

Univerza
v Ljubljani *Veterinarska*
fakulteta



Nekatere vrste sladkovodnih rib in osnove vzreje

Študijsko gradivo za študente veterinarske medicine

Vlasta Jenčič

Ljubljana, 2021

KAZALO

Nekatere pomembnejše vrste rib	4
Družina postrvi Salmonidae	5
Potočna postrv <i>Salmo trutta m. fario</i> (Linnaeus, 1758)	5
Soška postrv <i>Salmo marmoratus</i> (Cuvier, 1817)	6
Jezerska postrv <i>Salmo trutta m. lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	6
Šarenka <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	6
Sulec <i>Hucho hucho</i> (Linnaeus, 1758)	7
Jezerska zlatovčica <i>Salvelinus alpinus</i> (Linnaeus, 1758)	8
Potočna zlatovčica <i>Salvelinus fontinalis</i> (Linnaeus, 1758)	8
Druge postrvi (<i>Salmonidae</i>)	8
Družina lipani Thymallidae	9
Lipan <i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)	9
Družina krapci Cyprinidae	10
Krap <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	10
Koi krap <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	11
Navadni koreselj <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	12
Zlati koreselj <i>Carassius auratus auratus</i> (Linnaeus, 1758)	12
Srebrni koreselj <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1783)	13
Beli amur <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	13
Srebrni ali beli tolstolobik <i>Hypophthalmicus molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	14
Sivi ali pisani tolstolobik <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1844)	14
Mrena <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	14
Podust <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	15
Rdečeperka <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	15
Ploščič <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	16
Pseudorazbora <i>Pseudorasbora parva</i> (Schlegel, 1842)	16
Družina pravi ostriži Percidae	17
Smuč <i>Stizostedion lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	17
Navadni ostriž <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1766)	18
Družina ščuke Esocidae	18
Ščuka <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)	18
Družina prave jegulje Anguillidae	19

Jegulja <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	19
Družina pravi somi Siluridae	20
Som <i>Siluris glanis</i> (Linnaeus, 1758)	20
Družina ameriški somiči Ictaluridae	20
Rjavi somič <i>Ameiurus nebulosus</i> tudi <i>Ictalurus nebulosus</i> (Le Sueur, 1819)	21
Zgodovina sladkovodnega ribogojstva	21
Vzreja postrvi	24
Umetna drst in valjenje iker	28
Vzreja zaroda in mladic	32
Vzreja krapov	35
Naravna drst	36
Kontrolirana ali umetna drst	37
Vzreja mesečnikov in mladic	39
Vzreja konzumnih krapov	40
Literatura	41

Osnove vzreje rib

Ribe so najštevilčnejša skupina vretenčarjev in naseljujejo vse vode na zemeljski obli. Poznamo okrog 25 do 30 tisoč vrst rib, še vedno pa ugotovimo posamezne nove, več vrst rib pa za vedno izgine. Ribe so pomembne iz naravovarstvenega in gospodarskega vidika, saj predstavljajo pomemben vir kakovostnih beljakovin za prehrano ljudi. Ker so naravni viri rib čedalje bolj omejeni, potrošnja rib pa se večja, je vzreja eden od pomembnejših virov rib za prehrano in pričakovati je, da se bo v prihodnje še bolj razvijala, tako v posodabljanju obstoječih ribogojnic kot gradnji novih ter vzreji novih vrst rib.

Nekatere pomembnejše vrste rib

Ribe (*Pisces*) v sistematiki spadajo v razred *Osteichthyes* in podrazred *Actinopterygii*. V Sloveniji živi 94 vrst rib, od tega je 77 vrst domorodnih, druge pa so bile k nam prinesene. Naseljujejo vodotoke donavskega in jadranskega porečja, nekatere vrste naseljujejo oba porečja, druge pa le enega. Ribe naseljujejo vodna okolja, ki jim nudijo primerne pogoje za prehranjevanje, rast in razmnoževanje. Ločimo predvsem ribe, ki za življenje potrebujejo hladno, hitro, tekočo, s kisikom bogato vodo in z malo organskimi snovmi ter ribe, ki so se prilagodile na življenje v počasnih in z rastlinami zaraščenih vodah, v katerih ni veliko kisika. Med tema dvema skrajnima nasprotjema pa so še prehodni pasovi. Tako ločimo postrvji ribji pas, ki obsega zgornje tokove voda od izvira, kjer je voda deroča, hladna in bogata s kisikom. Ribe v tem predelu so v glavnem postrvi (*Salmonidae*), ki imajo telo prilagojeno hitrim rečnim tokovom in se razen v mladosti prehranjujejo z ribami. Postrvjem pasu sledi lipanski ribji pas, v katerem se vodni tok umirja, zato so na tleh alge in drugo vodne rastlinje. Voda je tudi nekoliko toplejša in revnejša s kisikom. Ribji pas je dobil ime po lipanu (*Thymallus thymallus*), ki je za ta predel najbolj značilna riba, v njem pa živijo tudi mnoge druge vrste. Naslednji pas je mrenski ribji pas, kjer je voda še počasnejša, struga je širša in globlja, bregovi pa so porasli z vodnim rastlinjem. Temu primerno je tudi manj kisika. Tudi ta pas je dobil ime po najznačilnejši mreni (*Barbus barbus*), seveda pa ta pas nudi življenjski prostor številnim drugim vrstam rib, ki se zadovoljijo s toplejšo in s kisikom revnejšo vodo.

Zadnji »ploščičev ribji pas« pa obsega najnižje dele vodotokov, kjer je vodni tok še počasnejši, struga globlja in širša, temperatura vode še višja, kisika v njej pa še manj. Dna vodotokov so povsem obložena z muljem in blatom. V tem delu živi največ vrst rib iz različnih družin,

predvsem pa krapovci (*Cyprinidae*), katerih predstavnik je tudi ploščič (*Abramis brama*), po katerem je pas dobil ime.

V sestavku bomo obravnavali nekatere bolj poznane vrste rib, ki so pomembne iz naravovarstvenega ali/in gospodarskega vidika. Poleg slovenskega imena bomo ribe poimenovali tudi latinsko, pri čemer je prva beseda ime rodu, druga pa ime vrste, za latinskim imenom pa je ime avtorja in letnica prvega opisa. Vse slike rib v tem sestavku so povzete s spletne strani Fishbase <https://www.fishbase.se/search.php>

Družina postrvi Salmonidae

Iz družine postrvi pri nas živijo rodovi *Salmo*, *Hucho*, *Salvelinus* in *Oncorhynchus*, prva dva rodova sta domorodna, druga dva pa tujerodna.

Postrvi živijo v hladnih hitro tekočih in s kisikom bogatih vodah. So roparice in imajo vretenasto telo z veliko glavo in gobcem, v katerem so številni močni in ostri zobje. Po namestitvi in številu zob lahko ločimo posamezne vrste postrvi. Vrste ločimo tudi po številu piloričnih podaljškov v prebavilih na prehodu iz želodca v tanko črevo. Za postrvi je značilna četrta neparna plavut tolščenska (*pinna adiposa*). Postrvi so zimske drstnice, ikre merijo v premeru tudi do 5 mm, samica jih odloži v prodnata tla. Drst je lahko zgodnja ali pozna in traja različno dolgo. V času drsti se samcem podaljša spodnja čeljust, ki sicer po vsaki drsti izgine, vendar pa je vsako leta malo ostane, tako da pri starih samcih lahko po tej značilnosti ločimo spol. Vse postrvi so zaradi svoje lepote, velikosti in borbenosti zanimive za športni ribolov. Zaradi številčnega ulova, ogroženosti rib zaradi urejanja vodotokov in krajine ter drugih dejavnikov v naravi za vzdrževanje ustrezne poseljenosti vodotokov, skrbimo za vzrejo zaroda in mladice v ribogojnicah. Nekatere vrste postrvi vzrejamo tudi za prehrano ljudi.

Potočna postrv *Salmo trutta m. fario* (Linnaeus, 1758)

Potočna postrv je najbolj razširjena domorodna vrsta rib v Evropi in živi tudi v nekaterih drugih



delih sveta. V Sloveniji naseljuje vse vodotoke donavskega porečja. Potočna postrv je precej ogrožena vrsta, predvsem zaradi regulacij in drugih posegov v vodotoke, ki spreminjajo vodostaj in

temperaturo vode, kar ogroža njen življenjski prostor, še zlasti njena drstišča. . Potočna postrv ima po hrbtu črne, svetlo obrobljene pike, po bokih pa tudi belo obrobljene rdeče pike. Običajno zraste do 50 cm, v dobrih pogojih pa tudi do 70 cm. Poleg zanimivosti za športni ribolov je tudi gospodarsko pomembna vrsta.

Soška postrv *Salmo marmoratus* (Cuvier, 1817)

Soška postrv živi le v vodah jadranskega porečja, pri nas pa v Soči s pritoki. Je ena najbolj ogroženih vrst rib, ker se križa s potočno postrvjo, potomci pa so plodni. Potočno postrv so v jadransko porečje vložili v začetku 20. stoletja in bi lahko že povsem izpodrinila soško postrv, če je ne bi načrtno vzrejali in jo naseljevali v vodotoke jadranskega porečja. Soška postrv ima vse značilnosti postrvi, le da je veliko večja od drugih, saj doseže dolžino 1 m in težo 20 kg. Obarvanost je odvisna od okolja. Osnovna barva je olivno zelena, po telesu pa ima različno velike temne pege, ki se med seboj prelivajo in dajo ribi marmoriran videz.



Jezerska postrv *Salmo trutta m. lacustris* (Linnaeus, 1758)

Jezerska postrv naseljuje predvsem alpska jezera srednje Evrope, pri nas pa živi v Bohinjskem in Blejskem jezeru, drsti pa se v njihovih pritokih. Križa se z drugimi vrstami postrvi in je zato precej ogrožena. Njen stalež ohranjamo z vzrejo zaroda, ki ga vračamo v naravo. Po obliki telesa je jezerska postrv podobna potočni. Je izrazit plenilec in doseže tudi do 20 kg.



Šarenka *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)

Prvotna domovina šarenke je Severna Amerika, kjer živi v rekah, ki se zlivajo v Tih ocean. Zaradi njene velike prilagodljivosti so jo leta 1880 naselili v Evropo, v Slovenijo pa leta 1890. Danes šarenka naseljuje vse vodotoke, vendar pa je njeno razmnoževanje nezaželeno, zato v zadnjem času v vodotoke ribiči naseljujejo sterilne ribe. Šarenka je od sladkovodnih postrvi

gospodarsko najpomembnejša riba v Evropi in tudi pri nas. Šarenka je zanimiva tudi za športni ribolov, ker je zelo požrešna in »prime« za vsako vabo.

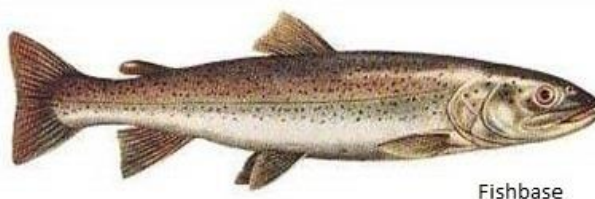


Po obliki telesa je šarenka podobna potočni postrvi. Barva je temna ali siva in se prilagaja okolju. Po vsem trupu in po plavutih ima drobne črne pike, predvsem pa je zanjo značilna slikovita mavrična proga, ki poteka vzdolž pobočnice od glave do repa. Po tej progi je dobila šarenka v nekaterih jezikih tudi ime, na primer »rainbow trout« v angleščini. Pri nas šarenko poimenujemo tudi amerikanka ali ameriška postrv. Šarenka dozori med drugim in tretjim letom starosti. V svoji domovini se v času drsti seli iz morja v sladke vode ali pa preživi celo življenje v sladkih vodah. Pri nas vse življenje ostane na enem mestu in se drsti od februarja do aprila. Samica odloži med 1600 do 2000 iker na kilogram telesne teže, ikre pa merijo okrog 4,5 mm. Prehranjuje se z žuželkami in z ribami.

