ZIMOVANJE ŠARANA U RIBNJACIMA

Šramek, Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:052582

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Luka Šramek, apsolvent
Preddiplomski studij smjera zootehnika

ZIMOVANJE ŠARANA U RIBNJACIMA

Završni rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Luka Šramek, apsolvent
Preddiplomski studij smjera zootehnika

ZIMOVANJE ŠARANA U RIBNJACIMA

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Siniša Ozimec, predsjednik
2. dr. sc. Dinko Jelkić, mentor
3. prof. dr. sc. Anđelko Opačak, član

Osijek, 2015.

Sadržaj

1. UVOD 1
2. TEHNOLOGIJA ZIMOVANJA ŠARANA 2
3. UTJECAJ HIDROKEMIJSKOG REŽIMA NA ŠARANE 5
4. HIDROBIOLOŠKA SVOJSTVA RIBNJAKA TIJEKOM ZIME 7
5. FIZIOLOŠKI PROCESI U TOKU GLADOVANJA 9
6. SPAŠAVANJE RIBA ZIMI POD LEDOM 11
7. PROMJENE KOLIČINA KISIKA I VRIJEDNOSTI TEMPERATURE TIJEKOM ZIME U ZIMNJACIMA 13
8. STRES I NJEGOVI UČINCI NA RIBU 15
8.1 FIZIOLOGIJA HORMONA STRESA KOD ŠARANA 15
9. UTJECAJ TEMPERATURE NA FIZIOLOŠKE PROCESE 17
9.1. Ponašanje i kretanje 18
9.2. Uzimanje hrane 19
9.3. Tok probavnih procesa 19
9.4. Izmjena tvari i potrošnja kisika 20
9.5. Obrambena sposobnost organizma 21
10. BOLESTI I UGIBANJE ŠARANA TIJEKOM ZIMOVANJA 23
10.1. Parametri koji utječu na stanje ribljeg organizma tijekom zimovanja 23
10.1.1 Težina mlađa 23
10.1.2. Uhranjenost mladunaca 23
10.1.3. Sadržaj masti i kvaliteta hrane 24
10.2. Utjecaj sredine na zimovanje šarana 24
10.2.1. Kisik i drugi plinovi 24
10.2.2. Kvaliteta ulazne vode i sastav tla ribnjaka 25
10.2.3. pH vrijednost vode 25
10.2.4. Utjecaj temperature vode 25
10.3. Utjecaj sredine na proljetnu viremiju šarana 26
10.4. Pojava bolesti u jesen 26
10.5. Bolesti u toku zime 26
10.6. Bolesti u rano proljeće 27
10.7. Utjecaj niskih proljetnih temperatura na prinos (gubitke) šarana 27
10.8. Ektoparazitne invazije šarana u toku zimovanja 28
10.8.1. Ihtioftirijaza 29

10.8.2. Kostijaza 29
10.8.3. Hilodoneloza 29
10.8.4. Arguloza 30
11. ZAKLJUČAK 31
13. SAŽETAK 33
14. SUMMARY 34
15. POPIS TABLICA 35
16. POPIS SLIKA 36
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA 37

1. UVOD

Šaran pripada klasi slatkovodne ribe porijeklom sa sjeverne hemisfere koja ima ograničenu aktivnost tijekom zimskih mjeseci. Riblja mlađ i konzumna riba izlovljava se na kraju sezone i stavlja u zimovnike na zimovanje. Plan zimovanja konzumne ribe razlikuje se od onog za mlađ odnosno ribu koja će nam u proljeće ići u daljnji uzgoj te je tu potrebno posvetiti i više pažnje. Zadatak uzgajivača je da u zimskim mjesecima osigura zimovanje ribama do jednogodišnjeg uzgoja kao i konzumnoj ribi koju ćemo plasirati na tržište, a zimnjaci konzumne ribe su nam ustvari skladišta gotovih proizvoda koji idu na prodaju i gdje se ona odmori i očisti probavni trakt od hrane, kako bi se moglo lakše s njom manipulirati. Veća proizvodnja povlači za sobom potrebu zimovanja većih količina konzumne i rasplodne ribe, a taj omjer vrijedi i obrnuto te je bez obzira na obujam proizvodnje potreban stalna kontrola i njega nasada. Energetski zahtjevi kao i sposobnost za preradu hrane su niži te je i cijeli metabolizam usporen. Riba tijekom zime troši svoje rezervne hranjive tvari organizma te je vrlo važno da u zimu ulazi dobro uhranjena, zdrava i u dobroj tjelesnoj kondiciji, a dokaz da je riba uspješno zimovala je njena dobra proljetna kondicija i dobro podnošenje transporta bilo za daljnji uzgoj ili dalje na tržište. U toku zimovanja šaran u većini slučajeva ne prima hranu ili je prima tek u neznatnim količinama, a troši vlastite tjelesne zalihe i u to doba je njegov organizam izrazito osjetljiv, a ponajviše pred kraj zime kada je riba već dosta izmorena. Ukoliko šaran dolazi u zimu nedovoljno opskrbljen sa energijom njegov imunosni sustav je izrazito slab, ne može se boriti protiv uzročnika bolesti, ili ako boravi u nečistoj i zaraženoj sredini gdje postoji divlja riba zaražena ektoparazitima ili se oni već nalaze u vodi tu se razvijaju bolesti i dolazi do stanja izmorenosti i uginuća i trpimo gubitke u proizvodnji. Konzumnu ribu stavljamo u zimnjake prema kategorijama, vrstama i veličini. Prema količini ribe u zimovniku podešava se i protok svježe zrakom obogaćene vode. Broj izmjena vode u danu je proporcionalan s količinom ribe stavljenom na zimovanje, a ovisno o veličini zimovnika i masi ribe u njemu. Tijekom vrlo hladnog perioda kada je površina ribnjaka zaleđena i pokrivena snijegom potrebno je bušiti rupe u ledu i čistiti snijeg ukoliko je moguće sa dijelova zaleđenih površina radi prodiranja svijetlosti i obogaćivanja vode sa kisikom koji je neophodan za život ribe i vrlo potreban u zimskim mjesecima kada je vrlo teška ili nemoguća aeracija vode zbog leda i snijega. Ovaj rad će ukratko opisati postupak pripreme šarana za zimovanje, tehnologiju zimovanja i fiziološke promijene u njegovom tijelu prilikom pada temperature te moguće opasnosti i bolesti koje se mogu pojaviti jer zimovanje je vrlo važna karika u lancu proizvodnje ribe.

2. TEHNOLOGIJA ZIMOVANJA ŠARANA

Uzgajivači riba moraju prije izlova sastaviti plan zimovanja. Plan posebno sastavljamo za konzumnu ribu,a posebno za uzgojnu koja dalje nastavlja rast. Konzumne ribe stavljamo u zimnjake prema klasama. Ako je namijenjena izvozu posebno se stavlja šaran golać i šaran sa ljuskama odnosno pitomi i divlji. Prema kapacitetu zimnjaka stavljamo u isti samo ribe iste klase. Posebno treba odvajati i matična jata i ribe grabljivice. Ribe matičnog jata nakon kupke protiv parazita trebamo staviti u posebno skladište. Matično jato šarana, bijelog amura i tolstolobika trebamo hraniti krmivom do zaleđivanja i nakon topljenja leda. Ribe matičnog jata ne treba stavljati zajedno sa konzumnom ribom u isti zimnjak jer nakon izlova sortiranje i gnječenje negativno utječu na kvalitetu spolnih produkata. Ako imamo mogućnost da uzgojni materijal može zimu provesti u ribnjacima tada u isti zimnjak možemo stavljati konzumne ribe i uzgojne grabljivice. Najpovoljniji ribnjaci za zimovanje mlađa su oko 1,5 ha. U uređene, pripremljene te očišćene zimovnike se upušta voda pred kraj uzgojne sezone kako bi u njima nastala određena količina prirodne hrane koja je vrlo važna za šarana te će mu omogućit bolje zimovanje, a u jesen ih nadopunjujemo do maksimuma. Plića voda će se brže zagrijati i prodire više svijetla prema dnu te se prirodna hrana brže razvija. Prosječna dubina vode treba biti 1,8 m. Zimovnici se nasađuju sa 100 do 250 tisuća Š1 ha tj šaranske mlađi, a ponekad i više (Livojević, 1965). U zimovnicima može biti samo veća i dobro uhranjena mlađ. Težina šarančića ne bi smjela biti ispod 25 grama jer ćemo tada imati velike gubitke te će zimovanje takve vrlo slabe i male ribe biti upitno sa katastrofalnim gubicima pogotovo tijekom vrlo jakih zima i niskih temperatura vode te manjka kisika i prirodne hrane. Svakako je obavezno zimovanje konzumne ribe ali ako je planom utvrđeno da će izvjesna količina biti prodana tek u kasno proljeće bolje je da riba bude smještena u pogodan manji ribnjak. U takvim većim prostorima šaran ima više mjesta i može se više kretati. Pošto je rjeđe nasađen, moći će se i lakše osigurati bolja zasićenost vode s kisikom, a tu će riba biti i zasigurno zdravija te će biti i manji napadi ektoparazitnih bolesti koje imaju kratak vijek izvan ribe u vodi, a prenose se direktno sa ribe na ribu te im pogotovo pogoduju gusto nasađene sredine. Preduvjet uspješnog zimovanja mlađa je stalan protok čiste i kisikom opskrbljene vode. S obzirom na važnost hidrokemijskog režima na tok zimovanja preporučuje se njegovo redovito praćenje tijekom zime. Na taj način indirektno pratimo i stanje šaranskog organizma. Prema stručnoj procjeni jedna izmjena vode treba se ostvariti za 15 do 20 dana. Cirkulacija vode ne bi trebala biti suviše velika jer time povećavamo i gubitak težine, a i skraćujemo vrijeme kroz koje riba ostaje na životu u zimovnicima. Pokusima je dokazano da su težinski gubici kod

