzročnik ne razmnaža kod niske temperature, pa ne može ni proizvesti znakove bolesti. No niska temperatura dobro očuva virus, i on u šaranskom organizmu perzistira, a kad u proljeće nastanu povoljni temperaturni uvjeti, počinje se razmnažati i prouzrokuje oboljenje.

Tako se u rano proljeće mogu svijesno ili nesvesno učiniti izvjesne pogreške. Radi niske temperature vode šaran može imati još potpuno zdrav izgled. Proda li se takva riba u drugo ribogojilište, tada se kasnije kad se temperatura vode digna bolest razvije. Ako se je takav mlad slao u nova ili nezaražena ribogojilišta, mogu nastati nepravilnosti, koje su nam uglavnom svima poznate. Stoga kod prosuđivanja zdravstvenog stanja šarana nije odlučno da li je šaran u momentu transporta zdrav, već je odlučno to, da li je odnosno ribogojilište zaraženo ili nije.

3. Bolest u rano proljeće

Kao što smo već spomenuli, šaran gubi u toku zimovanja dio važnih sastavnih dijelova njegovog organizma (proteine, aminokiseline, mast, mineralne vitamine). To dakako ovisi u većoj mjeri i o uvjetima zimovanja. Stoga iza zimovanja može šaranski organizam biti i u izvjesnoj mjeri bolestan (avitaminoza, hipovitaminoza, anemija, iznurenost). Posve je jasno, da je prirodna otpornost mlada iza zimovanja više ili manje oslabljena, pa je on i primljiviji za zarazne i parazitarne bolesti uopće, a za zvrš napose. Kod loših uvjeta zimovanja i kod iznurenog mlada bolest se u proljeće često javlja i u katastrofalnom obliku. Stoga zimovanje na širokom prostoru gdje postoje povoljniji uvjeti prehrane a i povoljnija temperatura vode, doprinosi u velikoj mjeri sprečavanju ove bolesti. To je i osnovni princip tako zv. zatorske metode, koju Poljaci preporučuju. Već samim t.m. povoljnim načinom zimovanja može se postići veoma mnogo, što nam dokazuju i primjeri nekih naših ribogojilišta.

Veoma štetno djeluje držanje mlada u toku proljeća u zimovniku na uskom prostoru, pa i za kratko vrijeme. Neki slučajevi nam jasno pokazuju štetnost ovakvog postupka. Tako na pr. šaranski mlad koji je u toku ranog proljeća izravno iz mladičnjaka nasaden u konzumni ribnjak može ostati potpuno zdrav, odnosno oboli tek u malom stupnju. Naprotiv ako se šarančić koji iz istog mladičnjaka prebacuju na neko vrijeme u zimovnike, a tek kasnije presade u konzumne ribnjake obole katkada u velikom stupnju.

Kad u toku proljeća voda otopli i kad šarani počinju uzimati prirodnu hranu u većoj mjeri, tada se stanje bolesti brzo popravlja, jer šaran kod više temperature tijela stvara imunska protutijela, pa se protiv bolesti može uspješno braniti. Pored toga u ovom razdoblju počinju jače djelovati svi organi šarana, pa se razoreno tkivo brzo regenerira i šarani brzo ozdravljaju.

D) Ekto parazitarna invazije šarana u toku zimovanja

U toku zimovanja često dolazi do znatnih gubitaka šaranskog mlada, što je između ostalog uzrokovano invazijama ekto parazita na koži i škrgama. Kod šarana na kojima su u jesen utvrđeni pojedini primjerci ekto parazita u proljeće često nalazimo invazije u jačem stupnju, što dovodi do znatnih gubitaka.

Izbijanje invazija tokom zimovanja ovisi o nizu faktora.

a) Izvor invazije tokom zimovanja je najčešće invadirana riba. Pojedini primjerci ekto parazita u jesen na dobro uhranjenoj ribi ne izazivaju promjene koje bi mogao ribnjakar zapaziti, pa u zimovanje često ulazi u manjoj mjeri invadirana riba. Veliku ulogu kao izvor invazije ima divlja riba, koja se često u velikom broju nalazi u ribnjacima za zimovanje šarana. Ulaz parazita u zimovnjake i ribnjake vodom također ne treba zanemariti, jer se oni napajaju vodom iz otvorenih vodotoka, u kojima uvijek ima divlje ribe koja je potencijalni nosioc ekto parazita. Ekto paraziti koji mogu sporulirati dospjevaju u zimovnjake kao zaostavština od prošlog zimovanja.