Šarenko so včasih latinsko poimenovali *Salmo gairdneri irideus* Richardson, 1836, kasneje pa so jo zaradi njenega porekla preimenovali v *Onorhynchus mykiss*.

Sulec *Hucho hucho* (Linnaeus, 1758)

Sulec je največja vrsta postrvi, ki živi pri nas in naseljuje donavsko porečje. Je ena najzanimivejših športno ribolovnih rib. Poleg velikega ulova je sulec ogrožen tudi zaradi slabšanja kakovosti vode in posegov v vode, na kar je sulec bolj občutljiv kot druge vrste rib. Za ohranjanje njegovega staleža skrbimo z umetno vzrejo. Sulec ima izrazito vretenasto telo, veliko glavo, v gobcu pa močne zobe. Hrbet je sivkasto zelen, boki svetlejši, trebuh pa belkast do siv. V času drsti se samci podobno kot druge postrvi intenzivneje obarvajo. Spolno dozori v četrtem do petem letu starosti, zrastejo pa do 120, izjemoma tudi do 180 cm.



Jezerska zlatovčica *Salvelinus alpinus* (Linnaeus, 1758)

Jezerska zlatovčica je pri nas tujerodna vrsta in živi v Krnskem jezeru, kamor so jo leta 1928 prinesli iz Italije in v Bohinjskem jezeru, kamor so jo leta 1943 prinesli iz Avstrije. Je športno zanimiva riba in jo vzrejajo za vlaganje v Bohinjsko jezero. Jezerska postrv ima vse značilnosti postrvi, posebej v času drsti pa je zelo barvita. Obstaja pa veliko barvnih različic. Zraste do 40 cm.



Potočna zlatovčica *Salvelinus fontinalis* (Linnaeus, 1758)

Tudi potočna zlatovčica je tujerodna vrsta. Njena domovina je Severna Amerika, naselitev v druge predele sveta pa je bila manj uspešna, saj ni prilagodljiva vrsta. V Evropo so jo prinesli leta 1879 iz Kanade, zato jo imenujemo tudi kanadska postrv, v Slovenijo pa leta 1884 in danes živi v redkih vodotokih. Potočna zlatovčica je zelo barvita. Hrbet je olivno zelen in marmoriran, boki so prekrti z zlatorumenimi pikami, trebuh in plavuti pa oranžno rdeče barve. Plavuti so značilno belo obrobljene. Zraste do 35 cm, redko več. Potočna zlatovčica je zaradi okusnega mesa tudi gospodarsko pomembna riba in jo tudi pri nas v nekaterih ribogojnicah kot dodatno vrsto gojijo za prehrano ljudi.

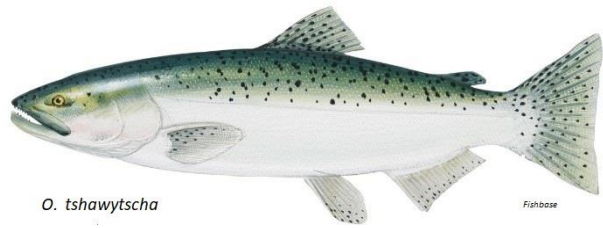


Druge postrvi (*Salmonidae*)

Med postrvi spadajo tudi lososi, ki sicer ne živijo pri nas, so pa gospodarsko najbolj pomembne vrste postrvi na svetu. Vsi lososi so anadromne ribe in živijo v morju, na drst potujejo v sladke vode. V Severnem Atlantiku živi atlantski losos (*Salmo salar*), ki ga v severno evropskih državah intenzivno vzrejajo za prehrano ljudi, največja proizvajalka pa je Norveška.



V Pacifiškem oceanu živijo lososi iz rodu *Oncorhynchus* in sicer japonski losos (*O. masou*), kraljevi losos (*O. tshawytscha*), keta losos (*O. keta*), srebrni losos (*O. kisutch*) in rdeči losos (*O. gorbuscha*). Lososi imajo vse lastnosti postrvi in so zlasti v času drsti zelo slikovito obarvani. Običajno zrastejo do 10 kg, kraljevi losos pa tudi do 50 kg. Tudi pacifiški lososi so gospodarsko zelo pomembni in so glavni vir prehrane ter kulture tamkajšnjega prebivalstva. Nekateri lososi so po indijanskih plemenih tudi dobili ime. Po kraju izvora in načinu življenja med pacifiške losose uvrščamo tudi šarenko (*Oncorhynchus mykiss*).



Družina lipani Thymallidae

Lipani naseljujejo vode zmernega in severnega pasu Evrope, Azije in Severne Amerike. V Evraziji živi več vrst lipanov, gospodarsko pa je pomemben bajkalski lipan, ki živi samo v Bajkalskem jezeru.

Lipan *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)

Lipan naseljuje zgornje in srednje tokove vodotokov donavskega in jadranskega porečja. Po njegovem značilnem življenjskem prostoru ta del vodotoka imenujemo lipanski ribji pas. Ker živi v nižjih tokovih rek, je lipan ogrožen zaradi regulacij in onesnaženja voda. V nižjih predelih se spreminja tudi vodostaj, temperatura vode in vsebnost kisika v njej, zato lipan tudi težko kljubuje boleznim ter je ena redkih vrst rib, ki v naravi tudi akutno zboli in pogine. Zlasti je dovzeten za furunkulozo in bakterijski nefritis. Lipan je zelo popularna športno ribolovna riba,



zaradi njegovega načina prehranjevanja pa je zlasti zanimiv za muharjenje. Lipana ogrožajo tudi ribojede ptice. Da bi v vodotokih lahko vzdrževali stalež lipana, ga intenzivno vzrejamo,

zarod in mladice pa vlagamo v ribolovne vode. Lipan ima bočno sploščeno telo in izbočen hrbet ter značilno dolgo mavrično obarvano hrbtno plavut, ki spominja na šahovnico. Po sprednjem

delu telesa so nepravilno razporejene temne pike. Glava je majhna, usta pa rahlo podstojna. Telo je pokrito s precej veliki luskami. Lipan, čeprav ni postrv, ima četrto neparno plavut tolščenko (*pinna adiposa*). Lipan ima tudi veliko drugih podobnosti s postrvmi, zato ga skupaj s postrvmi (salmonidi) v sistematiki uvrščamo med salmonoide. Tudi zdravstvena problematika je podobna zdravstveni problematiki postrvi. Lipan zraste povprečno med 25 do 35 cm, lahko pa tudi več, spolno zrelost pa doseže v tretjem do četrtem letu starosti. Samica marca do aprila odloži do 10 000 iker, ki jih zasuje s peskom.

Družina krapí Cyprinidae

Po nekaterih podatkih je v družini krapov približno 1200 vrst rib. Tudi pri nas v to družino spada večina vrst rib. Vse vrste krapov so v glavnem vsejede ribe in imajo namesto zob goltne zobe skozi katere precejajo hrano. So pomladne drstnice in imajo zelo veliko število drobnih iker, ki jih lepijo na rastlinje. Številnim vrstam krapov se med drstjo po telesu pojavijo drstne bradavice. Veliko vrst krapov je bilo v Evropo prinesenih iz Azije.

Krap *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)

Prvotna domovina krapa je Azija, danes pa z izjemo skrajnega severa živi po vsej Evropi. V Sloveniji živi v srednjih tokovih Save, Mure, Drave, gojene krape pa najdemo skoraj v vsaki počasi tekoči mirni vodi z mehkim dnom. Naravna oblika krapa je predvsem zaradi uničenih drstišč ena najbolj ogroženih vrst rib pri nas. Trup je vretenast, rahlo bočno stisnjen, na glavi



ima velika končna usta s štirimi brki. Hrbtina plavut ima zelo dolgo bazo. Barva je odvisna od okolja. Hrbet je temnejši, modrikasto zelen, boki rumenkasti do zelenkasti, trebuh pa bel do rumen. Po pokritosti z velikimi luskami se gojeni krap pojavlja v štirih

oblikah: luskinar, veleluskinar, zrcalar in usnjar. Trup je pri gojenem krapu precej višji kot pri naravnem krapu. Krap doseže starost do 100 let, spolno pa dozori v 3. do 4. letu starosti. Drsti se od maja do junija. Samica na rastlinje odloži 300 do 700 000 drobnih, lepljivih iker. Krap je vsejed in se poleg z rastlinjem hrani tudi z manjšimi vodnimi živalmi s tal, kar je značilno za vse vrste rib s tipalkami. Zimo preživi zarit v blato. Krap običajno zraste do 50 cm in teže tri

kg, ujeli pa so tudi kapitalne primerke, ki so tehtali preko 20 kg. Predvsem v Aziji in v državah vzhodne Evrope je krap zelo pomembna gospodarska vrsta. Tudi v Sloveniji je v nižinah vzreja krapa pomembna ribogojška panoga. Krap je pomemben tudi za športni ribolov.

Koi krap *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)

Različica navadnega krapa je okrasni krap, imenovan koi krap, za katerega razvoj in popularizacijo imajo največ zaslug na Japonskem. Obstajajo podatki, da so bili začetki vzgoje okrasnih krapov v pokrajini Nigatta, kjer so imeli kmetje preko zime krape za prehrano v sobnih bazenih in so posebej lepo obarvane primerke začeli odbirati in razmnoževati. Ko so leta 1914 na razstavi v Tokiu te krape poimenovane »koi krap« pokazali javnosti, so se ti razširili po vsej Japonski, po letu 1950, ko je bil dostopen zračni transport, pa se je začel širiti tudi po svetu.



Dobesedni japonski prevod za koi krapa je »koi koi«, kar pomeni ljubljeni krap. Poznanih je 17 barvnih različic poimenovanih v japonskem jeziku kot na primer kohaku (rdeče-beli krap), taisho sanke (rdeče-črno-beli krap), itd. Poleg osnovnih različic so še

številne podskupine in še mnoge druge kombinacije, ki jih razvrščajo v skupino »miks«. Zaradi bleščečih barv so koi krapji dobili tudi vzdevka »živeči dragulj« in »plavajoči cvetovi«. Na Japonskem se je razvila posebna kultura razkazovanja, ocenjevanja in nagrajevanja koi krapov na razstavah in nekateri posebej zaželeni primerki lahko dosežejo izjemno visoke vrednosti. Za Japonce je koi krap simbol moči, sreče in moškosti, zato na praznik »dan fantov«, ki ga praznujejo 5. maja, pred hišami izobesijo zastave v obliki koi krapov (koi nabori) z željo, da bi bili njihovi sinovi močni in hrabri kot so koi krapji. Koi krap je precej prilagodljiv in preživi tudi v manj primernih razmerah. Tudi zato se je kultura koi krapov razširila po vsem svetu in v nekaterih evropskih državah lahko najdemo primerke koi krapov ocenjenih na nekaj tisoč evrov. Ker je koi krap v resnici navadni gojeni krap, zboleva za enakimi boleznimi in zato zaradi popularnosti in razširjenosti v vrtnih okrasnih ribnikih predstavlja veliko tveganje za širjenje povzročiteljev bolezni v intenzivne vzreje krapov. Kljub temu, da je koi krap barvna

različica navadnega krapa, je velik odstotek potomcev koi krapa neobarvanih »navadnih« krapov.

Navadni koreselj *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758)

Navadni koreselj živi v vseh mirnih vodah Evrope, pri nas pa v rečnih rokavih in mrtvicah. Zelo



pogost je v krapskih ribnikih. Po obliki telesa je podoben krapu. Na bazi repne plavuti ima temno pego. Živi v vodnih predelih z zelo malo kisika in večino časa preždi na dnu jezer in ribnikov. V času drsti med majem in junijem koreslji molijo gobce nad vodno gladino,

samica pa na rastlinje odloži do 300 000 iker. Običajno koreselj zraste med 20 in 35 cm, izjemoma tudi do 55 cm. Koreselj zaenkrat še ni ogrožen, lahko pa ga prizadene izsuševanje.