slabog protoka iznosili 3 % dok je kod jačeg protoka gubitak bio oko 6.3 % i više. Za zimovanje su pogodne što niže temperature. Povoljno bi bilo oko 0,5-1 °C jer je tada izmjena tvari najmanja pa se time smanjuje i gubitak težine. Na pokusnim ribnjacima ustanovljeno je da pri temperaturi oko 3,5 došlo do komadnih gubitaka od oko 50 %. Kada je isti mlađ, istog porijekla i uhranjenosti u zimovnicima bio na 0,6-1 °C komadni gubici i gubitak tjelesne težine bio je znatno manji (Livojević, 1965). Uobičajeni uzrok uginuća tekom zimovanja jednogodišnjega šaranskog mlađa je loše kondicijsko i zdravstveno stanje, prenapučenost ribnjaka te loši fizikalno-kemijski uvjeti vode. Uginuća se tokom zimovanja kreću od 10 do 20 %, ali mogu biti i znatno viša pojavom raznih bolesti, pomanjkanjem kisika te lošom uhranjenosti i preniskom temperaturom vode. Uzgojni materijal koji je proveo zimu u ribnjaku nakon izlova u idealnim uvjetima brzo se oporavlja od umora zbog sortiranja ili transporta. I kad nastupe velike hladnoće riba će u dobroj kondiciji provesti zimu. Dobro uhranjen i zdrav šaran preživjet će duže vrijeme i na temperaturi od 0,5 °C. Ribnjaci u kojima riba prezimljava moraju biti dovoljno duboki tako da i nakon zamrzavanja ne bi ostali bez vode, odnosno da se količina vode ne smanji do te mjere da se kisik brzo istroši i da ne dođe do ugibanja uslijed ugušenja. Za zimovanje treba upotrebljavati samo ribnjake kod kojih je opskrba vodom potpuno uređena i postoji mogućnost reguliranja protoka vode u svako doba. U zimovalištima je vrlo važno i stalno praćenje temperature i količine kisika, a povremeno treba kontrolirati količinu ugljičnog dioksida koji nastaje disanjem i raspadom organske tvari te mjeriti količinu sumporovodika ukoliko je moguće i pH vrijednost vode što je vrlo bitno. Ukoliko je voda kisela zbog velike količine ugljične kiseline i amonijak ponekad je potrebno obaviti vapnjenje da bi voda postala ponovno blago lužnata sa pH 7-8. Najveća opasnost od gubitka kisika je kada su ribnjaci zamrznuti i dulje vrijeme pokriveni snijegom. U tom slučaju alge kojih i zimi ima u ribnjacima ne mogu asimilirati pa potrošnja kisika toliko poraste da se za nekoliko dana potpuno istroši. Ukoliko nam i protok vode nije dobar te niti time ne osiguravamo opskrbu kisikom može doći do velikih gubitaka. U tom slučaju treba snijeg odstraniti ili pustiti dovoljno svježe vode bogate kisikom, a struja vode ne smije biti prejaka da se ne izazove riblji ustanak. Kod upuštanja vode vrlo je bitno pravilo da koliko vode upustimo toliko mora izaći na ispustu da bi voda procirkulirala kroz cijeli ribnjak što je dokazano raznim pokusima,a ukoliko ne izađe prelijevati će se na površinu leda i stvarati novi deblji sloj. Nakon zaleđivanja ribnjaka vrlo je važan zadatak bušenje rupa u ledu. Dobar uzgajivač riba dobro prepoznaje ribu i brzo pronalazi ribu na zimovanju. Na tim mjestima, prilikom otvaranja rupa riba se pokrene i voda se zamuti što je znak da se u blizini nalazi jato riba. Za probijanje rupa preporuča se motorne pile za bušenje i izrezivanje rupa u ledu i jedan

motor sa propelerom koji stoji horizontalno i dovodi vodu na površinu gdje se ona provjetrava i obogaćuje kisikom. S obzirom da šaran zimi treba vrlo malo kisika ovom napravom se postiže cirkulacija i oksidacija vode gotovo do dna. Upotreba ovih motora je vrlo korisna i učinkovita. Na ribnjacima sa malim zimovnicima na površinu vode postavljaju se drvene rešetke koje se zamrznu. Kada je led dovoljno jak vodostaj se snizi i na taj način stvori se jedan zračni prostor između leda i vode koji sprječava daljnje zamrzavanje, a u izvjesnoj mjeri omogućava i izvjesnu opskrbu vode kisikom iz zraka. Radi borbe protiv obolijevanja ribe u toku zimovanja preporuča se ljetno isušivanje zimovnika od najmanje dva mjeseca i dezinfekcija sa živim vapnom u količini jednu do dvije tone po hektaru. Prilikom zimovanja treba paziti i na to da riba suviše ne kalira tj. gubi na težini. To znači da treba paziti i na gustoću nasada, a osobito u blagim zimama kad nema suviše leda treba ribu i prihranjivati, a najpovoljnija gustoća nasada ribe za zimovanje je 30 kom $Š_1/m^2$, 4 kom $Š_2/m^2$, 150 kom L_1 $/m^2$ te 1 kg L_2/m^2. Ovi podaci odgovaraju težini ribe od 10t. po hektaru. U većini slučajeva govori se o prezimljavanju nasadnog materijala, dok se o konzumnom šaranu puno manje govori jer se pretpostavlja da će se većina konzumne ribe prodati u jesen prije dolaska zime. Uvjetima velike proizvodnje i stalnog snabdijevanja tržišta ribom proizvedena riba se skladišti tijekom cijele zime, a mjere se provode iste kao i kod prezimljavanja mlađa. Stanje kisika u zimovnicima uvijek mora biti zadovoljavajuće i treba neprekidno pratiti njegovu razinu i intervenirati čim se primijeti potreba za to. Zdravstveno stanje ne smije biti ugroženo i mršavljenje ribe ne smije biti prejako jer nam je to signal koji upućuje da nešto nije u redu.

3. UTJECAJ HIDROKEMIJSKOG REŽIMA NA ŠARANE

Za dobru proizvodnju i zdravlje ribe vrlo je važan hidrokemijski režim zimovnika. Ponekad i manja pogoršanja nepovoljno utječu na ishod zimovanja povećavajući postotak komadnih gubitaka, gubitaka težine te time smanjuju otpornost i životnu sposobnost. Vrlo je bitna koncentracija kisika u vodi koja je tijekom zimovanja najpovoljnija u granicama od 8-9 mg/l. Nedostatak kisika riba će još lošije podnositi ako joj je organizam u lošijem stanju. Vrlo loše stanje kisika jako je opasno za šarane koji su duže gladovali i već postaju anemični. Smanjenjem kisika povećava se i količina ugljičnog dioksida u vodi koji je vrlo štetan za šaranski organizam. U prvom redu smanjuje privlačnost hemoglobina prema kisiku stoga se time smanjuje sposobnost ribe da prima kisik iz vode,a naročito kod niskih koncentracija. On ne nanosi veće štete šaranima dok se koncentracija ne povisi preko 30 mg/l . Tako će kod 60 mg/l postojati opasnost od ugibanja čim se razina kisika spusti blizu 3,6 mg/l , a stručnjaci navode da odnos kisika i ugljičnog dioksida ne smije biti manji od 0,06. Na zimovanje također negativno utječe i kiselost vode,a poznato je da tijekom ljetnih mjeseci kod pH oko 5 prestaje rast šarana. U zimskim mjesecima kod pada pH ispod 6,2 povećava se metabolizam i potrošnja rezervnih tvari. Takva kisela voda uzrokuje slabije usvajanje bjelančevina iz hrane, a kisela reakcija vode oslabljuje vezu hemoglobina i kisika što otežava disanje. Radi toga u kiseloj vodi koncentracija kisika mora biti nešto veća nego u neutralnoj. Niska pH vrijednost dovodi i do gubitka minerala iz tijela, a naročito iz kostiju pa može doći čak do njihovog omekšavanja. Ribe u takvoj vodi podliježu napadu plijesni kao što je saprolegnija. Ovime dokazujemo da je neophodno za dobro zdravlje ribe osigurati blago lužnatu vodu sa pH vrijednošću 7,2-7,28 (Fijan, 1965). Kalcij ima veliku ulogu u tijelu i vodi te je važno da se nalazi u vodi i dovoljnoj količini. Poželjno je da ga bude više od 60 mg/l jer ga šaran prima direktno iz vode kroz škrge i kožu,a njegov manjak rješava se vapnjenjem vode. Otpadne vode također negativno utječu na zimovanje. Pojavom i manjih koncentracija otrovnih tvari smanjujemo otpornost šarana prema drugim nepovoljnim uvjetima, a može izazvati i nestajanje prirodne hrane. Organska tvar u vodi ili na dnu nepovoljno djeluje na hidrokemijske uvijete jer će se kod njihovog raspadanja trošiti kisik. Time će se stvarati štetni plinovi poput ugljičnog dioksida, sumporovodika, amonijaka i metana. Sumporovodik nastaje razgradnjom bjelančevina, a u većim količinama se nakuplja zimi pod ledom. Postaje otrovan kad mu je koncentracija iznad 1,25 mg/l. Kod duljeg izlaganja maloj razini on ulazi u krv i veže se na hemoglobin koji gubi sposobnost prenošenja kisika. Veće koncentracije izazivaju ugibanje jer paraliziraju vitalne centre u živčanom sustavu. Amonijak kao i sumporovodik

nastaje raspadom bjelančevina ali od njega je opasnost daleko veća pod ledom. Do otrovanja dolazi već kod 25 mg/l dok do ugibanja dolazi kod 2 mg/l (Fijan, 1965). Vrlo je otrovan za živčani sustav,a ribe imaju otvorena usta i škrge te raširene peraje. Kod velikih koncentracija pod ledom metan je također otrovan, a nastaje raspadom celuloze. Uvidjevši važnost hidrokemijskog režima važno je njegovo redovito praćenje u zimovalištima te time i indirektno pratimo stanje šaranskog organizma.

4. HIDROBIOLOŠKA SVOJSTVA RIBNJAKA TIJEKOM ZIME

Kod dugotrajnih i jakih zima ispod vrlo debelog sloja leda može doći do smanjenja razine kisika koji je uvjetovan raznim faktorima kao što je velika količina organske tvari u vodi zatim otpadne vode itd. Ako količina kisika padne ispod 1.0 mg/l dolazi do pomora ribe. Kod takvih slučajeva poduzimaju se razne mjere kako bi se voda obogatila kisikom. Najčešći je mehanički način obogaćenja protokom vode i bušenjem otvora u ledu, ali u toku zime važno je i biološko obogaćivanje vode kisikom putem asimilacije algi. Kroz čisti led debljine 43 cm prolazi 72 % svijetla dok kroz jezersku vodu iste dubine samo 50 %. To nam govori da je propusnost čistog leda veća od vode jer kroz led prolazi čitav spektar svijetla dok voda apsorbira ultraljubičaste zrake. Snijeg koji prekriva led također smanjuje propusnost svijetla,a stari pokrov snijega na ledu propušta još samo 1-5 % svijetla. Ispod takvog snježnog pokrivača na dubini od 1m gotovo da i nema svijetlosti ali međutim svjež snijeg debljine 0,5-5 cm propušta 20-35 % svijetla,a u dubini od 1m količina svijetla pada na 6-14 %. Kod propusnosti svijetla od 3 % koji odgovara pokrivaču od 10-20 cm alge i dalje proizvode kisik (Sibila, 1965). Kod daljnjeg povećanja intenziteta svijetla povećava se i asimilacija algi. U ribnjacima zimi na dnu nalazi se velika količina algi koje prave kisik ako im se omogući prodiranje svijetla u vodu. Ovi podaci su nam važni jer pokazuju da tanki sloj svježeg snijega na površini leda ne usporava asimilaciju algi ali suprotno debeli sloj leda sprječava asimilaciju pa ga treba skidati barem djelomično u prugama kako bi se omogućilo prodiranje svijetla u vodu. Pokusima je utvrđeno da su se na dnu održale brojne alge i nakon 10 tjednog pokrova ali u to vrijeme nisu asimilirale. Asimilacija je nastavljena čim je svijetlost počela prodirati prema njima. U ribnjacima tijekom zime zbog relativno male dubine dolazi uslijed sniženja temperature do nepovoljnih uvjeta za život brojnim biljnim i životinjskim organizmima. Tijekom zime u vodi u većini slučajeva nije razvijen plankton, a to vrijedi i za biljne i životinjske vrste. Alge zimi žive isključivo na dnu ribnjaka. Nedostatak fitoplanktona onemogućava razvitak zooplanktona, a to dokazuje i način života kao što su rotatoriji i kladocerni račići. Oni imaju važnu ulogu kao hrana za šarane tijekom zime. Otporni su i prilagođeni životu na niskim temperaturama, a preživljavaju i na suhoj podlozi kad je dno izloženo smrzavanju. Zimi je u značajnim količinama razvijena samo fauna dna koja obitava u mulju na dnu ribnjaka. Time je dokazano da se šaran u svojoj hranidbi bazira na faunu dna koja je kvalitetna. Biološka svojstva vode su vrlo važna jer asimilacijom obogaćuju vodu sa kisikom,a s druge strane služe kao baza za ishranu šarana u toku zime. Šaran bolje prezimljuje u velikim ribnjacima na širokom prostoru jer tu ima i velike količine prirodne hrane. Prema

