

RIBOGOJSTVO

POVIJEST

Ribolov datira iz prapovijesnih vremena o čemu svjedoče brojni arheološki nalazi.

Borba za opstanak navela je pračovjeka da se zbog opasnosti kojima se izlagao loveći kopnene životinje s vremenom opredijeli za gotovo bezopasni ribolov.

Efikasnost se povećava razvojem alata i u neolitiku je važnost kopnenog lova i ribolova izjednačena, a u mlađem kamenom dobu i gradnjom sojenica na rijekama i jezerima uz zaštitu od neprijatelja s kopna, sve se više veže na vodu kao izvor hrane.



Slika 1. - najranije udice na tlu Hrvatske pronađene na nalazištu Kargadur kod Ližnjana i datiraju iz razdoblja ranog neolitika, između 5710. i 5630. godine prije naše ere.

Kod starih civilizacija bila je razvijena ribolovna kultura - uz Nil i obalu Sredozemnog mora u starom Egiptu, o čemu svjedoče reljefi iz 2500 g p.n.e.

Grci su se također hranili ribom, a Rimljani su prvi počeli graditi ribnjake za čuvanje ulovljene ribe i kad su vidjeli da se ribe u tim ribnjacima razmnožavaju započinje uzgoj.

U srednjem vijeku ribogojstvo se usavršava gradnjom ribnjaka uz dvorce i crkvene kurije za privilegirane društvene staleže i uzgaja se prvenstveno šaran.

U doba renesanse Linneova sistematika uključuje i ribe te je to početak znanstvenih proučavanja njihovih biloških obilježja.

U 19.st. Jan Dubisch osnivač je modernog ribnjačarstva u Srednjoj Europi i pod tim utjecajem grade se i kod nas u prvom desetljeću prošlog stoljeća veliki moderni ribnjaci u Našicama, Poljani i Končanici koji rade i danas.



Slika 2. i 3.: Ribnjačarstvo Poljana



ŠARANSKI RIBNJAK - TOPLOVODNI RIBNJAK – RIBNJAČARSTVO

Pod tim podrazuijevamo uzgoj toplovodnih vrsta riba prvenstveno šaranskih – ŠARAN, SREBRNI I PJEGAVI ŠARAN, BIJELI AMUR, SOM, GRGEČ i to nazivamo **RIBNJAČARSTVO**

Možemo razlikovati ekstenzivni i intenzivan uzgoj.

Ekstenzivan uzgoj kod nas postoji i danas na ribnjacima velikih površina (400-500 hektara) – velika jezera čija dubina varira od 0,5 -4 m. Prinosi su oko 1000 kg /hektaru. Voda se kod njih ne mijenja cijelu sezonu, potencira se rast vodenog bilja i životinjskog svijeta. Svi stadiji su zajedno, lako je prenošenje blesti i ribe se mrijeste sključivo prirodnim mriješćenjem.



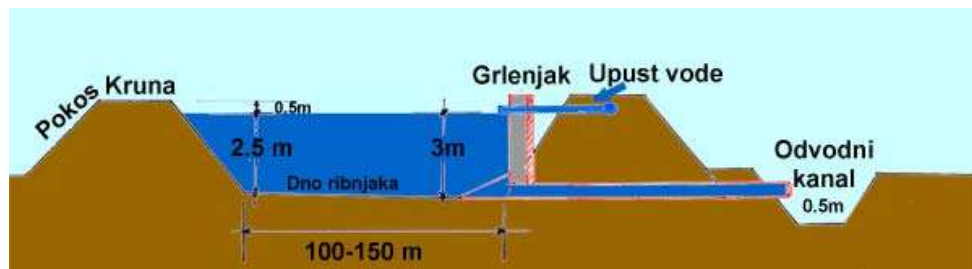
Slika 4.: veliki ribnjak – ekstenzivan uzgoj

Intenzivni uzgoj – MODERNO RIBNJAČARSTVO

To je hidrograđevinski objekt za kontrolirano razmnažanje ili uzgoj riba kojeg se prema potrebi može napustiti vodom ili ga posve isprazniti.

Slika 5.: moderno ribnjačartvo

Sastoje se od: nasipa (gornji dio – kruna - komunikacija za mehanizaciju i transportna sredstva) , ispusta (grljenjaka) i upusta.