Zlati koreselj *Carassius auratus auratus* (Linnaeus, 1758)

Zlati koreselj je po izgledu in življenjskih navadah podoben navadnemu koreslju. Značilna je



njegova obarvanost od povsem bele, rožnate, oranžne, živo rdeče, pisane in vse barve vmes. Zlati koreselj popularno imenujemo tudi zlata ribica, ki je najbolj priljubljena in najpogostejša akvarijska ribica na svetu. Izvira iz počasnih vod v

Južni Kitajski. Med vladanjem dinastije Chin (265 do 420) so ribogojci opazili, da se nekateri primerki lokalnega koreslja obarvajo in so s selekcijo vzgojili različne slikovite primerke ter jih okrog leta 1200 začeli uporabljati kot hišne živali. Pol letu 1600 so se poleg različne obarvanosti začeli odbirati in zgajati tudi druge različice, na primer različne oblike telesa, plavuti in oči. Danes je zlata ribica razširjena po vsem svetu, od leta 1700 tudi v Evropi. Zlata ribica ljubitelje navdušuje zaradi barvitosti in raznolikosti, neprestano pa se pojavljajo nove, včasih že bizarne oblike in že zavaljo dobrobiti rib se pojavlja vprašanje, če je to sploh opravičeno in kje je še dopustna meja. Zlata ribica živi med 10 do 20 let, izjemoma tudi več, odvisno od razpoložljivega prostora, temperature in hrane pa običajno zraste do 25 cm. Živi v ribnikih, akvarijih in zelo popularnih steklenih okroglih bučkah, za katere pa so v zadnjem času ugotovili,

da zanje ni primeren bivalni prostor. Zlata ribica živi tudi v vodah v naravi, kjer pa ni zaželena, česar bi se morali zavedati akvaristi, ki zlate ribice nevede spuščajo v naravo.

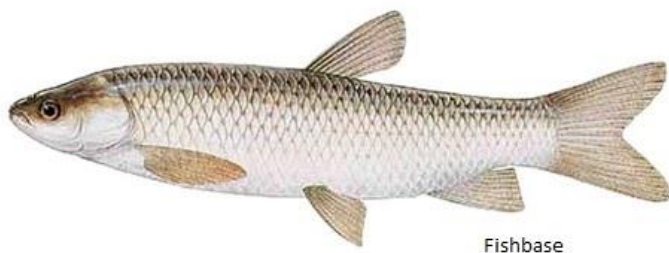
Srebrni koreselj *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1783)

Srebrni koreselj ali babuška je podoben navadnemu koreslju in tudi divjemu krapu, zato ju imajo nekateri za njunega križanca. Babuška je v Evropi in tudi pri nas zelo razširjena, vendar zelo nezaželena riba, saj ogroža avtohtone vrste. K hitremu širjenju pripomore njena neobčutljivost na visoke temperature z malo kisika, celo na izsušitev in onesnaženje. K širjenju pripomore tudi njen poseben način razmnoževanja. V vodah Kitajske, od koder babuška izhaja, je razmerje spolov 1:1, v evropskih vodah pa živijo skoraj same samice, katerih ike se razvijejo brez oploditve (ginogeneza). Razvoj iker lahko sprožijo spermalne celice drugih vrst rib, potomci pa so same samice, ki spolno dozori že v drugem letu starosti.



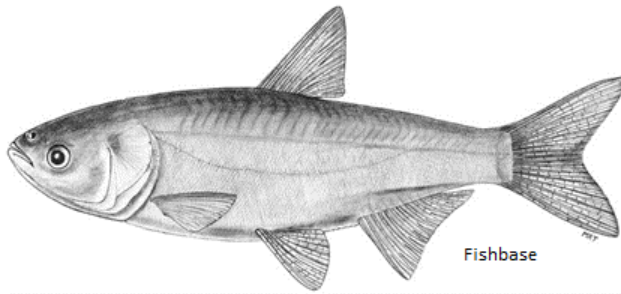
Beli amur *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)

Domovina belega amurja je porečje reke Amur na Kitajskem, od koder se je po letu 1950 razširil po Evropi, pri nas pa ga najdemo v številnih stoječih vodah, kamor so ga nenadzorovano naselili ribiči, saj je zanimiv za športni ribolov. Beli amur ima vretenasto telo pokrito z velikimi belo obrobljenimi luskami, ki dajejo ribi mrežast videz. V naših razmerah beli amur spolno dozori med petim in sedmim letom starosti, vendar se zaradi zanj neugodnih razmer ne drsti spontano. V vzreji drst hormonalno spodbudimo s hipofizacijo, ena samica pa ima lahko tudi do 200 000 iker. Navzlic temu, da se amur prehranjuje z rastlinsko hrano, zelo hitro doseže dolžino do 120 cm in težo 15 kg. Zaradi načina prehranjevanja je amur v naravi nezaželen, saj ogroža vrste rib, ki ike lepijo na rastlinje. Nasprotno pa je določen odstotek populacije amurja dobrodošel pri vzreji krapov v polikulturi, kjer z izrabo rastlinske prehranske niše poveča hektarski donos ribnika. Beli amur je namreč zaradi hitre rasti in okusnega mesa tudi gospodarsko priljubljena riba.



Srebrni ali beli tolstolobik *Hypophthalmicus molitrix* (Valenciennes, 1844)

Srebrni ali beli tolstolobik izhaja iz reke Amur na Kitajskem, v Evropi in pri nas pa živi v



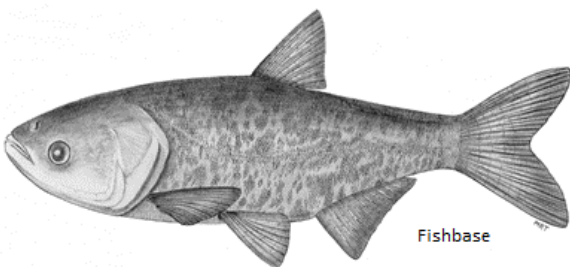
stojčih vodah, kamor so ga naselili ribiči, da bi odstranili plankton, s katerem se prehranjuje.

Tolstolobik ima visoko bočno sploščeno telo, glava je velika in široka z nadstojnimi usti, oko pa je zelo nizko. Po hrbtu je temen,

boki pa so pri do tri leta starih ribah srebrno sivi, pri starejših pa sivkasto beli. Hrani se pretežno s planktonom in doseže velikost 1 m. Tolstolobik spolno dozori med petim in šestim letom, vendar moramo drst hormonalno spodbuditi s hipofizacijo, po kateri samica izloči tudi do pol milijona iker. Tolstolobik je zaradi hitre rasti in velikosti gospodarsko pomembna riba, za športni ribolov pa ne preveč, saj ga je zaradi načina prehrane zelo težko uloviti.

Sivi ali pisani tolstolobik *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1844)

Domovina sivega ali pisanega tolstolobika je Kitajska, od koder so ga v Evropo prinesli po letu



1960, kjer se je prilagodil življenju v stojčih vodah z visokimi temperaturami, vendar se ne razmnožuje. Sivi tolstolobik je zelo podoben srebrnemu, le da ima še večjo glavo in oči še bolj spuščene, hrbet in boki pa so temno rjavo

marmorirani. Tolstolobik zraste do 2 m in je tudi zato gospodarsko pomembna riba in ga s pomočjo hormonske stimulacije razmnožujemo v ribogojnicah. V naravo so ga nenadzorovano naselili ribiči.

Mrena *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)

Mrena živi na dnu hitro tekočih in s kisikom bogatih vod s peščenim ali prodnatim dnom, kjer

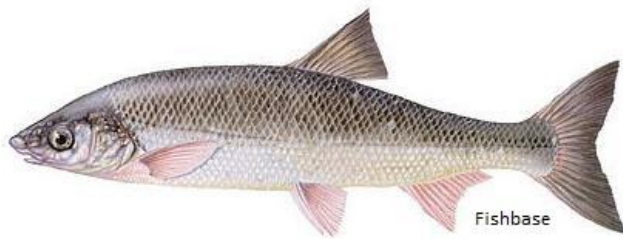


se najraje zadržuje v srednjih tokovih ob brežinah med podvodnim rastlinami. Po njenem značilnem prostoru se ta predel vodotoka imenuje mrenski ribji pas. Mrena

naseljuje celotno donavsko področje in je precej pogosta riba. Ima vretenasto telo in dolgo glavo s koničastim gobcem ter izrazito podstojnimi usti s štirimi pari brkov. Visoko na temenu so majhne oči. Med drstjo od maja do junija se mrena seli po toku navzdol na drstišča, kjer iker lepi na kamenje. V času drsti dobijo mreene po glavi in trupu značilen drstni spuščaj. Mrena običajno zraste med 25 in 50 cm, največ pa do 90 cm.

Podust *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)

Podust je značilna riba srednjega toka vseh alpskih rek s prodišči. Vse življenje živi v jatah,



njene populacije pa so med vsemi ribjimi vrstami najštevilčnejše. Na drst se seli 200 km daleč in več. Podust ima vretenasto in rahlo bočno stisnjeno telo pokrito z velikimi luskami. Izrazito podstojna usta imajo trde

hrustančne robove, s katerimi pri hranjenju po kamenju strga alge. Podust je rastlinojeda riba, občasno pa je tudi ličinke žuželk. Zraste od 25 do 40 cm, izjemoma 63 cm. Ker je podust riba selivka, jo ogrožajo vsi posegi v vodo, ki prekinejo njene selitvene poti. Za njeno varstvo je poleg ukrepov, ki veljajo za druge ribe, potrebno zavarovati drstišča in jim z gradnjo ribjih stez omogočiti selitev mimo objektov na vodi, kot so elektrarne in drugi vodni objekti.

Rdečeperka *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)

Rdečeperka običajno zraste 20 do 35 cm, največ 45 cm. Ima visoko. Bočno stisnjeno telo



pokrito z velikimi luskami, Pobočnica je usločena navzdol, glava je srednje velika, usta pa rahlo podstojna, oči pa rumene. Ima živo rdeče obarvane prsne, trebušne in predrepno plavut, ostale plavuti pa so zeleno rjave z

rdečkastim odtenkom. Rdečeperka živi v jatah med gostim vodnim rastlinjem v stoječih in v počasi tekočih vodah. Zime preživi v globljih predelih, spomladi pa pride na plitvine. Spolno dozori v 3. do 4. letu in se drsti v parih ali manjših skupinah od aprila do junija. Med drstjo imajo samci po glavi in trupu drstne bradavice. Samice odložijo med 90 000 do 200 000 tisoč rdečkastih iker. Rdečeperka se hrani z algami, rastlinami in vodnimi nevretenčarji. Pri nas je

precej razširjena vrsta ogrožajo pa jo onesnaževanje in regulacije. V Cerkniškem jezeru, kjer so jo naselili za hrano ščuki, pa je danes nezaželena, saj se hrani z ikrami in tako ščuko ogroža.

Ploščič *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)

Ploščič živi v spodnjih tokovih počasi tekočih rek, v jezerih in v plitvih ribnikih, kjer je veliko

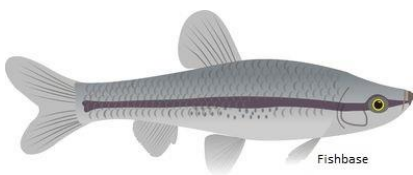


vodnega rastlinja. Poleti se zadržuje na dnu in rije po blatu. Običajno živi v jatah. Po njegovem značilnem življenjskem prostoru je ta del vodotoka imenovan ploščičev ribji pas. Ploščič ima visoko sploščeno telo, ki ga

pokrivajo precej velike luske. vzdolž bokov poteka vzporedno z linijo trebuha dobro vidna rahlo usločena pobočnica. Na glavi so majhna nežna usta in majhne oči. Hrbtna plavut je zelo kratka in visoka, zato pa je baza predrepne plavuti dvakrat daljša od hrbtne. Ploščič se drsti od maja do junija, ko od tri do štiri leta stare spolno zrele samice med mehko travo na vodnih brežinah odložijo tudi do 600 000 lepljivih iker. Zraste med 35 in 45 cm, izjemoma tudi do 80 cm. Ploščiča ogrožajo izgube drstišč zaradi posegov v vodotoke, v nižjih predelih vodotokov pa je tudi visoko tveganje za onesnaženje.