ispitivanjima ribnjaci u kojima riba nije bila gusto nasađena u rano proljeće imaju veće količine faune dna nego oni koji su bili na suhom,a riba nasađena u proljeće odmah ima dostatne količine prirodne hrane. Ovime se dokazuje da se kvalitetni ribnjaci nakon zimovanja mogu koristiti za daljnji ljetni uzgoj bez šteta i opasnosti za zdravlje šarana.

5. FIZIOLOŠKI PROCESI U TOKU GLADOVANJA

Poznato je da se šaranski organizam za vrijeme niskih temperatura nalazi u stanju fiziološkog gladovanja, a ono može biti potpuno i djelomično. Osim toga može biti da hrane uopće nema ili u njoj nedostaju samo neki važni sastojci kao vitamini, soli, aminokiseline itd. O stupnju gladovanja ovisi i tijek promjena u organizmu. Tu tijelo troši svoja vlastita tkiva za podmirenje osnovnih potreba. Funkcije organa su iste kao i kod normalnih temperatura, ali se izmjena tvari postepeno smanjuje. Pri gladovanju svi organi i tkiva ne troše se jednako. Tijelo troši prvo ugljikohidrate, ali s njima ne pokriva sve energetske potrebe te počinje koristiti rezerve masti, a kad i one bivaju potrošene javlja se razgradnja bjelančevina. One se ne mogu dulje vremena razgrađivati u tako visokom nivou pa vrlo brzo nastupa smrt. Mogli bi zaključiti da količina masti u tijelu odlučuje koliko će dugo organizam moći podnositi gladovanje. Mast je rezerva energije koju šaran nakuplja ljeti te je time vidljivo koliko je važna pravilna i dobra hranidba. Tijekom prvog životnog razdoblja šarana postoje četiri etape u potrošnji masti. U prvoj nakon valjenja jaja količina naglo pada jer riba uzima vrlo malo hrane, a naglo raste te to traje 5-6 dana. Zatim sljedećih 10 dana u drugoj etapi razina dalje pada i doseže svoj minimum. Nakon toga šaran počinje uzimati hranu u trećoj etapi i gomilati rezerve masti koja traje 1-1,5 mjesec. U četvrtoj se količina naglo povećava sve do kasne jeseni što ovisi o mogućnosti uzimanja hrane i količini prirodne i dodatne hrane u ribnjaku. Pad bjelančevina nije tako velik kao pad masti, ali se energetske potrebe sa bjelančevinama podmiruju tek nakon potrošnje masti. Kalorična vrijednost bjelančevina je mnogo manja pa se one troše puno brže od masti. Mlađ koja u jesen ima 12 % ili više može sigurno prezimiti. Za bolje zimovanje vrlo su značajne i rezerve aminokiselina u tijelu te je dokazano da tijekom zime dolazi do pada lizina, histidina, arginina zatim u proljeće valina, metionina i triptofana. Tijekom zimovanja u tijelu se smanjuje i zaliha vitamina. Količina vitamina A u jetri stalno se povećava. Kod zimovanja kroz 4 mjeseca pad količine vitamina A u jetri iznosi oko 4,5 % kod riba koje su zimuju na širokom prostoru, a 29 % kod ribe koja boravi u zimovniku (Fijan, 1965). Tijekom gladovanja dolazi i do promjena u krvi. Tako su poznati brojni podatci o smanjenju broja eritrocita i količine hemoglobina, te padu postotka bjelančevina u krvi. Sve te promjene ovise o tome u kojem je stupnju šaran bio izložen gladovanju i drugim nepovoljnim faktorima. Najviše opada masno tkivo i preko 90 % te zatim opada težina jetre i slezene, a nešto manje mišića, a najmanji je gubitak težine kod srca i živčanog sustava. Gubitak se očituje u promijeni odnosa između dužine i težine. Taj odnos je poznat kao koeficijent uhranjenosti i on se mijenja usporedno sa gubitkom težine,a naročito kod mlađa. Njegovo

određivanje je jednostavno pa se u jesen pomoću njega može orijentaciono odrediti sposobnost mlađa da preživi zimu. Ako imamo planom utvrđeno da izvjesni dio konzumne ribe prodajemo u kasno proljeće bolje je da je smjestimo u manji pogodan ribnjak sa mogućnošću protoka vode i malo organske tvari jer će težinski gubici biti zasigurno manji, a time će biti smanjena i ugibanja u rano proljeće.

6. SPAŠAVANJE RIBA ZIMI POD LEDOM

Tijekom vrlo jakih zima sa niskim temperaturama i velikim količinama snijega koji se stvori na već debelom sloju leda koji se uhvatio na površini ribnjaka mnogo riba ugiba. Da bi riba preživjela tako teške uvijete potrebno je znati koji su uzroci ugibanja i koje mjere poduzimati da nam riba ne ugine. Do ugibanja dolazi većinom zbog fizikalno-kemijskog stanja vode od kojih su bitni: temperatura vode, smanjenje kisika u vodi te štetni plinovi. Šaran podnosi velike oscilacije u temperaturi vode te podnosi temperaturu od 0,5 °C, a spasiti ribu od preniske temperature vode moglo bi se jedino dotokom toplije vode. To je vrlo teško, a moguće je na manjim ribnjačarstvima gdje postoji neko vrelo tople vode te je tada moguća i dodatna hranidba. Riba koristi kisik koji je otopljen u vodi. Normalno zasićenje vode sa kisikom kod niže temperature je jače, a kod više temperature je niže. Kod temperature od 0 °C iznosi 15 mg, a kod 30 °C 7 mg/l (Plančić, 1965). Mehanički se voda obogaćuje kisikom miješanjem što je dokaz da tekućice su bogatije kisikom od stajačica. Biološki se obogaćuje asimilacijom vodenog bilja. Kisika kod zalaska sunca ima najviše, a ujutro najmanje pa tada riba i ugiba. Ovi procesi se odvijaju normalno u vodi ali kada je površina prekrivena ledom jedino se voda može obogaćivati čišćenjem snijega sa površine da bi bilje imalo svijetlosti te dotokom svježe vode. Ako se snijeg dodatno smrzne onemogućeno nam je čišćenje i time se stanje dalje pogoršava. Radi toga potrebno je kontrolirati stanje kisika u vodi. Šaran kod pomanjkanja kisika se diže prema površini pa se zna dogoditi da ugine ispod leda pa kada otvorimo oduške na ledu riba ne dolazi te se zavaramo misleći da je sve u redu i da riba miruje. U našim krajevima najčešće se otvaraju odušci, tj. rupe u ledu po nekoliko kvadratnih metara te ih nema mnogo jer je teško sjeći debeo led. Takvi odušci i nisu puno od koristi ali mogu dobro poslužiti za kontrolu. Rusi prave oduške dužine 20-30m i širine 2m gdje vjetar može provjetravati vodu. Dobro bi bilo na velikom odušku postaviti kompresor koji gura veću količinu zraka pod led te se tu voda neće naknadno smrzavati. Najefikasnije je da kroz ribnjak pustimo dobru čistu vodu koja prolazi te će ona donositi kisik. Kod upuštanja vode u ribnjak vrlo je važno da koliko vode upustimo, toliko mora izaći iz njega jer u protivnom voda neće strujati i neće dovoljno obogaćivati vodu sa kisikom, a osim toga ako nema otoka voda će se dizati na led, dodatno smrznuti i time još pogoršati stvar. Ukoliko nemamo mogućnost dotoka svježe vode možemo pumpama prebacivati vodu sa ispusta na dovodni kanal te tamo postaviti perforiranu ploču i time dodatno obogatiti vodu sa kisikom. Moguće je i na jednom kraju postaviti malu pumpu te cijevima prebacivati vodu na drugi kraj čime smo napravili lokalnu cirkulaciju vode. Osim nestašice kisika ugibanje šarana pod ledom

uzrokuje ugljični dioksid i amonijak. Ako ne postoji asimilacija bilja ugljični dioksid se spaja s vodom i stvara ugljičnu kiselinu. Količina iznad 30 mg/l je štetna, a može se smanjiti vapnjenjem te protokom i miješanjem vode. Amonijak u količini 2 mg/l ubija šarana, ali kod nas nije velika opasnost jer je pH vode približno 7. Promatranjima je uočeno da se uznemireni šarani uslijed pogoršanja stanja ribnjaka pod ledom kreču prema obali jer tamo prvo počinje pucati led. Pucanjem leda počinje prodirati veća količina svijetlosti te se time voda obogaćuje kisikom, a dokazano je i da u vodi u kojoj ima amonijaka riba se također zadržava uz obalu jer ga tamo zemlja apsorbira i ima ga u znatno manjim količinama.