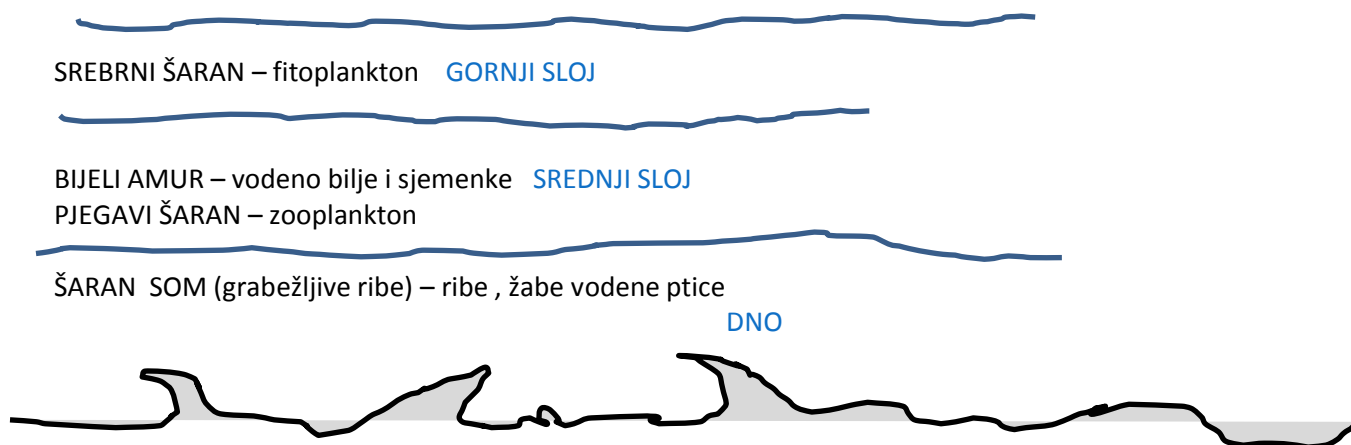


Slika 6.: presjek ribnjaka

Za toplovodne ribnjake , u kojim se uzgaja šaran možemo reći da su to vodeni ekosustavi dubine **1-2 m**. Temperatura vode može biti do **30°C**. Optimalna **koncentracija kisika** je **7-9 ppm**, a prikladan **pH** je **7 - 8**. Potrebni elementi za uzgoj riba su: kisik, vodik, ugljik, dušik, sumpor, fosfor, silicij, mangan, kalij, kalcij, magnezij i željezo. Neželjeni spojevi su klor, amonijak, fenol...

Optimalna koncentracija kisika u vodi mora biti 7-9 ppm (mg/l), **kod 3-3.5ppm** šaran pokazuje znakove **hipoksije**. Ukoliko se koncentracija kisika spusti ispod 3.5 ppm i to potraje duže vrijeme, nastupiti će ugibanja. Optimalna temperatura za uzgoj šarana je 25°C.

U modernim ribnjacima preferira se slojeviti uzgoj ribe:



Slika 7.: slojeviti uzgoj

Moderni ribnjak je kompleks koji se sastoji od nekoliko osnovnih hidroobjekata:

1. **MATIČNJAK** - ribnjaci za uzgoj matičnog jata (za svaku vrstu koja se mrijesti treba osigurati zasebni matičnjak).

To je manji dublji ribnjak u koji se nakon odabira u jesen ili u rano proljeće stavlja matično jato i tu boravi do spolne zrelosti , neposredno do mrijesta

2. **MRIJESTILIŠTE** – ribnjak za prirodni mrijest riba, dubine do 1 m , 1000-2000 m²

Najčešće građen u obliku kanala (s otokom u sredini), gusto obrasli travom

Matice i mužjaci u njih se stavljaju u garniturama:

1 ženka – 2 mužjaka

U njih se upušta pušta voda temperature od 17 o C i imitira se poplava što je poticaj za mriješćenje. Riba odlaze u gusto obrasle dijelove i nastupa mriješćenje. Nakon toga se preporuča izlov jer u protivnom preživi svega 12% mladi.

Nakon inkubacije od 3-4 dana razviju se **LIČINKE** koje do 3 dana starosti moraju uhvatiti mjehurić zraka (u protivnom ugibaju)



Slika 8.: mrijestilište

3. RASTILIŠTE – ribnjaci za uzgoj mladunaca

Ličinke se prenose oprezno vodom nikako na suho jer dolazi do pucanja pupčanog otvora
Veličina tog objekta ovisi o projektu no obično su veličine od 0.1 – 2,5 hektara

Prije prihvata ličinki posebno se pripremaju:

- dezinfekcija tla: oranje, vapnjenje (sa živim ili gašenim vapnom)
- gnojenje- kokošjim gnojem (oko 400kg ravnomjerno uz obalu)
- napuštanje vode – voda se počinje puštati 10 dana prije dolaska ličinki preko **planktonskih mreža** do 0,8 m (od 50 cm da bi se što prije ugrijala – iznad 18°C
- slijedi tretiranje insekticidom
- O-ti dan – temperatura mora biti 20 ° C
- do 7 dana ličinke se se ne hrane
- svaki dan se dodaje 30-40 kg kokošnjeg gnoja (uz praćanje količine amonijaka) i upušta nova voda , do 30.-tog dana mora biti do 2 m.
- osnovna hrana im je plankton no dodaje im se:
 - 7. dan - ribjim koncentrat – 60% bjelančevina
 - 10. dan – hrana za jednomjesečni mlađ
 - 15. dan - komercijalna hrana sa 35% bjelnčevina
- tu ostaju do starosti 30-40 dana i težine 30g (preživjavanje 30-70% - zbog trepetljikaša i bičaša koji invadiraju škrge) - insekticid



Slika 9.: oranje ribnjaka

4. MLADIČNJACI – ribnjaci za uzgoj mlađa, (jednogodišnjeg i dvogodišnjeg) i tu se ukoliko su mladunci ivadirani parazitima tretiraju ljekovitim kupkama.