Pseudorazbora *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842)

Pseudorazbora izvira iz Srednje Azije, po svetu pa so jo nehote raznesli z uvozom drugih



azijskih rib. V Sloveniji so jo prvič našli leta 1986. Pseudorazboro omenjamo, čepravker je povsem brez vrednosti in celo izrazito nezaželena tujerodna riba, saj v ribnikih napada in grize druge ribe. Sicer se hrani s

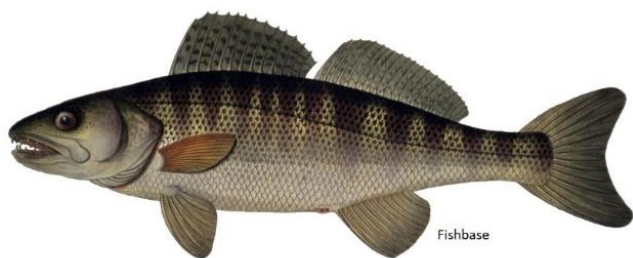
planktonom, rastlinami pa tudi ličinkami vodnih žuželk. Poleg drugih značilnosti je zlasti očitna temna proga, ki poteka od vrha gobca do baze repne plavuti, ki je v času drsti še intenzivnejša. Pseudorazbora se drsti poleti, ko samica večkrat in v več skupkih odlaga ikre na skrita mesta med kamenjem in vejevjem, kjer jih čuva samec, kar je med krapskimi vrstami rib redkost. Pseudorazbora živi štiri leta in zraste največ do 11 cm.

Družina pravi ostriži Percidae

V družini pravih ostrižev je 6 rodov, ki večinoma živijo v Evropi. Pravi ostriži imajo dve hrbtni plavuti, od katerih je prva trda, ker plavutnice (*lepidotrichae*) niso povezane z radii, zato pravi ostriži spadajo med trdo plute ribe (*Acanpterygea*) za razliko od mehkoplutih rib (*Malacopterygea*). Telo pravih ostrižev je bočno rahlo stisnjeno, usta pa velika s številnimi zobmi. Zaradi ktenoidnih lusk je telo na otip raskavo. Pravi ostriži so plenilci, ki se prehranjujejo skoraj izključno z ribami. V Evropi živi 12, pri nas pa šest vrst pravih ostrižev, od katerih bomo podrobneje opisali smuča in navadnega ostriža.

Smuč *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758)

Smuč živi v porečju Save, Drave, Mure, v Blejskem jezeru in v akumulacijah.



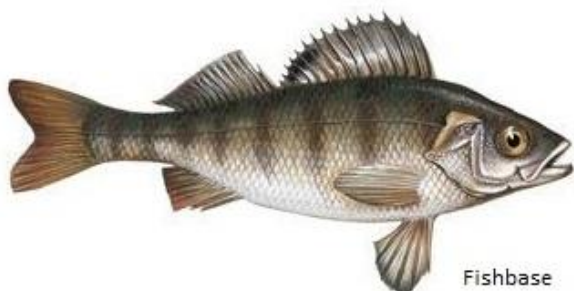
Smuč ima veliko glavo, usta so končna in v gobcu veliko zob. Bazi hrbtnih plavuti sta enako veliki, prva plavut ima trde plavutnice, v drugi plavuti pa je trda samo prva plavutnica in povezuje obe plavuti.

Hrbet je zelenkasto siv, boki srebrno beli,

trebuh pa bel. Od hrbta proti bokom potekajo rjave proge. Glava je rjavo marmorirana. Smuč se zadržuje v globljih predelih vode s trdim dnom, kjer ždi na istem mestu in čaka na plen. V času drsti se seli v mirnejše predele, kjer samec tudi v do tri metre globoki vodi zgradi do pol metra široko gnezdo. Samica v gnezdo odloži do 200 000 iker na kg telesne teže, ki jih do izvalitve čuva samec. Smuč je izrazit plenilec in zato v vodotokih zaželen kot regulator ribjih populacij. Zraste med 40 in 70 cm, največ pa do 120 cm. Ima zelo okusno meso in je zato v vzreji krapov v polikulturi nepogrešljiva predatorska ribja vrsta. Smuč je v naravi zmerno ogrožen, zato je vzreja in vlaganje smuča v vodotoke tudi pomemben varstven ukrep.

Navadni ostriž *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1766)

Navadni ostriž naseljuje tekoče vode jadranskega in donavskega povodja. Pri nas živi tudi v



Bohinjskem jezeru. Ima visoko rahlo stisnjeno telo, glava je srednje velika, usta so končna, v ustih pa številne zobe. Baza prve hrbtne plavuti, ki je iz trdih plavutnic je daljša kot pri drugi. Hrbet je temno zelen, boki zelenkasto zlato rumeni, trebuh pa svetlo rumenkasto

zelen. Od glave proti repu je od 5 do 9 navpičnih prog, tudi plavuti imajo stalen slikovit barvni vzorec. Najraje se zadržuje v počasi tekočih vodah s trdim dnom in bolj ali manj z rastlinjem obraščenih jezerih. d Drsti se v drugem letu starosti, od marca do junija samica v trakovih s sluzjo obdane ikre odloži na kamenje ali na rastline. Odrasel ostriž je plenilec. Navadnega ostriža ogrožajo zaradi regulacij poškodovana drstišča in onesnaževanje okolja.

Družina ščuke Esocidae

Ščuke naseljujejo jezera in počasi tekoče vode zmernega podnebnega pasu zemeljske oble. Vrsta *Esox lucius* je po svetu najbolj razširjena ščuka in živi tudi pri nas.

Ščuka *Esox lucius* (Linnaeus, 1758)

V Sloveniji živi ščuka v Blejskem jezeru, Savi, Muri, Dravi, Savinji, Kolpi, Krki in v pritokih



Soče, njen najbolj znan habitat pa je Cerkniško jezero.

Ščuka ima podolgovato valjasto telo in dolgo glavo, ki se končuje z ploščatim,

račjemu kljunu podobnim gobcem, polnim močnih ostrih nazaj ukrivljenih zob. Spodnja čeljust je daljša od zgornje, ustna odprtina pa sega do oči. Hrbtne plavuti je daleč zadaj na telesu. Hrbet je temno olivno ali sivo zelen, boki so svetlejši in marmorirani s svetlejšimi pegami. Trebuh je

belkast, hrbtna, repna in predrepna plavut pa so pegaste. Ščuka živi v počasi tekočih ali stoječih vodah med rastlinjem. Spolno dozori med drugim in tretjim letom, drsti pa se od februarja do aprila, ko samica na vodno rastlinje odloži do 100 000 iker na kg telesne teže. Samice so večje od samcev in zrastejo do 150 cm. Ščuka je izrazit plenilec in se že med 4 in 7 cm velike ščuke hranijo z drugimi ribami, žabami in celo sesalci. So tudi kanibali in se jedo med seboj. Ščuka lahko poje enako veliko ali celo večjo od sebe in je tudi zato vzreja ščuk zelo zahtevna.

Družina prave jegulje Anguillidae

V družini prave jegulje je 15 vrst jegulj, ki živijo v Evropi, Afriki, Aziji ter Severni in Južni Ameriki. Jegulje imajo kačasto na preseku okroglo telo in podolgovato glavo z velikimi usti. Imajo samo prsne plavuti, vse ostale pa so združene v eno samo, ki poteka od hrbta, preko repa do analne odprtine. Jegulje imajo strupeno kri, ki neposredno na rani ljudi povzroči hude zastrupitve. Pri kuhanju se strup razkroji in ni nevaren. Jegulje se razmnožujejo v morju in sicer vsaka na različnem koncu sveta, vedno na istem mestu. Po drsti poginejo, morski tok pa zarod naplavi do ustij rek, po katerih jegulje potujejo v vode v notranjosti, od koder potujejo spet nazaj v morje, kjer se drstijo.

Jegulja *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)

Pri nas živi jegulja v vseh pritokih Jadranskega morja in v Soči s pritoki. Običajno zraste od 40



Fishbase

do 90 cm, največ pa do 2 m.

Spolno dozori v osmem letu starosti in se med marcem in junijem drsti 200 m globoko v Sargaškem morju. Hrani se z

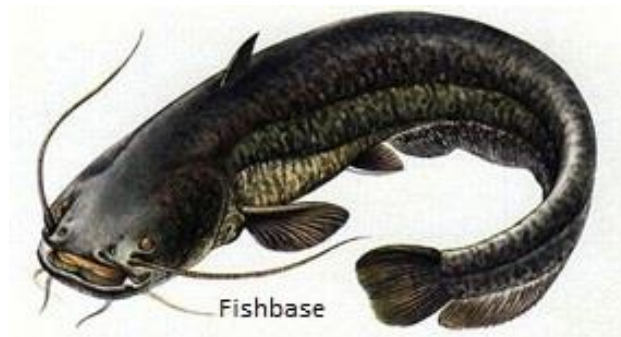
vodnimi nevretenčarji in manjšim ribami, občasno pa tudi z rastlinjem. Jegulja je predvsem zaradi prekinjenih poti, ki jih povzročajo različni vodni objekti in zaradi prekomernega ulova njenega zaroda, ?steklastih jegulj za intenzivno vzrejo zelo ogrožena vrsta.

Družina pravi somi Siluridae

V družini pravih somov je osem rodov, v Evropi živi samo rod *Siluris* z dvema vrstama, pri nas pa živi le ena vrsta (*Siluris glanis*). Somi so zelo požrešni plenilci in poleg rib lahko jedo tudi druge živali. So med največjimi ribami na svetu.

Som *Siluris glanis* (Linnaeus, 1758)

Som je v Evropi in Aziji precej razširjen in naseljuje predvsem nižinske predele, rokave,



mrtvice in jezera. Pri nas živi v Savi, Muri, Dravi, Krki, Savinji in v Blejskem jezeru.

Soma ogrožata predvsem onesnaževanje in velik ulov. Som je tudi pri nas največja sladkovodna riba in lahko zraste do 5 m ter doseže 300 kg. Ima dolgo valjasto telo in veliko ploščato glavo. Okoli ust ima tri pare

brkov od katerih zgornja sega do hrbtne plavuti. V čeljustih so močni zobje. Dolga predrepna plavut sega do repne. Hrbet je temno olivno rjav, boki svetlejši in marmorirani, trebuh pa sivo bel. Plavuti so temne, pri starejših somih pa rdečkaste barve. Spolno dozori v tretjem do četrtem letu, drsti se od aprila do junija med rastlinjem na plitvinah voda. Samec iz rastlin zgradi preprosto gnezdo, samica pa vanj prilepi ikre, ki jih samec čuva do izvalitve. Če je temperatura nad 18 °C, se som drsti tudi na poplavljenih travnikih. Prezimijo v globokih luknjah na dnu rek in jezer. Odrasli somi so samotarji. Som je ropar in se prehranjuje v glavnem ponoči. Razen rib vseh velikosti som lahko pleni druge živali, na primer race. Soma vzrejamo v polikulturi s krapi, kjer kot ropar s plenjenjem zahiranih rib v ribniku povečuje hektarski donos.

Družina ameriški somiči Ictaluridae

Ameriški somiči živijo v velikih jezerih, ribnikih in počasnih vodah Severne in Srednje Amerike, od koder so jih prenesli v Evropo in drugam po svetu. Podobni so somom, le da so manjši. Vsi imajo okrog ust štiri pare brk, v hrbtne in prsni plavuti pa zelo trde in ostre bodice.

Telo je valjasto, podolgovato in gladko brez lusk ter običajno rjave barve. Imajo tudi tolščenko, ki je pri nekaterih vrstah zraščena z repno plavutjo. V družini ameriških somičev je okrog 50 vrst, v Evropi pa živijo pikasti, črni in rjavi somič, zadnja dva tudi v Sloveniji.