7. PROMJENE KOLIČINA KISIKA I VRIJEDNOSTI TEMPERATURE TIJEKOM ZIME U ZIMNJACIMA

Pokus kojeg su postavili C. Bauer i G. Schlott (2004), detaljno prikazuje promijene količine kisika i temperature vode na ribnjaku

Tablica 1. Srednja vrijednost kisika (mg/l) tijekom tri sezone na dvije različite dubine (50, 200 cm)

Godina	1999/2000		2000/2001		2001/2002	
Dubina mjerenja	50cm	200cm	50cm	200cm	50cm	200cm
Studeni	10,7±0,4 n=3	10,7±0,1 n=3	10,4±0,6 n=4	10,4±0,4 n=4	10,6±0,2 n=4	10,4±0,2 n=4
Prosinac	13,0±0,1 n=4	12,2±0,4, n=4	11,2±0,7 n=4	11,4±0,4 n=4	11,2±0,4 n=5	9,0±0,7 n=5
Siječanj	6,5±0,6 n=4	5,4±0,7, n=4	9,6±0,8 n=5	8,6±1,2 n=5	7,7±0,3 n=4	5,5±0,4 n=4
Veljača	8,0±0,7 n=4	7,6±0,8, n=4	8,1±1,2 n=4	6,6±1,1 n=4	9,9±0,9 n=4	9,6±1,0 n=4
Min/Max	4,8/13,0	3,8/12,6	6,9/11,9	5,5/11,8	6,3/12,4	4,6/11,8

(Izvor: C. Bauer, G. Schlott, 2004)

Tablica 1 pokazuje srednju vrijednost kisika u mg/l na dubini od 50 i 200 cm ispitivana na pokusnom ribnjaku tijekom tri sezone. Vidljivo je da je najmanja količina kisika u siječnju i veljači jer tada ribnjak u većini slučajeva bude pod ledom. Pošto je optimalna koncentracija kisika za šarana 7-8 mg/l, nešto manju razinu riba će dobro podnositi i prezimiti bez znatnijih gubitaka jer vidimo da količina niti u jednom mjesecu ne pada ispod 5.5 mg/l. Zona ispod 5 mg/l je zona preživljavanja gdje je šaranu već teže normalno odvijati životne procese i dolazi do gubitaka. Veća zasićenost vode sa kisikom je na manjoj dubini tj. prema površini ali je tamo i niža temperatura vode. Kisika ima više jer i u slučaju da snijeg nije očišćen dio svijetlosti prodire u pliće slojeve, a do dubljih zrake svijetlosti ne prodiru te nema asimilacije algi, a organska tvar se raspada i tvori ugljični dioksid i ostale štetne tvari.

Tablica 2. Srednja vrijednost temperature (°C) tijekom tri sezone na dvije različite dubine (50, 200 cm)

Godina	1999/2000		2000/2001		2001/2002	
Dubina mjerenja	50cm	200cm	50cm	200cm	50cm	200cm
Studeni	5,4±1,5 n=3	5,7±1,2 n=3	6,5±1,3 n=4	6,5±1,3 n=4	4,4±0,4 n=4	4,7±0,4 n=4
Prosinac	3,7±0,3 n=4	4,2±0,4 n=4	3,3±0,8 n=4	3,5±0,6 n=4	1,7±0,1 n=5	2,8±0,2 n=5
Siječanj	3,0±0,2 n=4	4,0±0,2 n=4	2,5±0,1 n=5	3,8±0,1 n=5	1,8±0,2 n=4	3,5±0,1 n=4
Veljača	3,9±0,2 n=4	4,4±0,3 n=4	3,0±0,8 n=4	3,9±0,4 n=4	3,5±0,4 n=4	3,0±0,5 n=4
Min/Max	2,5/8,2	3,7/8,1	2,2/7,7	2,9/7,7	1,0/7,4	0,7/7,4

(Izvor: C. Bauer, G. Schlott, 2004)

Tablica broj 2 pokazuje srednju vrijednost temperature u °C ispitivanu na pokusnom ribnjaku tijekom tri zimske sezone na dubini od 50 i 200 cm. Iz tablice je vidljivo da je najhladnija sezona bila 2001/2002. Temperature su najniže u prosincu i siječnju ali se niti jedna vrijednost ali se niti jedna vrijednost na mjerenim dubinama nije spuštala ispod 1.6 °C. Vrlo nam je lijepo predočeno kako je voda u dubljim slojevima toplija, a prema površini vrijednost naglo pada te dolazi do točke ledišta gdje se voda smrzava. To je glavni razlog zašto se zimi pod ledom šaran spušta prema dnu jer je tamo voda toplija, iako ima manje otopljenog kisika, tamo lakše izdržava nepovoljne uvijete jer mu se i tjelesne funkcije svode na minimum.

8. STRES I NJEGOVI UČINCI NA RIBU

Zdrave ribe u pravilu imaju jak imunološki sustavi sposobne su se oduprijeti mnogim napadima ektoparazita i virusima te nepovoljnim životnim uvjetima okoline u kojima obitavaju. Ukoliko stres oslabi ribu, ona postaje osjetljivija na bolesti. Postoji nekoliko uvjeta, uključujući ne žive i žive faktore koji mogu dovesti ribu u stanje stresa. neživi izvori koji mogu promijeniti uvjete su trovanje otpadnim vodama, ugljičnim dioksidom koji nastaje raspadom organske tvari te tvori ugljičnu kiselinu, amonijakom te ostalim tvarima. Zatim neodgovarajuća temperatura vode, pH vrijednost vode koja zna biti kisela od ugljične kiseline te količina kisika otopljenog u vodi koja je najvažnija. Uzroci stresa na ribe uključuju i žive patogene kao što su ektoparaziti, bakterije, gljivice i virusi koji se ne razmnožavaju u velikom broju tijekom vrlo niskih temperatura ali borave na ribi i s zatopljenjem raste njihova invazija,a riba je već ionako oslabljena. U literaturi je opisano tri razine međusobno povezanog stresa. To su primarna, sekundarna i tercijarna. Primarna je obilježena porastom kateholamina i kortikosteroida u krvi. Sekundarni je obilježen metaboličkim i staničnim promjenama te smetnjama i promjenama u cijelom imunološkom sustavu. Tercijarni se odnosi na promijene u cijeloj životinji uključujući rast, otpornost na bolesti i njeno ponašanje. Znanstvenici kažu da umjeren stres nije štetan ali dugotrajna izloženost dovodi do treće razine gdje riba ne koristi svoj kapacitet rasta i lakše podliježe oboljenjima.

8.1 FIZIOLOGIJA HORMONA STRESA KOD ŠARANA

Ribe žive međusobno u bliskom okruženju, ima ih u velikom broju te su time i manje izložene stresu. Kortizol je važan pokazatelj stresa u riba te se oko njega provode razna istraživanja. Većina studija se bavi razinom stresom izazvanog kortizola, te preko 20 vrsta štetnih tvari koje nepovoljno utječu na zdravlje ribe i režimom protoka vode. Opsežnost stresa ovisi o veličini, trajanju te učestalosti u kojima se stresovi javljaju. Stresnim uvjeti u okolišu stimuliraju odnos hipotalamus-hipofiza koji iniciraju cijeli niz biokemijskih reakcija koje rezultiraju otpuštanjem kortizola. Kortikotropin otpuštajući hormon (CRH) se otpušta iz hipotalamusa u mozgu uz signale za otpuštanje adrenokortikotropnog hormona (ACTH) iz prednjeg režnja hipofize u krv te struji tijelom kroz sve sustave. Cirkulirajući ACTH odgovoran je za stimuliranje stanica u prednjem režnju bubrega koje sintetiziraju i otpuštaju kortizol. Taj hormon olakšava sposobnost ribe da se nosi sa stresom na više načina. Djelovanjem na krvožilni sustav povećava broj otkucaja srca i protok krvi kroz škrge čime se unosi veća količina kisika u tijelo. Djelujući na imunološki sustav za smanjenje bijelih krvnih

stanica, utječe na metabolizam smanjujući glikogen u jetri i povećava glukozu u plazmi, te potiče veće izlučivanje vode. Glavni kortikosteroid proizveden je od koštunjača. Vrlo je važna sol iz vode koja regulira kortikosteroide te natrij potiče rad bubrega. Razina kortizola može se koristiti kao pokazatelj razine stresa kod ribe. Kao pokazatelj stresa kod riba se koriste iz tri razloga: prvo, razine kortizola mogu se mjeriti s relativnom točnošću i jednostavnosti, preko lako dostupnih alata, kao drugo, koristeći odgovarajuće tehnike uzorkovanja, uzorci krvi mogu se dobiti bez uzrokovanja stresa te se obavljaju potrebne analize kojima dobivamo vrlo precizne rezultate i treće, razine kortizola obično rastu kako se akutni stres povećava i to nam je signal da nešto nije u redu sa ribom i uvjetima u kojim borave.

9. UTJECAJ TEMPERATURE NA FIZIOLOŠKE PROCESE

Ribe poprimaju temperaturu vode u kojoj borave i ona ima važan utjecaj na fiziološke procese unutar organizma ribe. Šarani podnose vrlo širok raspon temperature. Oni mogu živjeti i pri 0 °C i kod 38 °C. Gornja i donja granica temperature može varirati kod pojedinih geografskih rasa šarana i uzrasnih klasa, a neki stručnjaci navode da mlađ počinje ugibati kada temperatura vode pane ispod 0,2 °C. Tada dolazi do pareze tj. djelomične uzetosti i tada riba dolaze na površinu, počinju nekontrolirano plivati na boku te ugibaju za pola do jedan sat. Pri takvim uvjetima šarani su obično zamrznuti u ledu. Prema tome najniža dopuštena temperatura vode u ribnjaku za mlađ je 0,1-0,2 °C (Fijan, 1965). Odrasli šarani su nešto otporniji prema niskoj temperaturi pa time mogu i podnijeti kratkotrajna ohlađenja i do – 0,8 °C. Kod dužih ohlađenja do te temperature dolazi do ugibanja jer se u tkivu riba stvore kristalići leda koji oštete strukture stanica. U ribnjacima do takvog ugibanja dolazi vrlo rijetko. Imamo primjere da se u jednom plitkom ribnjaku tokom zime stvorio vrlo debeo sloj leda i šarani su nakon zimovanja imali oštećene i obamrle leđne peraje i gornji dio repnih peraja do čega je došlo uslijed smrzavanja tih dijelova tijela.



Slika 1. Šaran

(Arhiva Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo)

Kad šarani mogu birati temperaturu, oni će boraviti u vodi od 16-24 °C. Navedene ekstremno visoke i niske temperature mogu šarani podnijeti samo ako se na njih postepeno naviknu, a ne podnose vrlo nagle promjene. Tako kod ohlađenja od +13- do + 0,5 °C ugiba preko 50 % šarana. Ako se prebace iz temperature od +13 °C u vodu od +31 °C oni će također uginuti. Međutim ako se temperatura diže postepeno, početi će uginuće tek kod +40 °C (Fijan N. 1965). Šarani posjeduju sposobnost da se postepeno prilagode na nove vremenske uvjete , ali kako sam već naveo ne podnose vrlo nagle promjene temperatura. Ovo treba imati na umu tokom manipulacije sa ribom u jesen kod pojave prvih mrazeva. Tada bi temperatura vode mogla biti još velika, pa bi naglo ohlađenje šaranskog organizma na zraku moglo izazvati slabljenje šaranskog organizma. Kod postupne prilagodbe šarana na promjenu temperature veliku ulogu ima živčani sustav i cjelokupne bjelančevine tijela. Promjena temperature mozga izaziva i promjenu njegove aktivnosti, a time i aktivnost cijelog organizma. S druge strane živa bjelančevina može vršiti biokemijske procese samo kod određene, za svaku vrstu karakteristične temperature. Kod normalnih temperatura je reaktivnost bjelančevina normalna, a s padom temperature se sve više smanjuje.