Godišnjaci su mase 30-100 g.

5.TOVILIŠTA – ribnjaci za uzgoj konzumne ribe , a zovu ih još i uzgajališta

6. ZIMNJACI ILI ZIMOVNICI – su uski i duboki ribnjaci sa jakim protokom vode u kojima se riba skladišti i čuva za prodaju. Prema količini ribe u zimovniku treba podesiti protok svježe **aerirane vode**. Broj izmjena vode u danu je proporcionalan s količinom ribe stavljenom na zimovanje (ovisno o veličini zimovnika i masi ribe u njemu). Obično 0,25 ha / 24 h / 8 imjena vod. Danas se koriste automatski aeratori .



Slka 10.: lijevo – točilište, desno - zimovnici



Slika 11. i 12.: automatski aeratori

Ribe rastu tijekom cijelog života no intenzivan rast je do spolne zrelosti. Faktori koji utječu na rast su: genetska osnova, ishrana, temperatur vode, dob, gustoća populacije. U intenzivnoj proizvodnji reovito se dodaju umjetna gnojiva, regulira se flora, potencira se uzgoj prirodne hrane, dodaju se žitarice – kukuruz, pšenica, ječam

Mjesta na koje se dodaje hrana nazivaju se **HRANILIŠTA**, a hranidba se može provoditi:

- RUČNO – nekad (danas rijetko – čamcima dovoz žitarica i hranilišta su označena plovkama)
- POLUAUTOMATSKI (na kruni traktorom se u dva objekta istovremeno dodaje hrana)
- AUTOMATSKI – automatske hranilice na modernom ribnjaku – prilagođeno je industrijski proizvedenoj suhoj hrani



Slika 13.: automatska hranilica

Na modernom ribnjačarstvu proizvodnj je podržna informacijskim sustavom koji uključuje:

- integracija proizvodnih procesa od pripreme uzgojnih površina do završnih faza skladištenja i isporuke ribe na tržište;
- dostupnost ključnih podataka tijekom cijelog proizvodnog procesa uzgoja i manipulacije ribom (kategorizacija ribe, ishrana, konverzija , prirast, stanje ihtiomase, agrotehničke mjere, ...);
- kontrola i optimizacija troškova proizvodnje u cilju povećanja efikasnosti i učinkovitosti;
- kontrola krajnjeg proizvoda u svima fazama uzgoja od mrijesta i nastajanja ličinki do konzumne ribe.



Slika 14.: kontrolna soba

Na ribnjačartvu redovito se rade **pokusni izlovi** i na temelju prirasta određuje se **dnevni obrok i zdravstveni pregled**

IZLOV se obavlja se u jesen na način da se ispusti se voda i riba se skuplja u najnižem dijelu ribnjaka **izlovnoj jami**.

Za povećanje prinosa šaran se uvijek uzgaja u polikulturi sa **somom i štukom** („policajska riba” – grabežljiva riba koja uništava nepoželjnu divlju ribu). Takvim nasadom povećavaju se prinosi ribnjaka do 20 kg/hektaru. Nasađivanjem **bijelog amura** smanjuje se količinu vodenog bilja i time se povećava prinos ribnjaka do 100 kg/ hektaru.

UMJETNO MRIJEŠĆENJE

U intenzivnom uzgoju razvijen je postupak kontroliranog mrijesta – umjetno mriješćenje.

Započinje odabirom matičnog stada u jesen ili u rano proljeće i stavljanjem u matičnjake.

Izračunava se vrijeme dozrijevanja gonada i kada su one u **4. stupnju** (u 3. ili 4. mjesecu) – matice se izlovljavaju i slijedi **HORMONALNA STIMULCIJA**.

Priprema pripravaka hipofize uključuje uzimanje hipofiza spolno zrelih ribama , trepanacijom čeone kosti, potom se suše u acetonu čestim izmjenama na kraju se suši skladišti u tamnim posudama te čuva na 4° C i aktivna je par godina.

Desetak dana prije planirane stimulacije ribe ne smiju jesti.

Hormonalna stimulacija uljučuje i/m ili i/p aplikaciju (uz anesteziju, i šivanje mokraćno spolnog otvora) ekstrakta hipofize u dozi od 3,5-5 mg/l

Kod ŽENKI – 1. doza – sadrž 10% ukupne doze

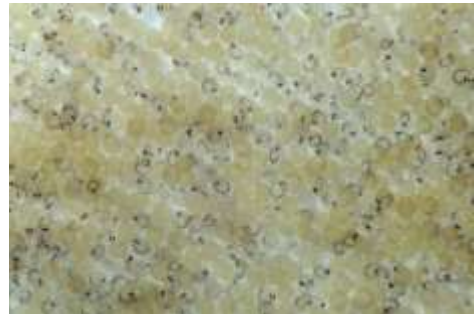
2. doza – daje se 24 h nakon prve doze(ostalih 90%) - ispuštanje spolnih produkata nastupi 12 h nakon 2. doze