Za ameriške somiče je značilno, da samec varuje ikre in zarod, le izjemoma tudi samica. Somiči imajo zelo okusno meso, vendar so gospodarsko manj pomembni, saj so plenilci in se hranijo z zarodom drugih rib.

Rjavi somič *Ameiurus nebulosus* tudi *Ictalurus nebulosis* (Le Sueur, 1819)

Rjavi somič zraste 20 do 30, največ 55 cm. V Slovenjo so ga za vzrejo prinesli leta 1935 s



Hrvaške in je prisoten v ribnikih za vzrejo krapov v polikulturi. Spolno dozori v drugem do tretjem letu starosti, drsti pa se od aprila do maja

pri temperaturi 17 °C. V plitvih vodah med kamenjem in vodnimi rastlinjem naredi kotanje in v njih odloži do 13 000 lepljivih iker. Ikre in zarod do velikosti 4 cm čuva samec ali pa tudi samica. Somič plava in se hrani ponoči, ko z dolgimi brki zaznava hrano. Je vsejed, hrani pa se tudi z zarodom in mladnicami.

Zgodovina sladkovodnega ribogojstva

Pestra in zanimiva zgodovina ribištva sega v pradavnino, ko so bile za prehrano ribe lažje dosegljive kot gozdne živali, nekaj tisoč let pred našim štetjem pa so na Kitajskem ribe celo že znali vzrejati. V naslednjih tisočletjih se je na različnih koncih sveta ribogojstvo razvijalo z različno dinamiko, ki je bila odvisna od prehranjevalnih navad ljudi, povezanimi z vero ter družbenim in socialnim statusom. Ribogojstvo, kot ga poznamo danes, pa se je začelo razvijati šele na prelomu 18. in 19. stoletja, ko so znanstveniki s svojimi dognanji nakazali pot k intenzivni vzreji rib, ki se začne s kontroliranim razmnoževanjem. Danes je ribogojstvo ena najhitreje razvijajočih kmetijskih panog, ki ima z napredkom znanosti in tehnoloških rešitev še veliko možnosti za nadaljnji razvoj.

Skozi vse obdobje davne preteklosti, ko zaznavamo razne dokaze o obstoju ljudi, ugotavljamo najrazličnejše predmete narejene iz lesa, kosti, školjk, preluknjano kamenje, ostanke mrež in

podobno, kar dokazuje, da je ribištvo tako staro, kot je staro človeštvo. Povsem gotovo je, da je bil človek prej ribič kot lovec, saj so bile ribe mnogo lažje dosegljive kot gozdne živali. Ribogojstvo v pravem pomenu besede pa se je začelo 4000 let pred našim štetjem na Kitajskem s kontrolirano vzrejo krapov, ko so na dno ribnikov in potokov polagali posebne pletene preproge, kamor so ribe odlagale ikre. Preproge z oplojenimi ikrami so potem v posebnih posodah z vodo prodajali lastnikom poplavljenih riževih polj. Ko so se ikre zvalile, so zarod hranili z nežnim rastlinjem. V starem Egiptu so ribe za prehrano lovili z mušicami in mrežami, vendar pa ribištvo tam klub ugodnim vodnim razmeram ni posebej napredovalo, saj ribe zaradi verskih razlogov niso bile priljubljene. Pri starih Grkih ob ribolovu iz potrebe za prehrano zaznamo že tudi športno dimenzijo, iz Homerjevih zapisov pa je razvidno, da so bile ribe predvsem hrana siromašnih ljudi. K razvoju ihtiološke znanosti je veliko doprinesel Aristotel, ki je poznal že 110 vrst rib in je začetnik zoološkega sistema. Aristotela sta zanimali tudi že razmnoževanje in prehrana rib. Kljub temu, da so stari Rimljani v prehrani cenili le težko dosegljive ribe, so prvi začeli graditi ribnike, zato imajo pomemben vpliv na razvoj ribogojstva. Najprej so jim ti ribniki služili za zalogo, da so bile ribe ves čas dostopne za prehrano, ko pa so videli, da se v ribnikih ribe tudi razmnožujejo, je bila to osnova za začetek ribogojstva. V Evropi so začetniki ribištva in ribogojstva menihi, ki so v 13. in 14. stoletju po Evropi razširili krape. V tem času se je posebej v krščanskih samostanih uveljavila kultura ribnikov, v katerih so imeli menihi ribe za vir beljakovin v postnem času. Samostani so bili navadno postavljeni ob rekah in jezerih, kjer so bile možnosti za vzdrževanje zalog rib preko vsega leta, v vsakem samostanu pa je bil eden od menihov zadolžen zanje. Sčasoma so začeli ribnike tudi graditi in v njih krape kontrolirano razmnoževati ter jim dodajati hrano, tako da so bili nenehno preskrbljeni z ribami. Krap je bil zelo hvaležna vrsta, saj je razen tega, da ima okusno meso, tudi razmeroma nezahteven. Krap namreč nekaj časa preživi izven vode, je nezahteven za prevoz, je zelo ploden in se hitro množi. Kljub temu se je resnejša vzreja krapov začela, ko je nemški ribogojec Jan Dubisch (1813–1888) razvil Dubischev sistem vzreje krapovskih mladice. Od tedaj dalje so se po vsej Evropi začeli pojavljati številni ribniki, vzreja pa se je čedalje bolj izpopolnjevala. Intenzivno so začeli proučevati njihovo prehrano in s pravilnim dodajanjem krme znatno povečali hektarski donos. Še danes so v teh predelih Evrope največji vzreditelji krapov. Nasprotno od vzreje krapov pa se je vzreja postrvi začela razvijati šele, ko je bila omogočena umetna drst. Naravoslovna znanost in z njo tudi proučevanje rib (ihtologija) se začne v renesansi, obdobju vsesplošnega prebujenja. Osnove sistematike rib je postavil Karl Linné (1707–1778), ki ga imamo poleg Aristotela za očeta ihtiologije. Konec 18. in v začetku 19. stoletja so znanstveniki, med katerimi je najvidnejši Cuvier (1769–1832), nadaljevali z

raziskovanjem rib, predvsem anatomije in fiziologije, kamor sodi tudi proučevanje razmnoževanja, kar je temelj za vzrejo postrvi. Prvi v zgodovini je umetno drstil postrvi francoski menih Dom Pichon leta 1420, ko je v rekah nabiral postrvje ikre in jih valil v lesenih škatlah zakopanih v pesek. Uradni začetek moderne vzreje rib pa je bil šele 300 let kasneje, ko je Nемеc Stephan Ludvig Jacobi (1711–1784) prvič postrvje ikre oplodil na način kot ga uporabljamo danes, leta 1725 pa je bilo v Vestfaliji ustanovljeno prvo vališče. Žal pa je bilo to odkritje objavljeno le v tamkajšnjem lokalnem časopisu in minilo je ponovno skoraj sto let, da sta preprosta francoska ribiča Gehin in Rèmy na podoben način oplodila postrvje ikre. Tokrat je odkritje padlo na plodna tla in je kmalu po vsem svetu dobilo posnemovalce. Za to imata zasluge francoska vlada in akademija znanosti, ki sta podprli aktivnosti in ribiča nagradili. V Ameriki so prve ikre zvalili leta 1871, na Japonskem pa 1876. Poskuse z valjenjem iker in vlaganjem zaroda v reke so nadaljevali do leta 1888. Francija, Nemčija, Anglija, Amerika in Japonska so bile pri tem vodilne države ter začele postrvi pošiljati po svetu. Anglija je na primer postrvi pošiljala v svoji koloniji, Novo Zelandijo in Avstralijo.

Vest o uspešni izvalitvi iker v Franciji, ki se je hitro širila po Evropi, je prišla tudi do nas in leta 1881 je profesor Ivan Franke (1841–1927) v mlinu na Okroglem pri Kranju v tedanji vojvodini Kranjski prvi izvalil postrvje ikre. Prof. Ivan Franke, ki je bil slikar, pesnik, pisatelj, športni ribič in ribiški strokovnjak, velja za pionirja ribogojstva v Sloveniji. Že naslednje leto po prvi uspešni izvalitvi iker je na reki Kokri Franke sezidal prvo vališče, ki je bilo za tiste čase zelo učinkovito. Profesor Ivan Franke je leta 1890 iz Amerike pripeljal tudi šarenko, katere vzreja je konec 19. stoletja v Evropi zelo napredovala. Izkazalo se je namreč, da ameriške vrste postrvi v Evropi bolje priraščajo kot domače potočne postrvi. Šarenke so bolj vzdržljive, hitreje rastejo in prenesejo večjo gostoto naselitve. Leta 1890 so danski ribogojci začeli uvajati vzrejo postrvi v zemljenih ribnikih z dotokom sveže vode. Po danskem vzoru so želeli ribogojstvo razvijati tudi Norvežani, vendar manj uspešno, ker je na Norveškem temperatura vode prenizka. Zato pa so leta 1912 Norvežani prvič poskusili šarenko vzrejati v morju. Šele po letu 1950 so tehnologijo vzreje postrvi tako izpopolnili, da se je začel vzreja širiti. Leta 1965 je proizvodnja znašala 500 milijonov ton, leta 1974 pa že 2200 milijonov ton letno, še več, norveška tehnologija vzreje se je kmalu razširila po vsem svetu. Navzlic temu pa je bil razvoj ribogojstva omejen zaradi bolezni, ki so začele ogrožati ribe v intenzivni vzreji in zaradi neustrezne prehrane rib. Šele ko je bil opravljen napredek v poznavanju, preprečevanju in zdravljenju bolezni, je bil postavljen temelj za nadaljnji razvoj, iznajdba suhih pelet v prehrani rib pa je bila prava revolucija, ki je omogočila industrializacijo ribogojstva.

Z manjšanjem ulova rib ob hkratni večji porabi in povpraševanju rib v prehrani ljudi je postalo ribogojstvo po vsem svetu čedalje pomembnejše. Ob napredku poznavanja imunologije rib, lastnosti povzročiteljev bolezni ter preprečevanju okužb, genetiki, o tehnoloških možnostih ugotavljanja ter uravnavanja kakovosti vode, poznavanju različne prehrane in podobno, danes razvoju ribogojstva in tudi širitvi vzreje na nekatere druge vrste rib ni videti konca.

V Sloveniji je ribolov prvič omenjen leta 1377 v Tolminskem urbarju, kjer je zapis o plačevanju davkov na ribolov. Konec 15. stoletja o ribolovu v Cerkniškem jezeru piše Janez Vajkard Valvasor v Slavi vojvodine Kranjske (1689). Njegovi opisi ribolova so tako slikoviti in izpovedni, kot jih lahko tudi danes prebiramo v raznih ribiških zgodbah. 70 let kasneje (1758) je Franc Anton plemeniti Steinberg po Valvazorjevem vzoru v knjigi Temeljito poročilo o na Notranjskem ležečem Cerkniškem jezeru, še slikoviteje opisal ribolov. V poglavju, ki ga je v celoti namenil ribištvu, je opisal tudi pravila ribolova. Sodobno ribogojstvo pa se je začelo z že prej omenjenim profesorjem Ivanom Franketom.

Danes je po podatkih Registra objektov akvakultur in komercialnih ribnikov pri Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano 233 postrvjih in 85 krapskih ribogojnic. Večina med njimi ima majhno proizvodno zmogljivost. Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije smo leta 2016 vzredili 945 600 kg postrvi in 216 100 kg krapov. Proizvodnja pa je bolj ali manj ves čas konstantna. Poleg vzreje za prehrano, vzrejamo tudi potočno postrv, zlatovčico, lipana, soško postrv in nekatere krapovce za nasajanje ribolovnih vod. Proizvodnjo tovrstnih rib pa ocenjujemo po številu izvaljenega zaroda in mladice. Tudi v Evropi se proizvodnja najvažnejših vrst rib ne spreminja prav veliko. Letno proizvedemo približno 1,5 milijona ton lososa, 400 000 ton šarenke, 60 000 ton krapov, 500 ton ščuk, 4000 ton jegulj, 5500 ton jesetra.