9.1. Ponašanje i kretanje

Živost, aktivnost i pokretljivost šarana se sve više smanjuju s padom temperature. Kod temperature od 0,2 - 0,5 °C. oni pokreću peraje da bi održali ravnotežu,a povremeno mijenjaju i mjesto boravka. Tada plivaju polagano pojedinačno ili u jatima. Ako imaju mogućnost da se povuku u duboku vodu, šarani se mogu i kod vrlo niskih temperatura brzo kretati ako su na to prisiljeni, ali pri toj hladnoći to može biti i u manjoj mjeri i štetno za njihov organizam. Tada šarani dolaze u stanje maksimalnog metabolizma gdje je prisiljen na veliku aktivnost te za taj rad i troši vrlo veliku količinu energije. Kod 1 °C nakon 15 minuta uslijed kretanja količina mliječne kiseline u krvi poveća se sa 9 na 22 mg/l, a vraća se na normalu tek nakon više od četiri sata. To nam pokazuje da uznemiravanje kroz četvrtinu sata znatno povećava potrošnju kisika i energije na dulje vrijeme. Protok vode prisiljava ribe da i kod niskih temperatura plivaju protiv struje, a ovdje treba napomenuti da i najmanje povećanje protoka povećava potrošnju kisika i energije. Dakle zimovanje će biti povoljnije kod manjeg protoka, jer će šarani trošiti manje rezervnih tvari iz vlastitog organizma.

9.2. Uzimanje hrane

Riba tijekom godine svojom hranidbom nakuplja rezerve masti sve do kasno u jesen što ovisi o mogućnosti u uzimanja hrane. Nakupljanje masnoća će biti veće što ima u ribnjaku više prirodne i dodatne hrane koja je ribi na raspolaganju. Kod mlađi utječe njegova veličina te što je u jesen teža time ima i više masti u njegovom tijelu. Budući da takva riba ima dovoljne rezerve masti ona ima dovoljno energije koju će koristiti za vrijeme velikih hladnoća u nepovoljnim uvjetima te će time biti otpornija za vrijeme dugotrajnog gladovanja i bolje prezimiti. Šarani sa sniženjem temperature uzimaju sve manje hrane, a u pravilu kod i kod 13 °C prestaju uzimati dodatnu hranu jer je ukupna količina hrane koju mogu primiti vrlo mala stoga kod niskih temperatura jedu uglavnom prirodnu hranu. Kod proizvodnje šarana za tržište većinom se u našim krajevima nasađuje 1.200 – 1.800 komada po hektaru i kod te gustoće šaran počinje uzimati dodatnu hranu i razne žitarice već pri temperaturi vode 14-16 stupnjeva. Kod većih gustoća od oko 2.500 komada po hektaru počinje uzimati hranu već pri 10-11 °C, a kod daleko većih gustoća što je kod proizvodnje mlađi u drugoj godini počinje uzimanje hrane već pri 2 stupnja što je dokazano pokusima na ribnjacima. Kod pregleda crijeva šarana ustanovljeno je da se hrana može naći i u probavnom traktu kod temperature 0,5 °C ali u vrlo malim količinama. Kada prirodne hrane ima vrlo mnogo šaran će predati uzimati dodatnu hranu kod mnogo viših temperatura nego u slučaju kada mu prirodna hrana ne stoji na raspolaganju. Kod veoma niskih temperatura šaranski se organizam nalazi u stanju gladovanja. Šaran djelomično gladuje kod temperature od 0 do 0,5 °C. a sigurno uzima hranu kada je temperatura vode iznad 3 - 4 °C, a u sredini u kojoj ne mogu uzimati hranu nalaze se u stanju gladovanja koje za njih nije normalno (Fijan, 1965). S obzirom na ishranu šaran se može tokom zime nalaziti u normalnom stanju kada uzima hranu, u stanju fiziološkog gladovanja i u stanju nefiziološkog gladovanja, a već ovdje treba istaknuti da o ovim stanjima u kojima se šaran nalazi uvelike ovisi uspjeh zimovanja. Mlađ treba zimovati u ribnjacima na širokom prostoru te treba nastojati da temperatura vode ne bude niža od 4 stupnja celzija kako šaran ne bi došao u stanje fiziološkog gladovanja.

9.3. Tok probavnih procesa

Usporedno sa padom temperature dolazi i do usporavanja pokreta crijeva. Time se hrana dulje zadržava u crijevu, a razmak između uzimanja obroka postaje sve veći. Ovime se i aktivnost probave i probavnih sokova smanjuje i potpuno je kompenzirana dužim zadržavanjem hrane u crijevu, pa je probavljanje hrane i njeno usvajanje isto tako dobro kao i kod viših temperatura,

Dakle padom temperature smanjuje se i apetit, količina uzete hrane i brzina probave ali iskorištavanje i usvajanje hrane se time ništa ne mijenja. Međutim mala količina usvojenih hranjivih sastojaka se troši sasvim drugačije nego kod visokih temperatura. Tako se kod niskih temperatura oko 90 % usvojenih bjelančevina troši za pokrivanje svakodnevnih životnih potreba, pa time nema rasta. Ovi nam podati i pokazuju da šaranima treba omogućiti uzimanje hrane i kod niskih temperatura da bi mogli očuvati rezerve hranjivih tvari u tijelu.

9.4. Izmjena tvari i potrošnja kisika

Izmjena tvari može se odvijati na tri različita nivoa koji u prirodi nisu ograničeni. Razlikujemo bazalni, standardni i maksimalni metabolizam. Najniži je bazalni. To je stanje u kojem organizam vrši samo najnužnije funkcije kao što je održavanje krvotoka i rad dišnih mišića te održavanje ravnoteže, a ovdje rade i bubrezi, jetra i druge žlijezde. Na tom nivou se nalaze i metabolizam kod potpunog mirovanja i gladovanja. Kod njega šaran troši najmanju količinu kisika, ugljikohidrata, bjelančevina i drugih tvari. Standardni metabolizam se odvija kada šaran boravi u sredini u kojoj se navikao te tu pliva da bi našao hranu, uzima je i probavlja. Ako nešto prisili šarana na izrazito brzo plivanje ili mora na privikavanje na novu sredinu, on mora trošiti više energije i tada se nalazi u stanju maksimalnog metabolizma. U kojoj mjeri se mijenja intenzitet izmijene tvari najbolje nam može pokazati potrošnja kisika. Optimalna koncentracija kisika je od 8 - 9 mg/l. Zona preživljavanja je od 1- 5 mg/l. Letalna odnosno preletalna je 0,5–1 mg/l. Šaran kod 25 °C troši 75 mg kisika na kilogram mase, a kod 10 °C samo 25 mg. Potrošnja kisika za pokriće bazalnog metabolizma kod temperature 1- 2 °C 6 puta je niža nego kod 18 - 20 °C (Fijan, 1965). Ustanovljeno je da se u stanju maksimalnog metabolizma u fazi intenzivnog kretanja potrošnja kisika povećava za 450 %, a vraća u normalu tek za 1 - 1,5 sati te ovim možemo zaključiti da je kod niskih temperatura razlika između potrošnje energije kod normalnog i maksimalnog metabolizma veća nego kod umjerenih temperatura. Time se istovremeno smanjuje utrošak bjelančevina, ugljikohidrata, masti i drugih tvari. Navedeni podaci pokazuju da se kod pada temperature od 10 na 5 °C, protok vode u zimovnicima može smanjiti na polovinu bez opasnosti da će ribe imati dovoljno kisika, ali i protok vode mora biti usklađen sa količinom ribe u zimovniku i količinom kisika u dovedenoj vodi. Kisik je najvažniji za život šarana te iako on može živjeti u vodi kod niskih temperatura gdje ona sadrži oko 1 mg na litru kisika, a za normalno zimovanje potrebna je koncentracija od barem 4 - 5 mg/l kisika dok neki stručnjaci navode da je najpovoljnija koncentracija 8 - 9 mg/l. Treba istaknuti da kod mlađa i konzumne ribe

postoji velika razlika u intenzitetu metabolizma jer se kod mlađa uslijed naglog, brzog rasta organizma troši puno više kisika, ugljikohidrata, masti i bjelančevina stoga je i izmjena tvari kod šarana intenzivnija što je šaran manji. To nije slučaj samo kod šarana nego i kod svih životinja, a to je osnovni razlog zašto sitna mlađ ispod 250 g teško preživljava jaku i dugu zimu.

9.5. Obrambena sposobnost organizma

Temperatura znatno utječe na mehanizme kojima se šaran brani od bolesti, a naročito onih koje su uzrokovane bakterijama i virusima. Naime, već kod pada temperature ispod 15 °C šaran više nije sposoban stvarati antitijela. Antitijela su obrambene supstance u krvi, a stvaraju se kada u organizam prodru uzročnici bolesti ili strane bjelančevine. Dakle kod temperatura nižih od 15 °C šaran se ne može tako dobro braniti od infekcije i razviti imunitet protiv zaraznih bolesti (Fijan, 1965). To nam također ukazuje da se eventualna vakcinacija šarana neće moći provoditi kod proljetnog nasađivanja. S druge strane nemogućnost stvaranja antitijela kod niskih temperatura može nam objasniti zašto su najveći gubici baš u proljeće. U zimovnicima gdje je vrlo slaba opskrba kisikom ponekad dolazi do prevelikih koncentracija ugljičnog dioksida koji je vrlo štetan. Dolazi do smanjenja izlučivanja topline iz tijela šarana što ima za štetne posljedice što uzrokuje smanjenje obrambene sposobnosti organizma. Vrlo je bitna hranidba tijekom godine jer dobro uhranjene ribe lakše podnose teške uvijete tijekom zime. Pokusima je dokazano da uslijed nedovoljne hranidbe šarana dolazi do pada broja eritrocita. Dakle lošom hranidbom dolazi do pojave anemije koja pogoršava opće stanje organizma. Time se smanjuje otpornost prema bolestima i niskim koncentracijama kisika. Dokazano je da tijekom zime dolazi do gubitka težine, a koliki će taj gubitak biti ovisi o stupnju gladovanja, temperaturi, dužini zime, veličini ribe i uvjetima u kojim riba zimuje. Stanje organizma se kod pojedinih riba zimi popravlja, ali pošto šaran ne stvara imunosna protutijela ne uništava se uzročnik bolesti koji dugo ostaje u zaraženom organizmu. Time čirevi ne zarastaju jer nema regeneracije tkiva. Suprotno tome stvar se može dodatno pogoršati uslijed djelovanja vodene plijesni koja se naseli i razmnaža. Takav bolesni organizam teže se opire zimskim nepovoljnim uvjetima naročito u slučaju ako je i pH vode niži pa je potrebno i vapnjenje.