MUŽJACIMA – se daje ukupna doza u vrijeme kad ženke primaju 2. dozu i 12 h iza toga uzima se mliječ uz pomoć pipeta. Stavlja u epruvete i sposobna je za oplodnju 12 sati. U bazene sa ženkama 3 sata prije uzimanja ikre stavljaju se mužjaci kako bi se potaknuo nagon za ispuštanje ikre i ona se istiskuje uz masiranje u suhe posude



Slika 15.: hormonalna stimulacija

Slika 16. : ikra



Slika 17.: mliječ





Slika 17. : vađenje ikre masiranjem



Slika 18. : vađenje mliječi pipetom

OPLODNJA

Nastupa miješanjem spolnih produkata mužjaka i ženke te razlikujemo: suhu metodu gdje se na 1 kg ikre stavlja se mliječ od 2 mužjaka (5-10ml) te se mješa gušćjim perom, gumenim ili plastičnim žlicama. Ekstrasuha metoda uključuje dodavanje fiziološke otopine koja uz ureju pospješuje pokretljivosti spolnih stanica te 10 l vode iz ribnjaka.



Slika 19. : ikra i mliječ



Slika 20. : oplodnja - miješanje

Oplođena ikra bubri i za **1 h** (zatvara se mikropila) može se odstraniti ljepljivost **kupkama taninske kiseline** 2x/ 30sek

Potom se oplođena ikra se stavlja na **inkubaciju** u inkubatore kroz 3-4 dana , inkubatore sa stalnim vertikalnim strujanjem vode.



Slika 21. : inkubacija ikre

SUSTAVI UZGOJA

- Dvogodišnji uzgoj
 - prirodni mrijest
 - umjetni mrijest
- Trogodišnji uzgoj (skuplji)

	SUSTAV I	SUSTAV II	SUSTAV III
1. GODINA	MATIČNO STADO 2-4 GODINE STAROSTI (ŠARAN)	MATIČNO STADO (u polikaturi)	
	MRIJEST – PRIRODNI – u travnj i svibnju	UMJETNI MRIJEST <ul style="list-style-type: none"> - IZLOV I PRIPREMA - KONROLIRANI MRIJEST - RASTILIŠTA (3 dana stare ličinke) - Mjesec dana stari -mjesječnjaci stavljaju se u mladičnjake 	
1. GODINA	U PROLJEĆE - 3. I 4. MJESEC – MLAĐ – 30 - 50 g	Gdje borave do 3 i 4 mjeseca slijedeće godine - GODIŠNJACI	
	NASAĐUJU SE U TOVILIŠTA	NASAĐUJU SE U TOVILIŠTA 1000-1500 / ha	NASAĐUJU SE U TOVILIŠTA 15000 – 30000 / ha u toj godini narastu do 250 - 300 g
	NA KRAJU SEZONE - KONZUMNA RIBA TEŽINE DO 1 KG	IZLOV U LISTOPADU I STUDENOM - KONZUMNA RIBA TEŽI 1-1,5 KG	

U 3. GODINI TOVILIŠTE I DOBIVA SE KONZUMNA RIBA TEŽINE 1,7 -2,5 KG

Šaranska ribogojilišta u Hrvatskoj osamdesetih godina 20.st

Naziv ribogojilišta	Ribnjačka površina -ha-	Proizvodni kapacitet -t-
Crna Mlaka	539	740
Draganići	363	419
Pisarovina	355	360
Siščani- Čazma	1.356	1.992
Garešnica	523	700
Poljana	1.180	1.700
Končanica	1.008	1.800
Lipovljani	650	932
Sloboština	670	950
Jelas	2.305	2.150
Našice	1.345	1.190
Grudnjak	1.020	1.047
Donji Miholjac	975	1.183
Podunavlje-Beđe	552	620
Ukupno	12.841	15.783

manji šaranski ribnjaci: Ivanec, Novi Marof-Topličica, Osijek, Vinkovci, Vukovar, Ludbreg, Virovitica, Feričanci, Lepoglava, Čakovec i drugi.

SALMONIKULTURA – PROIZVODNJA PASTRVSKIH RIBA - RIBOGOJILIŠTE



Slika 22. : pastrvsko ribogojilište u Kninu

Proizvodnja pastrvskih riba ponajprije uključuje uzgoj **kalifornijske pastrve** jer je najbolje prilagođena intenzivnom uzgoju, dobro podnosi gusti nasad i odlično iskorištava peletiranu hranu. Osim nje uzgaja se i **potočna pastrva**.

Za uzgoj su potrebne **velike količine čiste, bistre i hladne vode sa velikom količinom kisika**. Najpovoljniji uzgoj je na izvoru i potoku kratka toka s optimalnom temperaturom je od 8 – 15 °C i s količinom kisika iznad 10 mg/l. Kod količine kisika ispod 7 mg/l pastrve slabije iskorištavaju hranu, a kod količine kisika ispod 5 mg/l životno su ugrožene. Gustoća nasada limitirana je tim parametrima.

Prema načinu **protoka vode** razlikujemo četiri osnovna sustava:

1. **Sustav jednostrukog iskorištavanja protoka** – kad su bazeni postavljeni paralelno i u svaki od njih ulazi voda iz dovodnog kanala te iz njih isteče u zajednički odvodni kanal i pri takvom uzgoju kvaliteta vode je visoka u svakom uzgojnom objektu. Bazeni su izolirani jedan od drugog i pune se i dezinficiraju svaki posebno.