Vzreja postrvi

Vzrejo rib delimo po vrstah, saj vsaka vrsta zahteva svoje pogoje glede kakovosti vode in prostora, kjer lahko optimalno izrazi svoje vedenjske navade. Vzreja postrvi je ena bolj zahtevnih, saj jo današnje tehnične možnosti za uravnavanje kakovosti vode ter dostopnost kvalitetne hrane po eni strani olajšuje, po drugi pa intenziviranje proizvodnje prinaša nove probleme.

Vzreja postrvi se prične z izbiro primerne lokacije in primernega vira vode za življenje in rast postrvi. Za vzrejo je idealna izvirna voda, za kar pa so možnosti omejene. Največkrat je treba za napajanje ribogojnice uporabiti površinsko vodo, pri kateri pa so potrebne nekatere tehnološke rešitve, s katerimi popravimo oziroma prilagodimo kakovost vode, da je primerna za nemoteno vzrejo. Zmogljivost ribogojnice je treba načrtovati glede na najmanjšo možno količino razpoložljive vode, katere vir smo spremljali več let. V obdobju opazovanja vodotoka je potrebno spremljati tudi morebitne nepredvidljive dogodke, ki bi lahko škodili vzreji, kakovost vode pa mora biti ustrezna za vse starostne kategorije rib. Tradicionalni način vzreje postrvi je vzreja v pretočnih bazenih, ki si sledijo drug za drugim, v njih pa so ribe različnih starostnih kategorij. Osnovno načelo pretočnega sistema bazenov je veliko kvalitetne vode in dovolj prostora. Prednost pretočnega sistema so nizki stroški izgradnje, pomanjkljivost pa je slaba kakovost vode, v kateri se kopičijo organske snovi in včasih tudi ostanki zdravil ter razkužil. Tak sistem tudi ni v skladu z biološko varnostjo ribogojnice, saj se okužba iz enega bazena lahko razširi na bazene nizvodno. Četudi so mlajše kategorije rib v prvih bazenih, se določene okužbe lahko od mlajših prenesejo tudi na starejše ribe. Pri vzporedni namestitvi bazenov pa je ob učinkovitih ukrepih za preprečevanje bolezni v ribogojnici okužbo lažje omejiti na posamezne bazene. Manj pogost je reciklacijski sistem vzreje, ki temelji na ponovni uporabi iste vode in se le deloma dopolnjuje z dotokom sveže vode. Iz vode je treba odstraniti snovi, ki nastanejo pri metabolizmu rib ter patogene in nepatogene mikroorganizme ter vodo ponovno zasititi s kisikom. Na ta način se skoraj vsa voda, razen manjše količine, ki skupaj z nečistočami zapusti vodni sistem, ponovno uporabi. Recirkulacijski sistem vzreje vsebuje zalogo vode, sistem za filtracijo, vzrejne bazene in bazene za sedimentacijo. Prednost recirkulacijskega sistema je manjša odvisnost vzreje od zunanjih pogojev, manjša potrošnja vode in manjša površina ribogojnic. Po drugi strani pa se pri tem sistemu povišajo izdatki za črpanje in čiščenje ter morebitno sterilizacijo vode. Tudi začetni stroški in stroški za vzdrževanje celotnega sistema vzreje so višji, vendar pa so prednosti tako velike, da se bo po vsej verjetnosti v bodoče vedno več ribogojcev odločalo za tak sistem vzreje. Za uspešno vzrejo, ki se običajno začne v vališču, je potrebna voda, ki pogosto ni povsem primerna in jo je treba z različnimi tehnološkimi posegi ustrezno izboljšati. Osnovni postopki predelave vode so očiščevanje vode grobih delcev, sedimentacija, filtracija, prezračevanje (aeracija), sterilizacija, prilagoditev temperature in še nekateri drugi. Pri grobem očiščevanju vode na dotoku vode v ribogojnico namestimo rešetke, na katerih se zadržijo grobe nečistoče kot so veje, listje, pesek, prod, kamenje in podobno. Posebej nujne so rešetke jeseni za zadrževanje listja. Pred dotokom vode v ribogojnico so nameščeni tudi sedimentacijski bazeni, kamor se iz vode usedajo grobi

delci. Če pa so ti delci premajhni, da bi jih odstranili s sedimentacijo, vodo filtriramo. Pri tem postopku je treba glede na količine in kakovost vode, ki priteka v ribogojnico, izbrati primeren filter. Filtri so lahko peščeni, ki so tehnično enostavni, vendar so tudi manj učinkoviti. Sodobnejši filtri so filtri z mikro mrežo, ki se z vodo, ki jih spira, samodejno čistijo. Filtri so lahko napolnjeni tudi s plavajočimi kroglicami iz stiropora. Če so v dotoku vode prisotni neželeni plini, pred vhomom v ribogojnico namestimo napravo za razplinjenje. Plini v obliki mehurčkov lahko pri vzreji zlasti pri valjenju iker in vzreji zaroda povzročajo probleme. Če v vodi ni dovolj kisika, z njim vodo naknadno obogatimo. V ta namen je na razpolago veliko različnih izvedb prelivov vode, slapovi, kaskade in podobno. Če pa teren ne omogoča takih rešitev, se poslužimo mehanskih prezračevalnikov (aeratorjev) in črpalk. Najučinkovitejši način povečanja koncentracije kisika v vodi je neposredna oksigenacija. Zaradi posebnih zahtev pri valjenju iker ali vzreji zaroda je včasih potrebno uravnati temperaturo vode, bodisi jo hladiti ali pa jo segrevati. Povsem enostavno to naredimo, če imamo na voljo dva vira vode z različnima temperaturama, ki ju po potrebi mešamo. Vodo lahko dogrevamo tudi s pomočjo toplotnih črpalk ali sončne energije. Če je kislost vode (pH) prenizka, kar se pogosto dogaja pri snežnici, če so izviri vode zakisani ali voda teče skozi šoto in podobno. Za zmanjšanje kislosti dodajamo snovi, ki imajo lužnat značaj ali pa si pomagamo s filtri, napolnjenimi z apnom. Sterilizacija vode pa je posebej pomembna v reciklirnih sistemih, v katerih voda pogosto vsebuje bolezenske mikroorganizme. Za sterilizacijo običajno uporabljamo UV žarke, ki uničujejo bakterije, v nekaterih primerih pa tudi viruse in enocelične zajedavce. Sodoben način sterilizacije vode je uporaba ozona (O₃), ki ga proizvajajo ozonatorji nameščeni pred ribogojnico. Obratovanje prvega sistema je precej drago, med tem ko je delovanje ozonatorjev poceni, obratno pa so stroški vgradnje veliko večji pri ozonatorjih kot pri UV svetilkah. V nekaterih sodobnih ribogojnicah pa uporabljajo oba sistema, ki se med seboj učinkovito dopolnjujeta. Ribogojnico lahko napajajo podzemna izvirna voda, površinska tekoča voda in površinska stoječa voda. Podzemno vodo dobimo iz vodnjaka ali vrtine. Za to vodo je značilno, da ima vse leto precej izenačeno temperaturo, ki se giblje med 8 °C in 12 °C (±2 °C), kar omogoča hranjenje rib preko vsega leta in s tem idealen izkoristek sposobnosti rasti. Prednost izvirske vode je tudi, da ni onesnažena in je ni treba filtrirati, še posebej pa je treba poudariti, da v njej ni bolezenskih mikroorganizmov in zajedavcev. Vsebnost kisika je običajno nižja kot v drugih vodah in pogosto so v teh vodah večje koncentracije za vzrejo škodljivih plinov, ki jih je treba pred vstopom v ribogojnico odstraniti. Lahko so prisotne tudi nekatere soli, ki povečujejo trdoto vode. V primerih, da je podzemna izvirna voda v različnih slojih zemlje slabo prečiščena, je tudi nevarnost, da vsebuje škodljive snovi kot so pesticidi, naftni derivati in podobno, kar v

vzreji povzročajo probleme. Površinske vode v primerjavi z izvirskimi vsebujejo več kisika pa tudi več drugih snovi, ki so običajno v vodi kot tudi tistih, ki prispejo v vodo zaradi aktivnosti ljudi. V nasprotju z izvirsko vodo, imajo te nižjo trdotno stopnjo. Za površinske vode je značilno tudi sezonsko nihanje temperature. Zaradi vsega navedenega je treba površinski vir vode popraviti oziroma prirediti za potrebe življenja postrvi s tehnološkimi postopki, ki smo jih navedli uvodoma. Površinske stoječe vode za napajanje ribogojnice se črpa iz večjih vodnih zbiralnikov (akumulacij). Glede prisotnosti organskih snovi, pH vrednosti in temperature se voda iz takega vira preko leta precej spreminja. Temperaturo je mogoče uravnavati s črpanjem vode iz različnih globin. Slaba lastnost površinskih vod je tudi večja količina fitoplanktona in organskih snovi, ki vplivajo na spreminjanje pH vrednosti, nižajo vsebnost kisika in višajo vsebnost amonijaka, povečujejo prisotnost saprofitskih in patogenih organizmov ter nenazadnje mašijo sistem cevi v ribogojnici. Najboljši vir vode je izvirska voda, ki teče navzdol (gravitacijski padec). Praviloma mora biti v vališču rezervni rezervoar za vodo za primer če se zgodi kaj nepredvidenega in deloma tudi za usedanje v vodi raztopljenih snovi. Pri ribogojnicah z veliko zmogljivostjo vzreje samo padec vode ni dovolj in je treba za dovajanje kisika uporabljati močne in zanesljive črpalke. Dotok vode je lahko odprt ali pa voda priteka po ceveh, kar je ugodneje za čiščenje in tudi iz vidika biološke varnosti. V nekaterih ribogojnicah se del vode ponovno izkoristi. Zelo pomembna je zvočna ali svetlobna signalizacija dotoka in pretoka vode, saj zaradi izpada elektrike, pokvarjene črpalke in zamašitve dotoka nastane v ribogojnici velika škoda, kar je iz vidika dobrobiti rib in ekonomske proizvodnje nedopustno. Včasih so bili podobni dogodki velik problem, danes pa sodobna komunikacijska tehnologija omogoča, da so ribogojci preko telefona lahko ves čas seznanjeni, kaj se dogaja v ribogojnici. Hitrost vode v vzrejnih bazenih naj bi bila 0,3 do 3 metre na minuto, saj bi pri večji hitrosti ribe za obvladovanje vodnega toka porabile preveč energije. Za intenzivno proizvodnjo je treba zagotoviti optimalne življenjske pogoje, pri čemer so najpomembnejše med seboj povezane fizikalno kemijske lastnosti vode. Temperatura vode ima direkten vpliv na intenzivnost ribjega metabolizma in biološke aktivnosti, kot je sprejem in izkoriščanje hrane, rast in razmnoževanje. Za uspešno vzrejo je v prvi vrsti potrebna stabilna temperatura vode. Še posebej to velja za vzrejo mladice, za katere temperatura ne sme preseči temperaturni optimum za več kot 25 %. Prav tako temperatura ne sme nihati, saj nagle spremembe povzročijo temperaturni šok in ribe lahko tudi poginejo. Za šarenko je najugodnejša temperatura med 12 in 16 °C, prenese pa razpon med 10 in 18 °C. Če a ima na razpolago dovolj kisika, prenese tudi višjo temperaturo. Temperaturni optimumi so pri različnih vrstah postrvi različni in jih je treba pri načrtovanju ribogojnice upoštevati. Temperatura vpliva tudi na čas valjenja iker, idealne temperature pa so