Slika 2. Vapnjenje dovodnog kanala

(Arhiva Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo)



Slika 3. Vapnjenje ribnjaka

(Arhiva Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo)

10. BOLESTI I UGIBANJE ŠARANA TIJEKOM ZIMOVANJA

Trajanje života šarana u toku zimovanja ovisi o stanju šaranskog organizma i o sredini u kojoj on boravi. Poznato je da je temperatura jedan od primarnih faktora koji utječe na intenzitet uzimanja hrane kod šarana te fiziološko iskorištavanje hrane i na razvitak zarazne vodene bolesti šarana te viremije šarana. Kada govorimo o stanju šaranskog organizma tada moramo u vidu imati nekoliko komponenata kao što su njezina uhranjenost, težina ribe i njezino zdravlje koji su od izrazite važnosti za normalan razvoj i životne funkcije ribe kao i odvijanje dobre planirane proizvodnje.

10.1. Parametri koji utječu na stanje ribljeg organizma tijekom zimovanja

Kad govorimo o stanju šaranskog organizma tada u vidu moramo imati nekoliko komponenata. Prva je težina ribe, njezina uhranjenost i zdravlje, a prva dva faktora imaju vrlo važnu ulogu pa se oni prvo uzimaju u obzir.

10.1.1 Težina mlađa

Šaran mora u zimu uči dovoljno opskrbljen hranjivim tvarima da bi mogao normalno funkcionirati i da ne bi došlo do stanja iznurenosti i uginuća. Da bi mlađ mogla prezimiti i podnijeti razne nepovoljne uvjete u toku zimovanja mora imati određenu težinu uz normalnu uhranjenost. Obično se smatra da šarančići kad uđu u zimu ne bi smjeli biti lakši od 25 g. Što su šarančići manji to im je i život kraći te premaleni ugibaju u toku zimovanja zbog iznurenosti (Tomašec i Kunst, 1965). U našim krajevima u dosta se slučajeva na zimovanje stavlja premalen mlađ te imamo određene gubitke koji su nam većinom nepoznati teško ih je odrediti. Zato treba u toku sezone regulirati gustoću nasada i količinu hrane tako da dostignu povoljnu optimalnu težinu.

10.1.2. Uhranjenost mladunaca

Kako bi mlađ dobro prezimio pored određene veličine mora biti i dobro uhranjen tako da može u slučaju jake zime trošiti svoje pričuvne tvari, a da ne dođe u stanje iznurenosti. Stručnjaci smatraju da je previsoka količina masti također nepovoljna jer u hrani nema dovoljno bjelančevina, što usporava tempo rasta, a obilna i ugljikohidratna ishrana je iskorištena za stvaranje rezervne masti. Stoga preporučuju, da se riba hrani do kasne jeseni s hranom koja sadrži dovoljno bjelančevina. Ako u jesen dođe do zastoja u rastu, to je znak

nedovoljne količine bjelančevina u hrani, pa će takvi šarani loše prezimiti. Kod nas se takve pojave javljaju u mladićnjacima s mnoštvom mlađa dobivenog slobodnim mrijestom. Taj mlađ je na jesen sitan, a često se dešava, da i po nekoliko mjeseci raste veoma sporo. Mršav i nedovoljno uhranjen organizam nije sposoban za zimovanje i tu će zasigurno doći do gubitaka. Jednogodišnji mlađ bolje prezimi što je bolje uhranjen i što je u boljoj kondiciji. Kod tog prosuđivanja moramo uzeti u obzir nekoliko komponenata kao što su faktor uhranjenosti, masnoća ribe i kvalitetu hrane u toku aktivne sezone. Prema tome što je riba manja to je za uspješno zimovanje potrebno da ima veći faktor uhranjenosti (kondicijski indeks). Prema nekim podacima najniža vrijednost smije iznositi 1,5 ako se uzima za dužinu od kraja repne peraje odnosno 2,5 do 2,9 mjereno od početka repne peraje (Tomašec i Kunst, 1965). Međutim za uspješno zimovanje nije samo nije samo bitna apsolutna vrijednost uhranjenosti već i težina ribe. Time možemo zaključiti da što je riba manja potrebno je da ima veći faktor uhranjenosti.

10.1.3. Sadržaj masti i kvaliteta hrane

Za dobro zimovanje potrebno je da u organizmu šarana bude 3 - 4 % masti. Veoma velik utjecaj na zimovanje ima i količina prirodne hrane koju oni jedu u toku ljeta i u jesen, a ona je nosilac svih tvari koje su njegovom organizmu neophodno potrebne. Ako se ne može osigurati dovoljna količina prirodne hrane potrebno je ribama davati dodatnu hranu kako bi podmirili potrebe za bjelančevinama, vitaminima te mineralima naročito u jesenskom razdoblju. Dokazano je da dodavanje vitamina u hrani, a naročito vitamina C povećava otpornost u toku zimovanja. Najštetniji utjecaj na zdravlje mlađa ima gusti smještaj u malim zimovnicima koji služe kao skladišta gotove ribe i kraći boravak u njima odražava se štetno na šaransku mlađ.

10.2. Utjecaj sredine na zimovanje šarana

Čitav niz faktora u vodi 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 koja je vrlo važna. Tu su i kvaliteta ulazne vode, sastav tla ribnjaka i štetnost ugljičnog dioksida.

10.2.1. Kisik i drugi plinovi

Šaran se dobro osjeća u vodi u kojoj ima 8 - 9 mg/l slobodnog kisika, ali se problemi javljaju kad koncentracija padne ispod 3 mg/l. Za šarane je štetna i prevelika količina kisika koja

pospješuje izmjenu tvari u organizmu. Za šaransku mlađ potrebna je minimalna količina od 2,5 mg/l a maksimalno 6,5 mg/l (Tomašec i Kunst, 1965). Pošto se u hladnoj vodi sve životne funkcije svode na minimum i potrošnja kisika se smanji te ga većinom tijekom zime ima dovoljno. Ugljični dioksid javlja se kao posljedica disanja i raspada organske tvari, a količina ne bi smjela biti veća od 30 mg/l jer otežava disanje i smanjuje pH vrijednost. Tijekom zime ima ga više jer je i asimilacija bilja slabija. S obzirom na moguće probleme potrebno je vršiti kemijsku analizu vode te utvrđivati količinu kisika, ugljičnog dioksida ali i drugih plinova.

10.2.2. Kvaliteta ulazne vode i sastav tla ribnjaka

Za pravilno zimovanje vrlo je važno da ulazna voda bude dobre kvalitete. Poznato je da razne otrovne tvari mogu štetno djelovati na riblji organizam, a to najviše dolazi do izražaja tijekom zime pa je potrebno osigurati da se ribogojilište snabdijeva kvalitetnom čistom vodom. Za dobru kvalitetu vode vrlo je bitan i sastav tla ribnjaka. Plodno tlo i zamuljenost ribnjaka posebno su opasni kad je ribnjak pod ledom. Iz plodnog tla ribnjaka u vodu tijekom zime prelaze mješavine plinova CO_2, NH_3 i drugih koji izravno štetno djeluju na ribu te vežu slobodni kisik.

10.2.3. pH vrijednost vode

Šarani dobro zimuju u blago lužnatoj vodi sa pH vrijednošću 7 - 8, a pH vode se snižava topljenjem snijega, kišnicom te povećanjem razine ugljičnog dioksida. Kod pH vrijednosti 6 šaran se ne osjeća dobro, a na 5 i ispod već dolazi do ugibanja. Nizak pH izravno djeluje na kožu i škrge te ih oštećuje. Na koži i škrgama javlja se plijesan saprolegnija te paraziti iz reda praživotinja. U kiseloj vodi plijesan se češće razvija u nosnim udubinama. Kod takvih niskih vrijednosti pH potrebno je vodu vapniti.

10.2.4. Utjecaj temperature vode

Temperatura vode ima gotovo najvažniju ulogu jer smanjenje blizu 0 °C postaje vrlo opasno za šaranski organizam, ali oko 1,5 °C šaran gotovo normalno funkcionira te neki stručnjaci tu temperaturu od 0,5 - 1 °C smatraju povoljnom jer se životne funkcije svedu na minimum. Temperatura vode u ribnjaku može se regulirati i dotokom svježe vode čija bi se optimalna vrijednost trebala kretati oko 2 - 3 °C (Tomašec i Kunst, 1965).

10.3. Utjecaj sredine na proljetnu viremiju šarana

Kod prosuđivanja ove bolesti treba imati u vidu da niska temperatura vode i tijela u toku zime nije povoljna za razmnožavanje uzročnika bolesti. Kod niske temperature vode funkcije pojedinih organa i sistema šarana su svedene na najmanju mjeru. Zato je imunološka reakcija šarana kao i mogućnost regeneracije pojedinih tkiva u toku zimovanja svedena na malu mjeru ili je potpuno obustavljena. U toku zime, posebice u lošim uvjetima, šaranski organizam gubi dio svojih važnih sastojaka pa radi toga slabi njegova prirodna otpornost i on se naročito pred kraj zimovanja teže brani od napada raznih uzročnika bolesti.

10.4. Pojava bolesti u jesen

Općenito govoreći što je voda u jesen ili početkom zime hladnije to se bolest manje širi i razvija, a stanje nekih bolesti kod pojedinih riba se tokom zime popravlja. Iako se bolesti redovito javljaju u proljetnom razdoblju neke se javljaju i krajem ljeta te u jesen kada temperatura vode iznosi oko 15- 20 °C. U slučaju pojave bolesti u jesen teško možemo uspješno intervenirati. Vrlo je korisno da se voda vapni, a naročito ako je pH nizak. Poznato je da se kod višeg pH u lužnatoj vodi bolest teže razvija, a postupci sa konzumnom ribom i mlađem se nešto razlikuju. Javi li se bolest u jesen kod konzumnog šarana tada je najbolje da se odmah stave na tržište ukoliko je dozvoljena prodaja takve ribe, a intervencija sa kloramfenikolom dolazi u obzir samo u slučaju pojave bolesti koncem ljeta dok šaran uzima još hranu. Tada bi u obzir došle doze od 30 – 40 mg na kg ribe. Šaranski mlađ se također kod pojave ove bolesti liječi u toku aktivne sezone dok uzima hranu kao kod konzumnog šarana i vrlo je važno da takav bolesni mlađ zimuje pod što je moguće povoljnijim uvjetima na širokom prostoru gdje utjecaj zimovanja dolazi najmanje do izražaja. Zimovanje mlađa na uskom prostoru oslabljuje njegov organizam i smanjuje mu otpornost, a u takvim uvjetima bolest prelazi sa jedne ribe na drugu. Ukoliko se mlađ u proljeće premješta u drugi ribnjak preporuča se još jedno liječenje kloramfenikolom (Tomašec i Kunst, 1965).