2. **Sustav višestrukog iskorištavanja protoka** – voda iz dovodnog kanala ulazi najprije u gornje bazene , a zatim se dijelom osiromašena kisikom i onečišćena preko kaskada prelijeva u slijedeći niz bazena sve do izlaska u ispusni kanal.
3. **Poluzatvoreni protok** je takav uzgojni sustav kod kojeg se dio vode , nakon uporabe podvrgavamo pročišćavanju i tako pročišćena voda vraća se u sustav dovodnih kanala.
4. **Zatvoreni sustav protoka** je sustav pri kojem se permanentno (stalno) recirkulacijom i pročišćavanjem koristi ista voda i nadoknađuje se tek mali dio koji isparava. Vrlo skupi uređaji i složena tehnološka rješenja uzrokuju vrlo visoke troškove proizvodnje.

Intenzivna proizvodnja pastrvskih riba odvija se u uzgojnim objektima različitih konstrukcija, oblika i veličina i razlikujemo dva osnovna tipa:

1. **Punosustavno salmonidno gospodarstvo** – koje obuhvaća sve uzgojne faze od držanja matica, induciranog mriješćenja, oplodnje ikre, uzgoja mlađa do konzumne veličine ribe.
2. **Parcijalno ili polusustavno salmonidno gospodarstvo** specijalizirano je samo za jednu uzgojnu fazu i funkcioniranje se temelji na nabavi mlađa određene dobi koji se uzgaja do isporuke na tržište. Prikladno za manja obiteljska gospodarstva koja u okvirima lokalnog tržišta mogu biti vrlo isplativa.

Važnija punosustavna salmonidna gospodarstva u Hrvatskoj su ribogojilište u Kninu i ribogojilišta na rijeci Gackoj u Lici i organizirana su kao sustavi višestrukog iskorištavanja protoka. Takvim načinom povećava se proizvodnja no lakši je i prijenos bolesti.

Ribnjak Krčić u Kninu namijenjen je uzgoju pastrve i nalazi se u neposrednoj blizini izvora rijeke Krke. Ima površinu od 3.600 m² te se sastoji od 20 bazena za uzgoj mlađi, 15 bazena za predkonzumni i konzumni uzgoj (i 3 taložnice). Godišnja proizvodnja je na razini od 100 tona kalifornijske pastrve (*Oncorhynchus mykiss*). Bave se i uzgojem mlađi potočne pastrve (*Salmo trutta*), te imaju u inkubatoru po 20.000 jedinki te vrste.

Ribe se uzgajaju u čistoj pitkoj izvorskoj vodi rijeke Krke te u dobi od 16 do 18 mjeseci dosežu težinu od 250 - 350 grama. Nakon postizanja te težine riba se priprema za tržište tako da se u razdoblju od 5 -7 dana ne hrani, te se živa u vodi s kisikom prebacuje u Gračanski ribnjak i šalje na tržište.

Ribogojilište „Leko“ u Lici ustrojeno je kao punosustavni ribnjak zatvorenog tipa sa vlastitom proizvodnjom mlađi udomaćene kalifornijske (dužičaste) pastrve (*Oncorhynchus mykiss*) i autohtone potočne pastrve (*Salmo trutta morpha*), te proizvodnji navedenih vrsta svih dobnih kategorija namijenjenih za poribljavanje prirodnih vodotoka, uključujući i proizvodnju konzumne ribe. To je danas moderan kompleks površine oko 6,5 ha smješten na izvoru kraške riječice Sinačka Pučina (pritoka Gacke), iz koje se ribogojilište



Slika 23. : ribogojilište na rijeci Gackoj

snabdijeva pitkom vodom koja po svojim fizikalno-kemijskim parametrima (pH=7,6;-O₂= 11,5 mg/l); konstantna temperatura 7-10 °C tijekom cijele godine), u ekološkom smislu spada u kategoriju najčišćih voda u Europi.

Glavinu kompleksa čini ribnjak sa sustavom kanala sa protočnim bazenima i taložnicom uključujući i druge infrastrukturne objekte kao mrijestilište, rastilište, mješaonica hrane, skladišta, te tehničke radionice. Godišnja proizvodnja iznosi oko 200 tona konzumne pastrve i prerađevina od čega se otprilike 85% odnosi na udomaćenu kalifornijsku, a 15 % na autohtonu potočnu pastrvu. Ribogojilište „Gacka“ u mjestu Sinac kod Otočca radi u okviru ribogojilišta „Leko“.



Slika 24. : bazeni na ribogojilištu na Gackoj

Na ribogojilištu razlikujemo dva tipa objekata to su bazeni za uzgoj - uzgajališta, **tovilište** i oni zauzimaju najveći dio površine te **mrijestilište** sa različitim brojem bazena za uzgoj mladunaca (mladičnjaci) koji čine manji dio ukupne površine ribnjaka.