pri različnih vrstah različne. Tudi intenzivnost prehranjevanja in metabolizem sta odvisna od temperature vode. Naslednji pomemben dejavnik vzreje je vsebnost raztopljenega kisika v vodi. Optimalna zasičenost s kisikom na vstopu vode v ribogojnico je 90 do 100 %, na izpustu pa ne sme pasti pod 60 %, kar pomeni, da kisika ne sme biti manj kot 6 mg/l, saj se postrvi že slabše počutijo, če je kisika le 7 mg/l. Z nižanjem vsebnosti kisika se manjša ješčnost rib in izkoristek hrane ter nižja naravna odpornost za bolezni. Poraba kisika se pri višji temperaturi poveča, saj se pri višjih temperaturah tudi metabolizem rib lahko za trikrat višji. Poraba kisika se poveča tudi pri večji zasičenosti vode s kisikom, aktivnostjo rib, pri slabšem zdravstvenem stanju rib in če so ribe v stresu. Poraba kisika se zvišuje tudi pri gnitju, kar pa je odvisno, kako so bazeni obremenjeni z odpadnimi organskimi snovmi. Pri šarenki na porabo kisika vpliva tudi bioritem. Ne glede na zunanje pogoje so šarenke najbolj aktivne zjutraj med 4. in 7. ter popoldne med 16. in 19. uro. Z rastjo rib se poraba kisika zmanjšuje. V vodi so lahko tudi nekateri plini, ki ribam škodujejo. Nasičenje vode z dušikom lahko privede do plinske embolije in ribe poginejo. Posebno pozornost je treba posvetiti dušikovim spojinam, ki prispejo v vodo s kmetijskih površin, odpadnimi vodami in z ribjimi izločki. Za ribe vseh starosti so posebej nevarni nitriti (NO_2); smrtni odmerek za ribe je 10 mg/l. V vodi so običajno tudi manjše količine ogljikovega dioksida (CO_2), ki pa hitro naraste, če je v vodi veliko organskih nečistoč. Koncentracija prostega CO_2 ne sme preseči 10 mg/l. Z učinkovanjem CO_2 za kratek čas se ribe lahko narkotizira. Optimalna pH vrednost za vzrejo postrvi je med 6,5 do 8 (nevtralna do slabo alkalna). Do zakisanja vode (pH pod 6) pa pride zaradi kislega dežja in kislih odpadnih voda, spomladi pa zaradi snežnice. Do povišanja pH (9 do 10) pa pride v vodah, v katerih je veliko fitoplanktona. Pri nizkih vrednostih pH nekatere snovi v vodi kot na primer aluminij in železo, postanejo toksične, pri visokem pH pa postane toksičen amonijak. Redna menjava vode v vzrejnih bazenih je osnoven pogoj za ustrezno vsebnost kisika in odstranjevanje ribjih izločkov ter mulja. V intenzivnem vzrejnem sistemu se mora voda v eni do dveh urah najmanj enkrat zamenjati.

Umetna drst in valjenje iker

Spoznanja in izkušnje na področju umetne drsti ter valjenja iker so bila osnova za razvoj vzreje rib in industrializacijo ribogojstva. Vzreja rib se prične z izbiro primerne plemenske jate,

umetno drstjo, smukanjem, oplodnjo in valjenjem iker v vališču ter nadaljuje z vzrejo zaroda in mladice.

Za uspešno umetno drst je bistven načrt. Pripraviti je treba ustrezno opremo in pribor kot so bazeni za začasno namestitvev plemenk, delovne površine, sklede in krpe, zlasti je treba vse dobro mehansko očistiti in razkužiti. Preverimo morebitne poškodbe in neprimerno opremo nadomestimo z novo. Priprava na umetno drst je odvisna tudi od tega ali je matična jata iz ribogojnice ali jo prinesemo iz narave. Pred drstjo ribe ločimo po spolih in jim postopno zmanjšujemo hrano, tik pred drstjo pa jih prenehamo hraniti, da se osmukane ikre in mleček ne bi onesnažile z iztrebki. Ugotoviti moramo za smukanje najprimernejši čas, vendar pri tem plemenk ne smemo po nepotrebnem vznemirjati, saj so pri tem ribe izpostavljene stresu, lahko pa jih tudi poškodujemo. Pri smukanju ne dovolj zrelih plemenk lahko poškodujemo spolne žleze, pri smukanju nezrelih in prezrelih iker pa je slabši odstotek oplodnje ter večje izgube med valjenjem. Zrele samice in samci imajo mehak trebuh in že pri rahlem pritisku nanj sprostijo ikre oziroma mleček. Drst lahko pospešimo in uskladimo s hormonsko stimulacijo, pri nekaterih vrstah rib pa je hormonska stimulacija pred drstjo nujna. Za hormonsko stimulacijo uporabimo hipofizo krapov ali sintetični hormon. Plemenke pri smukanju prijemamo z vlažno tkanino, da jih ne poškodujemo. Področje trebuha se obriše, da ikre in mleček med smukanjem ne pridejo v stik z vodo. Prav tako morajo biti čiste in suhe posode, kamor iztiskamo ikre ter epruvete, kamor vsesavamo mleček. Paziti je tudi treba, da ikre ne padajo v skledo z večje višine, saj bi se lahko poškodovale. Manjše plemenke, ki tehtajo le nekaj kg, lahko osmuka en izvajalec, pri večjih pa sta potrebna dva, pri čemer eden drži ribo, drugi pa iztiska ikre. Večje in močnejše ribe je treba pred smukanjem umiriti z anestetikom, da se med posegom ne poškodujejo. Pri anesteziji rib razlikujemo štiri faze. Prva faza je povečana aktivnost, nemir, pohitreno plavanje in nepravilno dihanje, sledi izguba ravnotežja in upočasnjeno dihanje, v tretji fazi riba leži na boku in razen akustičnega izgubi obrambne reflekse. V zadnji fazi je riba povsem brez refleksov ter zelo plitko diha in jo je treba hitro osmukati in vrniti v svežo in s kisikom obogateno vodo. Povratek ribe v normalno stanje si sledi v obratnem vrstne redu, le da traja nekaj dlje. V zadnjem času se za anestezijo rib pred smukanjem uporabljajo različni izdelki, v katerih je olje nageljnovih žbic, ki je priročno, hitro deluje in ima v primerjavi z drugimi pripravki manj škodljivih učinkov. Pri anesteziji z oljem nageljnovih žbic je vrnitev rib v prvotno stanje nekoliko daljše, vendar navadno ni drugih zapletov. V skledo osmukamo ikre nekaj samic in jih oplodimo z mlečkom nekaj samcev, ki jih bodisi osmukamo direktno na ikre ali pa mleček na ikre naneseemo iz posode ali epruvete. Pri postrvih imajo samci navadno dovolj mlečka, samci nekaterih drugih vrst kot je na primer

ostriž, pa imajo manj mlečka. Pri oplodnji iker postrvi so sprva uporabljali mokro metodo, pri kateri so posnemali naravno drst in plemenke bodisi smukali v vodi ali pa so ikre in mleček smukali v vodo. Ta način oplodnje pa ni dal dobrih rezultatov, saj se je oplodilo le med 20 % in 40 % iker, zato danes uporabljamo izključno suho ali polsuho metodo oplodnje, katerih bistvo je, da ikre in mleček pred oplodnjo ne pridejo v stik z vodo. Pri suhi metodi se ikre osmukajo na cedilo, da odteče ovarialna tekočina, pri polsuhi metodi pa se ikre osmukajo v suho posodo skupaj z ovarialno tekočino. V obeh primerih se za oplodnjo iker prelije z vodo. Pri polsuhi metodi pri idealno zrelih plemenkah prisotnost ovarialne tekočine podaljšuje življenjsko dobo spermijev in je zato odstotek oplojenih iker višji kot pri suhi metodi. Odstotek oplojenih iker je odvisen tudi od kakovosti iker in mlečka ter pogojev v okolju in se ga lahko poviša z dodajanjem različnih pospeševalcev. Lužnata reakcija in osmotski pritisk sta pospeševalca, ki za dva do trikrat podaljšata čas gibljivosti spermijev, tako da je za oplodnjo potrebno manj mlečka. Sestava pospeševalcev za oplodnjo, ki ga na ikre nalijemo namesto vode, je prilagojena za vsako vrsto rib posebej. Oplodnja postrvjih iker je enostavnejša kot oplodnja iker pri ribah, ki ikre lepijo na rastline, kot na primer krap. Čiste, oplojene in razkužene ikre namestimo v valilnike, ki imajo različne izvedbe in principe delovanja, izbor pa je odvisen od vrste rib in kakovosti vode. V praksi najpogosteje uporabljamo kalifornijske valilnike najrazličnejših izvedb. Pri teh valilnikih gre za vložek s sitastim dnom, ki ga vložimo v zunanje korito. Dobra lastnost teh valilnikov je zadosten in enakomeren priliv vode in kisika do vseh delov valilnika ter možnost sprotnega odstranjevanja mrtvih iker. V teh valilnikih lahko tudi še nekaj časa po izvalitvi vzrejamo zarod. Drugi način je valjenje v steklenicah različnih oblik in velikosti, običajno so to Zugerjevi kozarci. Voda priteka od spodaj, dviguje ikre in preprečuje, da bi se kopičile v skupke, lažje mrtve ikre pa se dvigujejo na površje in jih lahko odstranimo. Valilni kozarci se uporabljajo izključno za valjenje iker, zarod pa je treba premestiti v večje posode, kjer poteka nadaljnji embrionalni razvoj. Pogosto se uporabljajo tudi valilne omare, pri katerih se glede na število korit/predalov lahko na majhnem prostoru izvali veliko iker. Po izvalitvi iker izvlečeni predali lahko služijo za začetni razvoj zaroda. Pred oplodnjo se ikre z ovarialno tekočino v posodi pokriti z vlažno krpo na hladnem lahko obdržijo nekaj ur, pri temperaturi 0 do 4 ° C pa nekaj dni. Še najboljše se ikre obdržijo v ustrezni izolirani posodi. Mleček pa se kratkotrajno lahko hrani do tedna dni, posebej še, če jim dodamo posebno raztopino, ki spermijev ne aktivira, ohrani pa njihovo sposobnost oploditve. Globoko zamrznjen mleček v tekočem dušiku pri -196 °C, ko se zaustavijo vsi metabolični procesi, lahko shranimo za nekaj let. Pred zamrznitvijo se mleček razredči s posebno tekočino (krioprotektor), najpogosteje sta to glicerol ali etilenglikol. Za ohranitev gibljivosti spermijev po odmrznitvi je treba mleček