b) Prijemljivost i osjetljivost šarana na pojedine ekto parazite ovisi o veličini, kondiciji i uhranjenosti ribe, kao i o vanjskim faktorima. Manji šarani redovito prije podliježu djelovanju ekto parazita od većih. Šaran koji ulazi u zimovanje ne smije biti lakši od 25 g jer u protivnom može doći do gubitaka, čiji uzrok između ostalog mogu biti i parazitarna invazije. Slabije uhranjene ribe su redovito osjetljivije, tim prije što tokom zimovanja radi niske temperature i nedostatka hrane dolazi do znatnog oslabljenja organizma. Slabo uhranjene ribe predstavljaju posebnu opasnost za one koje se nalaze u dobroj kondiciji, jer se paraziti na oslabljenim ribama mogu namnožiti u velikoj mjeri, čime se povećava izvor invazije, a s time i mogućnost invadiranja ribe u dobroj kondiciji.

Otpornost šarana tokom zimovanja pada radi dugotrajnog gladovanja i štetnog djelovanja vanjskih faktora.

Ribe koje zimuju u zimovnjacima oslabe mnogo prije od onih koje zimu provode na širokom prostoru — u ribnjacima. Svako zagađenje vode u zimovniku djelovat će mnogo štetnije radi malog prostora, zbijenosti ribe i nemogućnosti obogaćivanja vode s kisikom putem fotosinteze. Ne treba zanemariti ni činjenice, da se u jesen voda u zimovnjacima ohladi mnogo brže nego u ribnjacima, a u proljeće se brže ugrije.

c) Gustina nasada je od presudne važnosti za razvoj parazitarnih invazija. Tokom zimovanja šarani se u zimovnjacima nalaze smješteni tijesno jedan uz drugog, što predstavlja idealne prilike za širenje parazita. Kod zimovanja u ribnjacima je situacija nešto povoljnija, jer se riba koja se kod niske temperature grupira u dubljim djelovima ribnjaka povišenjem temperature vode brzo razilazi, pa se u toj fazi kada je opasnost od ekto parazitarnih invazija najveća gustina naglo smanji i samim tim je invazija onemogućena.

d) Vanjski faktori imaju veliko značenje u dinamici invazija tokom zimovanja. Snižanje temperature vode uzrokuje smanjenu aktivnost uzročnika, koji se razmnožava sporije, ali gustina ribe ipak omogućava polaganu ali kontinuiranu invaziju. U prvoj fazi zimovanja radi smanjene aktivnosti uzročnika redovito ne ćemo naći jačih invazija. Tokom zimovanja kondicija ribe pada, pa se time opasnost ekto parazita povećava, tim prije što je riba ugrožena od nedostatka kisika i razgradnih produkata organskih tvari, koji mogu oštetiti kožu i škrge i time stvoriti idealne prilike za razvoj ekto parazita.

Koncem zimovanja opasnost od invazija ekto parazita doseže vrhunac, jer radi oslabljene ribe i za vrijeme zimovanja povećanog izvora invazije, uz naglo povećanje povećanje temperature može doći do naglog širenja parazita i do velikih gubitaka.

Dinamika ekto parazitarnih invazija tokom zimovanja će biti različita kod raznih parazita.

Ihtiofitirijaza

Bolest uzrokuje trepetljikaš *Ichthyophthyrus multifiliis*, koji parazitira na koži i škrgama svih uzrasta. Optimalna temperatura za razvoj uzročnika je 25-26°C. Spolno zreli parazit se otpušta s domaćina, pada na dno i stvara cistu unutar koje se dijeli. Nakon određenog vremena što ovisi o temperaturi, unutar ciste se razvije oko 2000 invazivnih ličinki, koje plivaju u svim slojevima vode i traže novog domaćina. Brzina dijeljenja u cisti ovisi o temperaturi vode:

Temperatura °C	Vrijeme
4—5	6 dana
7—8	72—84 sata
12	40 sati
16	30 sati
18	26 sati
22	20 sati
25	15 sati
27	12 sati

Pri temperaturama nižim od 3°C dolazi do degeneracije ciste i dijeljenje se prekida (Bauer 1957). Dužina života invazionog stadija također ovisi o temperaturi vode. Što je voda hladnija, to invaziona ličinka duže živi. Kod 28°C invaziona ličinka 10 sati, a kod 20°C 3 dana.