Faze proizvodnje:

1. **ODRŽAVANJE I OBNOVA MATIČNOG JATA** - **odnos ženki i mužjaka mora biti 5:1 – 8:1**. Ženka spolno dozrijeva sa tri godine starosti, a mužjaci sa dvije godine te se u rasplodu koriste pet godina. Broj jajnih stanica u 1 kg ikre je oko 2000 komada, a vrijeme mrijesta ovisi o soju, dužini dana i temperaturi vode (kod nas obično od studenog do veljače). Smješteni su u matičnjacima koji moraju biti na prvoj vodi odnosno onoj koja utječe u ribnjak i moraju biti nasađeni rijeđe nego ostale kategorije. **Dva do četiri tjedna prije mriješćenja razdvajaju se po spolovima** (mužjaci – su intenzivnije pigmentirani sa duginim bojama po bokovima te imaju produženu i kupastu donju čeljust i ženke – imaju voluminozniji abdomen te zacrvenjen i ispupčen spolni otvor). Veterinar ot skopom ulazi u mokraćno spolni otvor i kod ženki su vidljive žute kuglice - ikra, a kod mužjaka bijeli sadržaj. **Hrane se peletama kompletnog sastava oko 0,5% tjelesne**

mase dnevno uz prokuhanu ribu ili klaoničke odpatke. Pastrva je mesožder i mora dobivati hranu punu bjelančevina. Redovito se moraju raditi zdravstveni pregledi i voditi računa o izlučivanju kliconoša, suzbijanju te preventivnom tretiranju. Najlakše se terapija provodi dodavanjem medikamenata u vodu ili davanje hranom.

2. MRIJEŠĆENJE – Postupak uključuje **pregledavanje ženki 1-2 x tjedno i uzimanje ikre** od zrelih uz anesteziranje umakanjem u pripremljenu otopinu anestetika. Pastrva je omamljena par sekundi i za to vrijeme se pregleda ili uzme ikra te se vraća u vodu. Slijedi sama oplodnja kod koje razlikujemo **suhi i vlažnu metodu**. Kod suhe metode – ocijedi se ovarijalna tekućina od jaja potom se dodaje mliječ **dvaju** mužjaka i promiješa. Mliječ obavije svako jajašce i potom se dodaje mala količina vode ili razrijeđivača te se promiješa i dolazi do oplodnje. Kod vlažne se ne odvaja ovarijalna tekućina, a daljnji postupak je isti. Na kraju se ikra dezinficira.
3. INKUBACIJA IKRE – danas postoje različiti tipovi inkubatora u kojima se ikra drži u više slojeva i različitog su kapaciteta. Razlikujemo primjerice embrionatore, zuger aparate, vertikalne ormare s ladicama, korita s okvirima.. Za inkubaciju ikre koristi se prva voda, a optimalna temperatura je 8-10 °C **za kalifornijsku pastrvu traje nešto kraće od mjesec dana, a za potočnu pastrvu nešto duže od 1 mjeseca** (niže temperature vode produžuju inkubaciju). Ikra je vrlo osjetljiva do stadija očiju te ne podnosi ni svjetlo ni pomicanje.
4. INKUBACIJA LIČINAKA – traje **15-20 dana** u plitkim ležnicama nakon čega se prebacuju u uzgojne bazene u dobi od 30 dana.
5. PROIZVODNJA MLAĐA – u uzrasnim bazenima koji mogu biti betonski podužni bazeni ili okrugli Hranjenje se započinje sitnim mrvicama, a rastom pastrva njihova se veličina kao i veličina peleta prilagođava. Dnevno mora biti do 100 izmjena vode u bazenima. Redovito se provodi sortiranje kako ne bi veće ribe jele manje. Taj uzgoj traje **do godine dana starosti**.
6. PROIZVODNJA KONZUMNE RIBE - je najjednostavniji dio uzgojnog procesa po osjetljivosti postupka proizvodnje, složenosti hranidbe i osiguravanja visokog postotka preživljavanja. Tovna kategorija se uzgaja u bazenima koji imitiraju potok i mogu biti podužni (betonski ili šljunkoviti), okrugli (rotacijski) kod kojih struja vode sili ribu na stalnu pokretljivost te je pravilno raspoređuje po cijelom volumenu bazena, a otpadni materijal se odstranjuje na dnu centralno (dobra iskoristivost prostora). Porastom riba troši sve manje kisika po kg mase tijela pa se u istom volumenu i pri istom protoku može držati više predkonzumne ribe nego mlađa i mladunaca.

Kisik na ulazu u bazen mora biti u 100 % - tnoj zasićenosti odnosno 10-11 mg/l, a na ispustu minimalno 60% odnosno 6 mg/l.

Limitirajući faktor u proizvodnji je raspoloživi prostor zbog socijalnog stresa u pregustom smještaju i metaboliti odnosno ekskreti koji utječu na rast i opće stanje te treba spriječiti njihovo nakupljanje.

MARIKULTURA

Pod tim pojmom misli se na intezivan uzgoj riba u moru i u Hrvatskoj je prisutan tek nekoliko desetaka godina. Uvrsti li se pak i uzgoj školjaka možemo reći da ta grana na našim prostorima postoji nekoliko tisljućljeća, odnosno u Lirskom kanalu školjke se uzgajaju od antičkih vremena.