10.5. Bolesti u toku zime

Općenito je poznato da se tokom zime bolest ne javlja i ne širi, ali niska temperatura također dobro očuva i virus. On u šaranskom organizmu perzistira, a kad u rano proljeće nastanu povoljni temperaturni uvjeti počinje se razmnožavati i prouzrokuje oboljenja. Tako se u rano proljeće mogu učiniti razne pogreške jer šaran ima potpuno zdrav izgled, a proda li se takva mlađ u drugo ribogojilište sa porastom temperature vode počne se razvijati i bolest te smo

time bolest raširili i na drugo ribogojilište. Zato kod donošenja zaključka o zdravstvenom stanju šarana nije odlučno da li je u tom trenutku kod transporta zdrav već je odlučno dali je to cijelo zaraženo ribogojilište ili nije.

10.6. Bolesti u rano proljeće

Šaran u toku zimovanja gubi dio važnih sastavnih dijelova njegovog organizma, a to dakako ovisi o uvjetima zimovanja. Stoga organizam nakon zimovanja može biti i u izvjesnoj mjeri bolestan. Kod loših uvjeta zimovanja i kod iznurenog mlađa bolest se u proljeće često javlja i u katastrofalnom obliku. Stoga zimovanje na širokom prostoru gdje postoje povoljni uvjeti prehrane, a i povoljnija temperatura vode, doprinosi se u velikoj mjeri sprječavanju širenja bolesti. Veoma štetno djeluje držanje mlađa u toku proljeća u malom zimovniku sa malo prostora. Kada u toku proljeća voda otopli i riba počne uzimati hranu u većoj mjeri tada se zdravlje ribe znatno popravlja, jer šaran sa porastom temperature počinje u znatnoj mjeri stvarati protutijela i može se uspješno braniti protiv bolesti,a pored toga ovdje počinju djelovati svi ostali organi pa se razoreno tkivo brzo regenerira i riba brzo ozdravlja.

10.7. Utjecaj niskih proljetnih temperatura na prinos (gubitke) šarana

Šaran se svojim organizmom prilagođava promijeni temperature. Ona utječe i na brži razvitak prirodne hrane u vodi ribnjaka kao što je zooplankton i fitoplankton a tu hranu šaran počinje uzimati već kod temperature vode od 5 – 6 °C. Temperatura vode ima bitan utjecaj i na postanak i razvoj bolesti, a općenito se smatra da niža temperatura 9 - 10 °C nema više utjecaj na razvoj bolesti. Najpovoljnija temperatura za razvoj bolesti PVŠ-a je između 13 - 18 °C i tada se javljaju najveća uginuća (Turk, 1965). Praćenjem kretanja temperature vode u proljetnim mjesecima možemo sa dosta sigurnosti znati dali će doći do oboljenja šarana ali se mora napomenuti da do oboljenja može ali i ne mora doći što zavisi o duljini optimalnih dnevnih temperatura vode i broju dana pogodnih za razvitak bolesti. Uz to vrlo je važno da se stavljaju na zimovanje šarani u dobroj kondiciji i dobro uhranjeni te je važno i vrijeme nasađivanja, a takvi će bolje podnijeti oboljenja. Na osnovu pokazatelja i kretanja temperature u ožujku i travnju možemo zaključiti koja je potrebna temperatura vode u svibnju da ne bi došlo do velikih uginuća ako ih nije bilo u travnju. U mjesecu svibnju temperatura bi trebala biti 18 - 20 °C u prosjeku. Ako se povisi za stupanj ili dva neće doći do uginuća, ali pri nižim

vrijednostima od ovih uginuća će biti znatno veća ali ne katastrofalna što je dokazano na pokusnim ribnjacima.



Slika 4. Niske temperature i otapanje leda u rano proljeće

(http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/48434415.jpg)

10.8. Ektoparazitne invazije šarana u toku zimovanja

Tijekom zime javljaju se znatni gubici ribe, a posebice mlađa što je uzrokovano invazijama ektoparazita na koži i škrgama. Kod šarana na kojima su u jesen utvrđeni pojedini primjerci ektoparazita u proljeće često nalazimo invazije u jačem stupnju što nam dovodi do većih gubitaka. Izvor parazita je zaražena, najčešće divlja riba, a pojedini primjerci u dobro uhranjenoj ribi ne izazivaju promjene koje su uočljive, pa ona takva već zaražena odlazi na zimovanje. Divlja riba dolazi iz otvorenih vodotokova kojim se napaja ribnjak i ona je potencijalni nositelj ektoparazita. Primljivost i osjetljivost šarana na pojedine ektoparazite ovisi o veličini, kondiciji i uhranjenosti ribe kao i o vanjskim faktorima. Manji šarani redovito prije podliježu napadu ektoparazita od onih većih. Šaran koji odlazi na zimovanje ne bi trebao biti lakši od 25 g jer bi moglo doći do velikih gubitaka. Otpornost pada radi dugotrajnog gladovanja i štetnog djelovanja vanjskih faktora. Manji šarani redovito prije podliježu djelovanju ektoparazita nego odrasle ribe, a vrhunac opasnosti je pred kraj zimovanja kada je riba oslabljena i tu sa porastom temperature i velike invazije može doći do značajnih gubitaka. Gustoća nasada je također od velike važnosti za razvoj parazitnih invazija jer će se zaraza brže širiti između šarana koji su smješteni tijesno jedan uz drugog. Tijekom zimovanja kondicija ribe pada pa se i opasnost od ektoparazita povećava. Koncem zimovanja opasnost dostiže svoj vrhunac jer sa porastom temperature doći će do naglog širenja invazije, a riba je već oslabljena te tada dolazi do širenja parazita i mogući su veći gubici.

10.8.1. Ihtioftirijaza

Ihtioftirijazu uzrokuje trepetljikaš *Ichtyophtyrius multifilijs* koji parazitira na koži i škrgama riba svih uzrasta. Optimalna temperatura za razvoj je 25 - 26 °C (Tomašec i Kunst, 1965). Uzročnik se unosi u ribnjak ili zimovnik zaraženim ribama, no izvor zaraze može biti i divlja riba kao i voda kojom napajamo ribnjak. Spolno zreli parazit se otpušta sa domaćina te pada na dno i stvara cistu unutar koje se dijeli. Nakon nekog vremena to ovisi o temperaturi u cisti se razviju ličinke koje plivaju u svim slojevima i traže novog domaćina. Izlovom ribe iz zimovnika na vrijeme dok su šarani još umjereno zaraženi i nasađivanjem u velike ribnjake bolest će sama od sebe nestati. Šarani će se brzo oporaviti te mala gustoća nasada uzrokuje nemogućnost daljnjeg kontinuiranog širenja bolesti unatoč povišenju temperature vode.

10.8.2. Kostijaza

Zatim se javlja bolest Kostijaza koju uzrokuje jednostanična praživotinja *Costia necatrix* koja se također nalazi na koži i škrgama riba, a mlađ je na nju naročito osjetljiva dok su kod odraslih jedinki promjene i neki gubici mogući samo kod velike invazije. Uzročnik se razmnožava pri temperaturi od 2 - 28 °C, a optimalno mu je 24-25 °C. Razvoju uzročnika pogoduje kisela sredina sa pH vrijednošću 4,5-5,8. Radi kratke dužine života izvan ribe što je oko jedan sat do jačih invazija dolazi samo kad je riba gusto smještena. Na ribi se razmnožava jednostavnim dijeljenjem a prelazi sa ribe na ribu. U zimovalište dolazi invadiranom ribom. Opasnost je velika pred kraj zimovanja kad je riba iznurena a povišenje temperature pogoduje razvoju parazita pogotovo kad je slaba riba gusto smještena te se tu parazit brzo širi i izaziva velike gubitke.

10.8.3. Hilodoneloza

Hilodoneloza je bolest zime i ranog proljeća, a uzrokovana je *Chilodonella cyprini*. Uvjetovana je niskim temperaturama i slabo uhranjenom ribom, a najpovoljniji uvjeti za razmnožavanje i invadiranje su mu u zimovnicima. Uzročnik se razmnožava kod 6 °C, a temperaturni raspon u kojem izaziva jake invazije je od 0-20 °C (Tomašec i Kunst, 1965). Parazit se najbrže razmnožava na malim slabim šaranima. Razvoju pogoduju niske temperature jer mu se sposobnost razmnožavanja ne smanjuje, a povećava se dužina života izvan domaćina. Razmnožavanje se odvija na ribi, a prenosi se direktno sa ribe na ribu. Uzročnika unosimo blago invadiranom ribom ili se on putem spora nalazi u mulju. Da bi se spriječilo treba uzimljavati veće i dobro uhranjene šarane. U slučaju izbijanja invazije tijekom

zimovanja treba odmah nasad prorijediti 2 - 3 puta kako bi se prekinuo razvojni ciklus uzročnika bolesti. U dinamici bolesti važnu ulogu igra svijetlo. Posebnu pažnju treba obratiti na uklanjanje snijega sa površine leda jer svijetlo uklanja uzročnika bolesti, obogaćuje vodu sa kisikom te djeluje povoljno na razvoj prirodne hrane.

10.8.4. Arguloza

Bolest argulozu izaziva parazitski račić *Argulus foliaceus* koji invadira na koži. Razmnožava se samo tokom ljeta pri visokim temperaturama, a zimu preživljava pričvršćen na ribi. Da bi se to spriječilo ribe treba čistiti od parazita prije stavljanja na zimovanje. Dobro se je pokazala metoda kupanja u lindanu u koncentraciji 0,9 ppm kroz 2 sata. Invazija se tijekom zime ne može pojačati jer se pri niski temperaturama ne razmnožava, arguloza donosi mnoge neprilike jer uznemirava ribu (Tomašec i Kunst, 1965). Oštećenje kože koje taj račić uzrokuje je pogodno mjesto za razvoj ostalih ektoparazita. Ostali ektoparziti imaju manju ulogu ali ih ne treba zanemariti jer u proljeće može doći do znatnih gubitaka.