Cijeli ciklus razvoja parazita prema Šćipakovu traje kod temperature 16—20°C 6—7 dana, kod 5—8°C 8 tjedana, a kod 1—2°C 6 mjeseci.

Može se zaključiti, da sniženje temperature smanjuje brzinu razvoja parazita ali ne mijenja bitno njegov invazivni potencijal, jer se sniženjem temperature produžava život invazivne ličinke, čime je znatno povećana mogućnost invadiranja ribe.

Uzročnik biva unesen u zimovnik ili ribnjak najčešće invadiranim šaranima, no izvor invazije može biti i divlja riba, kao i voda kojom napajamo zimovališta. Sniženjem temperature vode u zimovalištima dolazi do sporijeg razmnožavanja uzročnika, no invazija se unatoč tome radi velike gustine riba polagano ali sigurno širi. Širenje mogu uzrokovati i pojačati male i nedovoljno uhranjene ribe, kao i nepovoljni vanjski faktori. Invazija će se među šaranima koji zimuju u ribnjacima širiti znatno sporije nego među onim u zimovnjacima, radi manje gustine nasada, kao i radi bolje koncentracije šarana koji u ribnjacima uvijek mogu naći minimalne količine prirodne hrane. Povećanje temperature vode pri kraju zimovanja uzrokuje brz razvoj parazita i njegovo brzo širenje radi velike gustine nasada. Širenje parazita u tim uslovima u zimovnjacima teče brže nego u ribnjacima, jer se šarani u ribnjacima povišenjem temperature vode brzo razilaze. Zadržavanje šarana u zimovnjacima u vrijeme kada se temperatura vode povećava ima redovito fatalne posljedice, jer uzročnik nalazi idealne prilike za širenje radi oslabljenja ribe, velike gustine nasada i povećane temperature.

Izolimo li ribu iz zimovnika na vrijeme, dok su šarani još umjerenom invadirani i nasadimo je u velike ribnjake, invazija će sama od sebe prestati. Šarani se brzo oporavljaju, a mala gustina nasada onemogućava kontinuiranu invaziju unatoč povišenju temperature vode. Nasadujemo li u ribnjake jako invadiranu ribu, postoji opasnost od daljnjeg širenja bolesti radi jakog izvora uzročnika.

Kostijaza

Bolest uzrokuje jednostanična praživotinja *Costia necatrix*, koja parazitira na koži i škrgama šarana svih uzrasta. Mali šarani su na tog parazita naročito osjetljivi i kod njih bolest može dovesti do većih gubitaka. Kod odraslih šarana vidljive promjene ili gubitke izaziva samo invazija u jačem stupnju.

Uzročnik se razmnožava pri temperaturi od 2—28°C. Optimalna temperatura je 24—25°C. Sniženje temperature uzrokuje sporije razmnožavanje. Parazit u vodi živi izvan ribe oko 1 sat bez obzira na temperaturu vode. Unatoč sporom razmnožavanju kod niskih temperatura može doći do jakih invazija. Schäperclaus opisuje jaku invaziju šarana prilikom zimovanja kod temperature 2°C. Razvoju uzročnika naročito pogoduje kisela sredina, te se najbolje razmnožava kod pH 4,5—5,8. Sporno je pitanje djeluje li kisela sredina direktno na uzročnika, ili sniženi pH oštećuje kožu ribe, pa uzročnik nalazi tim povoljne prilike za razvoj.

Radi kratke dužine života parazita izvan ribe do jačih invazija kostijom dolazi samo u slučajevima kada su ribe smještene gusto jedna do druge. Uzročnik se razmnožava na ribi jednostavnim dijeljenjem, a invazija teče direktnim prelazom uzročnika s ribe na ribu. U zimovališta uzročnik najčešće dospjeva invadiranom ribom, koja u jesen radi malog broja parazita