U marikulturi uzgajaju se samo vrlo kvalitetne vrste dio kojih, može poslužiti i za nasađivanje u otvorenom moru te tako popraviti sportski i komercijaln ribolov. S druge strane marikultura zahtjeva mirne i čiste lokacije udaljene od lučkih i turističkih središta i time je direktna kompeticija turizmu no još uvijek na našoj razvedenoj obali postoji velik broj uvala u kojima je uzgoj ribe moguć i ta grana gospodarstva jača.

OBJEKTI:

MRIJESTILIŠTE

Morske ribe nakon inkubacije u **mrijestilištu borave 3-4 pa i više mjeseci** (slatkovodne ribe tek nekoliko dana) i za to vrijeme potrebno je držati optimalne uvjete za život a to je kvaliteta i količina morske vode, temperatura , opskrba živom i umjetnom hranom. Mrijestilišta u markulturi su veća u odnosu na mrijestilišta u uzgoju slatkovodnih riba. Sastoje se obično od četiri osnovne proizvodne zone:

1. **Zona proizvodnje planktona** – to je zapravo termostatska komora sa stalnom temperaturom , svjetlom, UV sterilizacijom sa najpovoljnijim uvjetima za fotosintezu, a može se raditi i o velikim bazenima gdje se fitoplankton proizvodi pod direktnim utjecajem ekoloških uvjeta i takva proizvodnja je rizičnija. Dovoljna količina fitoplanktona preduvjet je za razvoj zooplanktona. U intenzivnom uzgoju samo jedan rod zelenih algi koristi se kao hrana zooplanktona i to rod Chlorella. U doba godine kad nema mrijesta matične fitoplanktonske kulture čuvaju se u epruvetama u oskudnim životnim uvjetima. Zooplankton koji se uzgaja su kolnjaci i to također u u komorama ili vanjskim bazenima. Postoji mogućnost kupnje na tržištu dehidrirane hrane za uzgoj koja pri uporabi prolazi kroz fazu hidratacije, dekapulacije (aktivnim klorom), slijedi inkubacija nakon čega se vane ličinke kojima se ribe hrane
2. **Zona za mrijest i uzgoj mladi** – zauzima najveći dio mrijestilišta i nalazimo bazene različitih oblika i građene od različitih materijala – **bazene za mriješćnje, bazene za inkubaciju** koji se najčešće nalaze u **bazenima za uzgoj mladi** (uronjeni u njih) te se ličinke nakon valjenja jednostavno istoče u uzgojni bazen i tu ostaju prvih 45 – 60 dana života. Nakon toga odlaze u bazene za uzgoj mladi. U toj zoni **smješteni su i sustavi za dovod i odvod vode , rasvjetu, aeraciju, hranidbu te biofiltri** kojima se reciklira voda na način da bakterije oksidiraju štetne nitrite i amonijak u neopasne nitrate. U tom procesu samopročišćenja tek dio vode se izmjenjuje sa novom morskom vodom (radi osvježenja). Prije dolaska u biofiltre iz vode se odsranjuju krupne čestice, a prolazi i sterilizaciju pooću UV – svijetiljki.

Razvojni stadiji u marikulturi. **LARVA ,LIČINKA** (traje 3 – 5 dana) kad dostignu dužinu od 3-5 mm započinje davanje hrane, kolnjaka uz alge i prelaze u – **POSTLARVA** (do starosti nešto iznad mjesec dana) – **MLAD** (potpuno im se formira tijelo i prelaze na suhu hranu i to je prijelomni trenutak u uzgoju , mogući gubici)

Rast je nejednolik kod pojedinih jedinki stoga je nužno **sortiranje** kako ne bi došlo do kanibalizma (da veće ribe jedu manje).

3. Tehničke prostorije i laboratorij

4. Zona za držanje matica -

Matice za mriješćenje uglavnom teže 1 – 3 kg, drže se u vanjskim bazenima (sa 5 izmjena morske vode dnevno), hrane se peletiranom hranom bogatom bjelančevinama. Prije sezone mriješćenja proodi se hormonalna stimulacija samo ženki (i/m ispod kraja zadnje leđne peraje) uz anesteziju, jer su mužjaci sposobni za oplodnju u tijeku cijelog razdoblja mrijesta (lubin od prosinca do ožujka). U bazenima za mriješćenje može nastupiti spontani ili inducirani mrijest (uz ponovnu aplikaciju gonadotropnih hormona i 36 – 48 sati dolazi do ovulacije te do ispuštanja mliječi). Ženke lubina su spolno zrele s 3 – 4 godine, a mužjaci sa 2 godine. Osim spontanog ispuštanja gameta moguće je i manuelno istiskivanje masiranjem addomena i oplodnja suhom metodom – miješnjem u posudi.

Inkubacija jaja lubina na 16 °C traje 72 sata uz optimalni protok aeraciju, svjetlost i temperaturu vode.

te pomoćni objekti.