Slika 5. Izlov ribe

(http://www.nasice.org/wp-content/uploads/2013/11/ribnjak_grudnjak_izlov_11_2013-4.jpg)

11. ZAKLJUČAK

Zimovanje je važna karika u lancu proizvodnje šarana i ostale ribe. Mlađ i konzumna riba se na kraju uzgojne sezone izlovljavaju i nasađuju u zimovnike gdje borave tokom cijele zime sve do proljeća. Radi očuvanja zdravlja ribe i ostvarivanja profita vrlo je važno sastaviti detaljan plan zimovanja koji je različit za konzumnu ribu koja se plasira na tržište od onog za mlađ koja ide u daljnju proizvodnju. S obzirom da jednogodišnji mlađ šarana aktivno uzima hranu i pri nižim temperaturama vode, takva mlađ se prihranjuje se i u zimovnicima. Ako se prihranjivanje ne provodi, mlađ će troši energetske zalihe i u zimu ulazi kondicijski nepripremljena, što rezultira gubicima i pogoršanjem zdravstvenog stanja. Mlađ šarana se na zimovanje nasađuje u samostalne ribnjake, a treba se izbjegavati zimovanje sa starijim uzrasnim kategorijama šarana. Neophodno je za normalno zimovanje stalan protok čiste i zrakom obogaćene vode kao i dobra pripremljenost zimovnika prije samog upuštanja vode i pripreme za nasađivanje ribe. Uobičajeni razlozi uginuća i pomora ribe tijekom zimovanja su loše zdravstveno i kondicijsko stanje, prenapučenost koja vrlo jako smeta mlađi te loši fizikalno-kemijski sastav vode. Prosječna uginuća kreću se od deset do dvadeset posto. Posebnu pažnju treba posvetiti matičnim jatima koje nije preporučljivo držati zajedno sa konzumnom ribom. Nasađenu ribu moramo kontrolirati tijekom cijele zime. Nakon zaleđivanja ribnjaka potrebno je bušiti rupe u ledu i čistiti snijeg sa zaleđene površine radi obogaćivanja vode sa kisikom. Borbu protiv ribljih bolesti treba započeti već pažljivim postupkom sa ribama, bez obzira da li je riječ o konzumnoj ribi ili uzgojnim kategorijama, a ukoliko dođe do razvoja i širenja neke bolesti tada pristupamo liječenju ukoliko je moguće i ako smo na vrijeme primijetili simptome. Više puta sortirana riba u proljeće nije sposobna za transport. Svaka manipulacija sa ribom izaziva stres, ali ostavlja i mehaničke ozljede koje su ulazna vrata za uzročnike bolesti. Rezultat cijelog jednogodišnjeg rada nalazi nam se u zimnjacima te je vrlo važna redovna kontrola, njega i čistoća kao i odstranjivanje uginule ribe, uređenje nasipa te održavanje tehničkih uređaja. Samo takvim pristupom uzgoju ribe možemo ostvarivati vrhunske prinose, imati zdravu, kvalitetnu ribu i rentabilnu proizvodnju koja će nam donositi zaradu, omogućavati širenje i daljnje ulaganje u proizvodnju ribe.

12. POPIS LITERATURE

1. Antalfi A., Tolg I. (1974): ABC ribnjačarstva. Glas Slavonije, Osijek.
2. Bauer C., Schlott, G. (2004): Overwintering of farmed common carp (Cyprinus carpio L.) in the ponds of a central European aquaculture facility—measurement of activity by radio telemetry. Aquaculture 241: 301–317.
3. Fijan N. (1965): Fiziologija zimovanja šarana. Ribarstvo jugoslavije, str. 3-6.
4. Krimer, A. (2008): behavioural and physiological response of overwintering Brook Trout (Salvelinus fontinalis) to instream flow manipulations from the canadian rocky mountains. A Master thesis, University of Lethbridge.
5. Livojević, Z. (1965): Tehnologija zimovanja šarana. Ribarstvo jugoslavije, str. 1-2.
6. Mihajlović I. (1965): Neki rezultati vlastitih ispitivanja zimovanja mlađa šarana pod raznim uslovima. str. 8-9.
7. Plančić J. (1965): Spašavanje riba zimi pod ledom.Ribarstvo jugoslavije, str. 15-16.
8. Sibila M. (1965): Hidrobiološka svojstva ribnjaka za vrijeme zime. Ribarstvo jugoslavije, str. 6-8.
9. Slakoper, Z. (1995): Recent cases on bank guarantees in Croatian courts. Zbornik radova Međunarodne konferencije Restrukturiranje gospodarstva u tranziciji, 7-9 studeni 1995, Zagreb, Hrvatska. Zagreb: Ekonomski fakultet, str. 361-370.
10. Tomašec I., Kunst LJ. (1965) Bolesti i ugibanje šarana u toku zimovanja.Ribarstvo jugoslavije, str. 10-14.
11. Turk M. (1965): Utjecaj proljetnih temperatura vode na prinose šarana u ribnjičarskoj proizvodnji. Ribarstvo jugoslavije, str. 73-77.
12. Web stranica http://fish.mongabay.com/croatian/fish10.html
13. Župan B. (2009): Zimovanje i priprema šaranskih ribnjaka za zimu, Savjetodavna služba, dostupno na: http://www.savjetodavna.hr

13. SAŽETAK

U ribnjačarskoj proizvodnji izrazito je važno zimovanje. Zimuju sve kategorije šarana, ali različito nasađujemo mlađ od konzumne ribe koja će se plasirati na tržište te su nam ti zimovnici ujedno i skladišta našeg gotovog proizvoda. Ovaj rad detaljno opisuje tehnologiju zimovanja šarana u ribnjacima koja je dosta složena. Da bi riba dobro podnijela zimovanje te da ne bi bilo većih gubitaka važno je tijekom cijele godine imati dobru tehnologiju uzgoja. Time će naš šaran biti u dobroj tjelesnoj kondiciji, dovoljno uhranjen i imati zalihe masti, a na zimovanje ne bi trebali stavljati mlađ lakšu od 25 g. Voda kojom se napajaju ribnjaci treba biti kvalitetna bez otpadnih voda i mogućnosti ulaska divlje ribe koja može prenositi bolesti i nametnike. Stoga nam je vrlo bitan hidrokemijski režim. U toku zime površina vode se zamrzava i na njoj se stvara snježni pokrivač. Tada dolazi do pomanjkanja kisika i nastanka štetnih plinova pa se moraju otvarati rupe u ledu, čistiti snijeg te omogućiti protok vode. Tijekom zime cjelokupni metabolizam ribe se uspori na najmanju razinu te se time i troši vrlo malo energije. To je nepovoljno razdoblje i za razvoj bolest, ali zdravstveno stanje sa zatopljenjem se može naglo pogoršati i doći do velikih gubitaka. Riba koja je zdrava i dobro uhranjena, iako je izmorena i oslabljena u proljeće se brzo oporavlja i nastavlja sa rastom.

14. SUMMARY

Wintering is extremely important fish production. All categories of common carp went through wintering, but technological process is different for fry and fish for sale. This paper describes the complex technology of wintering the carp in fishponds. For successful wintering it is important to have an excellent technology of fish production whole year. That will assure that the carp is in good physical condition, have sufficiently body fat percentage a minimal body mass of 25 g. The water that recharges ponds should be in good condition, without mixing the waste water and eliminating the possibility of entry of the wild fish, which can carry diseases and parasites. Therefore, hydrochemical regime is very important. During the winter, the surface water is frozen solid and snow creates a blanket on top of the ice. During winter it is common for carp to experience a lack of oxygen and the accumulation of harmful gases. So it is important to open holes in the ice, shovel snow and assure the flow of fresh water. During the winter, the entire fish metabolism slows down to the lowest level possible and thus consumes very little energy. It is an unfavorable period for the development of the diseases, but with warming of the water in spring health condition in fishpond can rapidly deteriorate and large losses of fish can occur. The fish that is healthy and well-fed, although exhausted and weakened during the wintering, in the spring recovers quickly and continues to grow.

15. POPIS TABLICA

Tablica 1. Srednja vrijednost kisika na dvije različite dubine mjerena tijekom tri sezone (Bauer i Schlott 2004) str. 13

Tablica 2. Srednja vrijednost temperature na dvije različite dubine mjerena tijekom tri sezone (Bauer i Schlott 2004) str. 14

16. POPIS SLIKA

Slika 1. Šaran
Arhiva Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo str.17
Slika 2. Vapnjenje dovodnog kanala
Arhiva Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo str.22
Slika 3. Vapnjenje ribnjaka
Arhiva Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo str.22
Slika 4. Niske temperature i otapanje leda
http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/48434415.jpg str.28
Slika 5. Izlov ribe
http://www.nasice.org/wp-content/uploads/2013/11/ribnjak_grudnjak_izlov_11_2013-4.jpg str.30

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Završni rad

ZIMOVANJE ŠARANA U RIBNJACIMA
WINTERING OF COMMON CARP IN FISHPONDS

Luka Šramek

Sažetak :
U ribnjačarskoj proizvodnji izrazito je važno zimovanje. Zimuju sve kategorije šarana, ali različito nasađujemo mlađ od konzumne ribe koja će se plasirati na tržište te su nam ti zimovnici ujedno i skladišta našeg gotovog proizvoda. Ovaj rad detaljno opisuje tehnologiju zimovanja šarana u ribnjacima koja je dosta složena. Da bi riba dobro podnijela zimovanje te da ne bi bilo većih gubitaka važno je tijekom cijele godine imati dobru tehnologiju uzgoja. Time će naš šaran biti u dobroj tjelesnoj kondiciji, dovoljno uhranjen i imati zalihe masti, a na zimovanje ne bi trebali stavljati mlađ manju od 25 g. Voda kojom se napajaju ribnjaci treba biti kvalitetna bez otpadnih voda i mogućnosti ulaska divlje ribe koja može prenositi bolesti i nametnike. Stoga nam je vrlo bitan hidrokemijski režim. U toku zime površina vode se zamrzava i na njoj se stvara snježni pokrivač. Tada dolazi do pomanjkanja kisika i nastanka štetnih plinova pa se moraju otvarati rupe u ledu, čistiti snijeg te omogućiti protok vode. Tijekom zime cjelokupni metabolizam ribe se uspori na najmanju razinu te se time i troši vrlo malo energije. To je nepovoljno razdoblje i za razvoj bolest, ali zdravstveno stanje sa zatopljenjem se može naglo pogoršati i doći do velikih gubitaka. Riba koja je zdrava i dobro uhranjena, iako je izmorena i oslabljena u proljeće se brzo oporavlja i nastavlja sa rastom.

Ključne riječi: šaran, zimovanje, kisik, ugljični dioksid, svijetlost, hrana

Sumary:
Wintering is extremely important fish production. All categories of common carp went through wintering, but technological process is different for fry and fish for sale. This paper describes the complex technology of wintering the carp in fishponds. For successful wintering it is important to have an excellent technology of fish production whole year. That will assure that the carp is in good physical condition, have sufficiently body fat percentage a minimal body mass of 25 g. The water that recharges ponds should be in good condition, without mixing the waste water and eliminating the possibility of entry of the wild fish, which can carry diseases and parasites. Therefore, hydrochemical regime is very important. During the winter, the surface water is frozen solid and snow creates a blanket on top of the ice. During winter it is common for carp to experience a lack of oxygen and the accumulation of harmful gases. So it is important to open holes in the ice, shovel snow and assure the flow of fresh water. During the winter, the entire fish metabolism slows down to the lowest level possible and thus consumes very little energy. It is an unfavorable period for the development of the diseases, but with warming of the water in spring health condition in fishpond can rapidly deteriorate and large losses of fish can occur. The fish that is healthy and well-fed, although exhausted and weakened during the wintering, in the spring recovers quickly and continues to grow.

Key words: common carp winter, oxygen, carbon dioxide, light, food

Datum obrane: 10. 08. 2015