ne pokazuje vidljive znakove bolesti, pa je ribnjakar kao zdravu stavlja na zimovanje. Tokom zime se parazit razmnožava i širi među gusto nasadenom ribom. Slabe ili bolesne ribe predstavljaju naročito povoljnu podlogu za razmnožavanje, pa se na taj način izvor invazije može naglo povećati, čime je ugroženo cijelo zimovališta. Zimovanje u ribnjacima gotovo isključuje invazije radi mnogo šireg prostora i pogodnijih uslova života tokom zime. Svako sniženje pH vrijednosti u zimovnicima može imati ozbiljne posljedice, te treba obratiti naročitu pažnju na kvalitetu vode. Zimovnici s mrtvim uglovima, zagađenom dovodnom vodom, obiljem organske tvari i s lošim protokom vode predstavlja idealnu sredinu za razvoj kostijaze. Opasnost se povećava krajem zimovanja, kada je riba iznurena dugim gladovanjem, a povišenje temperature vode izaziva brzo razmnožavanje parazita, koji se među gusto smještenom slabom ribom veoma brzo širi i izaziva velike gubitke.

Hilodoneleza

Bolest uzrokuje *Chilodonella cyprini*. To je bolest zime i ranog proljeća jer je invazija uvjetovana niskim temperaturama i slabo uhranjenom ribom. Uzročnik se razmnožava kod 6°C. Temperaturni raspon u kojem može izazvati jake invazije se kreće od 0—20°C. Parazit se razmnožava najbrže na slabim malim šaranima. U početku zimovanja redovito ne nalazimo jače invazije, jer je riba još u dobroj kondiciji. Razvoju bolesti pogoduju niske temperature, jer se brzina razmnožavanja uzročnika ne smanjuje, a povećava se dužina života izvan domaćina. Razmnožavanje se odvija na ribi, a invazija teče direktno s ribe na ribu. Uzročnika unosimo u zimovališta najčešće blago invadiranom ribom koja ne pokazuje znakove bolesti. Ne treba zanemariti ni mogućnost širenja bolesti putem spora koje mogu veoma dugo živjeti u mulju.

U zimovnjacima uzročnik nalazi sve uvjete za razmnožavanje i invadiranje riba. Uzimljavanje malih i slabo uhranjenih šarana koji su u jesen umjerenom invadirani hilodoneleom redovito već tokom siječnja uzrokuje velike gubitke. Da bi se to spriječilo treba uzimljavati veće i dobro uhranjene šarane. U slučaju izbivanja invazije tokom zimovanja treba odmah za 2—3 puta prorijediti nasad, kako bi se invazija presjekla. Ta mjera će dati povoljne rezultate samo u slučaju kada je bolest utvrđena u svom početku. Kod zimovanja u ribnjacima je opasnost od gubitka radi hilodoneleze neznatna ako je riba u dobroj kondiciji. U dinamici ove bolesti naročitu ulogu igra svjetlo. Direktno sunčano svjetlo unitava uzročnika i može i u nepovoljnim prilikama potpuno onemogućiti invaziju. U zimovnjacima je nemoguće osigurati dobro osvjetljenje radi dubine i redovito mutne vode. U ribnjacima treba posebnu pažnju obratiti na uklanjanje snijega s površine leda, jer svjetlo pored uništavanja uzročnika djeluje i na obogaćivanje vode kisikom i na razvoj prirodne hrane.

Arguloza

Parazitski račić *Argulus foliaceus* parazitira na koži riba. Razmnožava se samo tokom ljeta pri visokim temperaturama. Zimu preživi pričvršćen na ribi. Iako se invazija za vrijeme zimovanja ne može pojačati, jer se uzročnik pri niskim temperaturama ne razmnožava, arguloza može tokom zimovanja izazvati velike neprilike radi stalnog uznemiravanja ribe. Oštećenje kože koje taj račić uzrokuje je pogodno mjesto za razvoj ostalih ektoparazita, te arguloza tokom zimovanja predstavlja potencijalnu opasnost od drugih ektoparazitarnih invazija. Da bi se spriječilo uznemiravanje ribe i stvaranje pogodnih prilika za razvoj drugih ektoparazita treba jako invadiranom šarana prije uzimljenja očistiti od parazita. Dobra se je pokazala metoda kupanja u lindanu u koncentraciji 0,9 ppm kroz 2 sata.

Ostali ektoparaziti igraju manju ulogu u zimovanju šarana, no ne treba zanemariti činjenicu, da oni tokom zime ostaju živi, pa u proljeće prilikom povišenja temperature vode mogu dovesti do znatnih neprilika.