OBJEKTI ZA UZGOJ

Lubine kao i druge ribe moguće je uzgajati i u bazenima i u kavezima uz pomno odabiranje lokacije što Hrvatska razvedenošću svoje obale i pruža (zaštićenost od vjetrova i valova , umjereno strujanje mora, dovoljna dubina, sastav i dna (preferira se krupni pijesak i šljunak), udaljenost od onešćivača te riješena infrastruktura. Na tržištu postoje gotova riješenja za postavljanje - platforme s mrežama raznih oblika i veličina, kavezi, hranilice... te se posebna pozornost posvećuje sigurnosti sidrenju kao i zaštiti od krađa i bijega. Uzgojni ciklus u našim uvjetima kreće se od **18 – 24 mjeseca** i prinosi ovise o gustoći nasada ishrani , uvjetima držanja. Zdravstveno stanje i prirast prati se stalnim kontrolama. Ukoliko se utvrđuje samo prirast riba se ne žrtvuje već kratko anestezira i naprave se mjerenja dok za druge analize i utvrđivanje zdravstvenog stanja radi se kontrolni izlov. Redovito se provode ihtiosanitarne mjere i unutar toga kontrolira se dnevno ima li uginule ribe , a također se vodi računa o higijeni mreža i



Slika 25.: kavezi u marikulturi

pribora.

Izlov se radi u skladu sa planiranim plasmanom na trište.

Primjerice tvrtka Cromaris ima mrijestilište u Ninu na površini od 7300 četvornih metara, dok je površina samog objekta 5300 četvornih metara i godišnje proizvede 17 milijuna komada mlađi te se taj mlađ na daljnji uzgoj seli u kaveze na pomno odabrana uzgajališta – Lamjana, Košara, Budava i Limski kanal.



Slika 26.: izlov na brod



Slika 27.: kavezi u marikulturi



Slika 28.: kavezi u marikulturi

Osim kaveznog uzgoja u nekim zemljama gdje za to postoje uvjeti prakticira se **lagunarni** uzgoj. To je ekstenzivan uzgoj u zatvorenim uvalama kod kojih se prolaz prema otvorenom moru može zatvoriti. Za uzgoj služi mlađ i riba koja sama uđe u lagunu ili dopremljen iz ulova ili uzgajalište. Načelno se ne provodi prihrana eventualno samo gnojenje tako da su prinosi po hektaru mali. U tri godine lubin naraste do komercijalne veličine, a uz njega su i druge ribe u polikulturi orada i cipal. Budući da se voda iz laguna ne može ispuštati izlov je težak.

Pitanja za ponavljanje:

1. Objasni ekstenzivan uzgoj šaranskih riba.
2. Kako definiramo moderni ribnjak u ribnjačarstvu?
3. Koji su optimalni uvjeti za uzgoj u toplovodnom ribnjaku i kakav se uzgoj preferira?
4. Nabroji osnovne hidroobjekte u jednom ribnjačarstvu ?
5. Što je mrijestilište na ribnjačarstvu i koji postupci se tu provode?
6. Na koji način se priprema rastilište na ribnjačarstvu za prihvata ličinki ?
7. Kako nazivamo ribnjake za uzgoj mlađa na ribnjačarstvu te što su zimnjaci?
8. Objasni postupak umjetnog mriješćenja i hormonalne stimulacije u uzgoju šaranskih riba.
9. Koje metode umjetne oplodnje na ribnjačarstvu razlikujemo te koliko traje inkubacija ikre?
10. Koje sustave uzgoja šaranskih riba razlikujemo te koji je sustav ekonomski najisplativiji?
11. Što je ribogojilište te koje vrste riba se najčešće uzgajaju na ribogojilištima u Hrvatskoj?
12. Koji su optimalni uvjeti za uzgoj u ribogojilištu?
13. Koje sustave ribogojilišta razlikujemo prema načinu protoka vode?
14. Koja dva tipa intenzivnog salmonidnog gospodarstva razlikujemo i koje su im osnovne karakteristike?
15. Nabroji faze proizvodnje na ribogojilištu te koliko traje inkubacija ikre za kalifornijsku i potočnu pastrvu?
16. Do koje dobi salmonidnu ribu nazivamo mlađ te koje su prednosti rotacionih bazena?
17. Što je marikultura i koji prostorni uvjeti moraju biti zadovoljeni za takav uzgoj?
18. Koje zone razlikujemo unutar mrijestilišta u marikulturi i koliko dugo morske ribe borave u mrijestilištu?
19. Kako i zašto uzgajamo fitoplankton i zooplankton u mrijestilištu za uzgoj bijele morske ribe?
20. Koje bazene nalazimo u zoni za mrijest i uzgoj mlađi i zašto se provodi sortiranje?
21. Što su biofiltri koja im je uloga?
22. Koje objekte za uzgoj u marikulturi razlikujemo te koji postupci u cilju nadzora se provode?

LITERATURA:

Ribarstvo – Treer, Safner, Aničić, Lovrinov – Nakladni zavod Globus, 1995

Zaštita zdravlja riba – Fijan - Osijek : Poljoprivredni fakultet, [2006]. (Grude : Grafotisak)

<http://www.ribnjacarstvo-poljana.hr/>, 01.05.2013

http://www.novagra.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=4800:2012-04-03-15-10-17&catid=120:poljoprivreda-i-selo&Itemid=61, 01.05.2013

<http://klastermarikultura.hr,01.05.2013>