odmrzniti v nekaj sekundah, za oplodnjo pa se uporabijo pospeševalci. Velikost zrele ikre je v medsebojni odvisnosti s plodnostjo ribje vrste. Bolj kot je riba plodna, manjši ima premer iker. Na začetku embrionalnega razvoja rib se procesi v ikrah odvijajo hitro. Posamezni razvojni stadiji trajajo nekaj ur do največ nekaj dni. Med valjenjem imajo embrii postrvjih vrst veliko rumenjarkovo vrečko, v kateri je rezervna hrana, ki jo potrebuje kot notranjo prehrano. Ta razvojna oblika je predličinka, ko pa ta poleg hrane iz rumenjarkove vrečke začne jemati tudi hrano iz okolja, se začne obdobje ličinke. Dolžina embrionalnega razvoja je pri posameznih vrstah rib različna. Na splošno velja, da imajo postrvje vrste, ki se drstijo jeseni, ko so temperature nizke in imajo velike ikre, daljše embrionalno obdobje. Čas valjenja iker izražamo v dnevni stopinjah ($^{\circ}\text{D}$), ki predstavljajo seštevek povprečnih dnevni temperatur vode. Višja, ko je temperatura vode, prej se bodo ikre izvalile. Dolžino razvoja ličink kot tudi drugih procesov v biologiji rib, ki so odvisni od temperature vode, je mogoče zelo natančno izračunati. Tako lahko izračunamo tudi karenčno obdobje, to je obdobje, ko po zdravljenju z antibiotiki rib ne smemo uživati. Če je temperatura vode nizka, bo karenčno obdobje daljše in obratno. V razvoju iker ločimo obdobje oplodnje, mirovanja, obdobje iker z očmi in valjenje. Uspešna oplodnja je odvisna tudi od stopnje zrelosti in kakovosti iker in mlečka ter tehnične izvedbe umetne drsti. Pri stiku ikre z vodo ikre nabreknejo, površina pa postane čvrsta in gladka. Voda napolnjuje prostor iker med zunanjo in notranjo (citoplazemsko) membrano, ki ga imenujemo perivitelinski prostor. V času nabrekanja so ikre zelo občutljive, zato ikre lahko premikamo šele, ko je obdobje nabrekanja končano. V tem času ikre štejemo in nameščamo v valilnike. Ikre najpogosteje štejemo na osnovi teže, tako da na natančni tehtnici stehtamo 1000 iker, ki smo jih našteali s posebno ploščico. Vse te aktivnosti je treba opraviti zelo hitro, saj so ikre 48 ur po oplodnji do obdobja, ko dobijo oči, ponovno zelo občutljive na tresenje in se je treba zato kakršnemu koli rokovanju z ikrami izogibati. Približno na sredini embrionalnega razvoja, ko dobijo ikre oči, postanejo za stresanje in pomanjkanje kisika neobčutljive in jih zato v tem času lahko premikamo ter le v vlažnem okolju brez vode tudi do tri dni prevažamo. Na kratke razdalje ikre prevažamo v manjših posodah z vodo, na večje pa se ikre prevažajo na okvirjih z najlonskim pletivom v izoliranih običajno plastičnih pladnjih brez vode. Drugi zgornji okvir je napolnjen z materialom, ki vpija vodo in jo enakomerno razdeljuje, ko kaplja iz ledu, ki se topi v zgornjem okvirju. Pri pravilno izvršenem transportu izgube iker ne smejo preseči tri odstotke. Nekaj dni pred izvalitvijo se občutljivost iker in potreba po kisiku ponovno povečata. Če kisika primanjkuje, se ikre predčasno izvalijo, če po pomanjkanje kisika traja dlje, se ikre zadušijo. Valjenje iker se konča z izvalitvijo zaroda. Postrvje ličinke so povsem brezbarvne, imajo veliko rumenjarkovo vrečko in ležijo na boku na dnu posode, kasneje pa se odvisno od stopnje izrabe

rumenjake vrečke različno intenzivno premikajo. V času valjenja je treba odstranjevati ikrne ovojnice, ki bi nakopičene lahko zamašile dotok vode, ličinke pa bi se zadušile. Odstranjevati je treba tudi odmrli zarod in povečati dotok vode. Če je v ribogojnici prisoten virus kužne nekroze trebušne slinavke pri postrvih se virus nahaja v ikrnih ovojnicah in z njihovim odstranjevanjem zmanjšujemo vir okužbe zaroda. Danes v intenzivni vzreji zaradi neželenih vedenjskih vzorcev rib v času drsti, ko se ribe manj intenzivno hranijo, samci pa se lahko med drstjo poškodujejo, pred drstjo ali pa pri oplodnji vplivamo, da so ribe neplodne. Za vplivanje na spol obstaja več načinov. Eden od teh so steroidi, ki se navadno dodajajo v hrano, da se samice spremenijo v samce. Pri vzreji šarenk je običajen način sprožanje triploidije (trojni niz kromosomov), ki jo dosežejo z delovanjem na ikre bodisi s povišanim pritiskom ali s povišano temperaturo. Prednost triploidnih rib je, da se energija, ki bi se sicer porabila za razmnoževanje, usmeri v rast rib. Za nekatere vrste je zaželeno tudi vlaganje neplodnih rib v vodotoke v naravi.

Vzreja zaroda in mladice

Obdobje zaroda delimo na zarod z mešičkom in obdobje, ko se zarod že sam prehranjuje. Prvo obdobje se začne, ko se ličinke osvobodijo ikrne ovojnice ter traja dokler se zarod ne začne sam prehranjevati. Zvaljeni zarod je zelo nežen, prozoren in ima izrazito rumenjako vrečko, ki je vsaj 14 dni njihov edini vir hrane. Zaradi rumenjake vrečke je zarod precej obremenjen in ker povsem negiben leži na boku, to obdobje imenujemo doba mirovanja. Zaželeno je, da je v tem času zarod nameščen v plitvih bazenih, saj bi visoki še dodatno obremenjevali že tako šibek organizem. V plitvih bazenih se začne zarod tudi hitreje gibati, kar povzroča hitrejšo porabo rumenjake vrečke in posledično hitrejše iskanje dodatne hrane. Ko se porabi polovica do dve tretjini rumenjake vrečke, se ličinke obarvajo in dvignejo na površje, kjer iščejo dodatno hrano. To obdobje je zelo kratko in občutljivo, zato je tedaj nujna pozornost ribogojcev, da pravočasno poskrbijo, da zarod pridobi prehranjevalni refleks, ki je osnova za uspešno vzrejo. Čas, ko zarod prehaja iz endogene v eksogeno fazo, oziroma, ko začne sam jesti, je najzahtevnejše obdobje vzreje. V času mirovanja so ličinke občutljive na svetlobo in jih je treba zasenčiti, ko pa se začnejo hraniti, jih je treba izpostaviti svetlobi. Prva hrana ličink je najdrobnejša granulacija zelo hranljivih industrijsko pripravljenih pelet (starter), ki jih je treba dodajati glede na število ličink, ki se zadržujejo na površini bazena. Postrvji starterji imajo zelo močno plovnost, da se čim dlje obdržijo v zgornjih slojih vode in se tako poveča izkoristek

hrane ter zmanjša onesnaževanje vode. V prvih dneh hranjenja je odločilna razporeditev hrane na čim več obrokov, po možnosti je treba zarod hraniti vsaj enkrat na uro, po možnosti pa še večkrat. Tako hranjen zarod lepše prirašča, je odpornejši ter je zato preživetje večje. Ko ribji zarod povsem osvoji prehranjevalno vedenje, število obrokov postopoma zmanjšujemo.

V naravi pri zelo plodnih vrstah rib na prehodu v aktivno prehranjevanje pogine veliko zaroda, kar je posledica bodisi premalo razpoložljive hrane ali pa različnih nepravilnosti v razvoju. Včasih je bilo to obdobje vzreje še precej zahtevnejše, saj je bilo treba za učinkovit razvoj zaroda priskrbeti ustrezne prehranske surovine, kot so vranica, jetra, kri, jajca, tudi živi zooplankton, pri čemer se je onesnaževala in slabšala kakovost voda, več je bilo napak v prehrani in boleznih. Danes imam na voljo kvalitetno, z velikim deležem beljakovin, lahko prebavljivo in za posamezne vrste rib biološko uravnoteženo industrijsko hrano z velikim razponom velikosti zrn, kar je osnova intenzivne vzreje. Čeprav je danes bistveno drugače, sta še vedno nujni redno čiščenje korit in nadzor kakovost vode. Iztrebke, ostanke hrane in morebitne nečistoče, ki prispejo z vodo, je najbolje odstranjevati s posebnimi sesalkami. Neprestano je treba preverjati kakovost vode, zlasti vsebnost kisika in amonijaka, temperaturo ter pH. V sodobnih ribogojnicah so vgrajeni sistemi za neprekinjeno beleženje teh lastnosti, če pa teh ni, kakovost vode preverimo vsaj enkrat dnevno. V velikih ribogojnicah imajo danes tudi avtomatske krmilnike različnih izvedb. Najbolj običajni delujejo na osnovi urinega mehanizma, ki v določenih časovnih intervalih natančno odmerjajo predpisan obrok hrane. Še vedno pa je, zlasti na začetku, priporočljivo ribe hraniti ročno, pri čemer se opazuje ješčnost rib in druga vedenja in se tako pravočasno zazna morebitna odstopanja in tudi ustrezno ukrepa. Tudi če zarod krmimo avtomatsko, je vsaj enkrat dnevno priporočljivo zarod hraniti tudi ročno. Med vzrejo redno kontroliramo prirast, katerega cilj je načrtovanje režima hranjenja. Ob kontrolnem tehtanju se preverja tudi vitalnost zaroda in morebitne bolezni. Posebej pogosta je v tem obdobju napadenost z različnimi zunanjimi zajedavci. Ko večina zaroda povsem osvoji prehranjevalne navade in začne plavati, ga premestimo v večje bazene, kar je v procesu vzreje znova zahteven poseg.

Tudi če primerki iste vrste zaroda in teže živi skupaj v enakih pogojih, se med njim po določenem času pojavijo razlike. Ko v jati odstranimo največje primerke, se ponovno pojavijo ribe, ki izstopajo po velikosti. Razlog za to ni pomanjkanje hrane, ker je še vedno nekaj ostane, s katero bi se lahko nasitile tudi manjše ribe, vendar večje ribe zavirajo manjše. Možno je tudi, da manjše ribe ob prisotnosti večjih doživljajo nelagodje, kar povzroča izločanje hormonov stresa, ki upočasnjujejo rast. Naselitev zaroda je treba zato po potrebi razredčevati in ga razporejati po velikosti.

Na začetku je treba zarod številčno ovrednotiti, da lahko tem bolj natančno odmerimo ustrezen obrok hrane ter preverimo plodnost plemenk, podatek pa potrebujemo tudi, če zarod prodajamo. Število ličink/zaroda ocenimo da izgube med valjenjem odštejemo od števila iker na začetku valjenja. Praviloma se zarod prešteva zjutraj v hladnem, ko pred tem vsaj nekaj ur ni jedel, v vseh posodah pa mora biti izenačena temperatura. Zarod štejemo bodisi ročno s pomočjo merilne posode, v kateri je reprezentativen vzorec, bodisi na osnovi povečanega nivoja vode na račun zaroda ter s pomočjo avtomatskih števcov. Podobno pozornost zahteva tudi prevoz pred katerim zarod ne sme kazati nobenih znakov bolezni. Na prvem mestu je dobro počutje rib, z bolnimi ribami bi lahko širili bolezni, nenazadnje pa je lahko prizadeta tudi ekonomika vzreje. Sicer pa glede preprečevanja širjenja bolezni vodnih živali v Evropi veljajo pravila, ki jih določa evropska zakonodaja o zahtevah za zdravstveno varstvo živali in proizvodov iz ribogojstva ter o preprečevanju in nadzoru nekaterih bolezni pri vodnih živalih ter pripadajoči Pravilnik Republike Slovenije. Najpreprostejši način je prevoz v dvojnih plastičnih vrečah, ki se jih do tretjine napolni z zarodom, preostanek pa s kisikom. Običajno se vreče ovije z izolacijskim materialom, da se ne poškodujejo in da se ohrani temperatura vode, po potrebi pa se vreči obda še z ledom. Praviloma se zdrav zarod zadržuje v jati na dnu in se hitro odzove na dražljaje. Prizadeti zarod se ne odziva na svetlobo in dražljaje, če pa je bilo med prevozom premalo kisika, je svetlejše barve. Pri prevozu zaroda razlika v temperaturi vode ne sme preseči 1°C, pri mladica v zgodnjem obdobju pa ne 2 °C. Na cilju vreče z zarodom položimo na vodno gladino, jih odpremo in počakamo, da se vodi postopno premešata in izenačita. Tudi če zarod prevažamo v posodah, te namestimo v vodo, da se temperaturi izenačujeta, nato pa v posodo dolivamo vodo, da se poleg temperature izenačijo tudi kemijske lastnosti vode, katerih prevelike razlike lahko tudi usodno vplivajo na preživetje zaroda in mladice. Pri vseh vzrejnih sistemih je bistvena gostota naselitve, saj razen prevelike tudi premajhna gostota ni priporočljiva, ker mladice slabše jedo in zato tudi slabše priraščajo. Gostota naselitve pa je predvsem odvisna od količine in kakovosti vode, ki jo imamo na razpolago, pri dodatnem prezračevanju pa lahko nasad povečamo tudi za polovico. Najmanj dvakrat mesečno preverjamo zdravstveno stanje in prirast. Glede na ugotovitve načrtujemo dnevni obrok inr če je potrebno, ribe sortiramo, da lažje odredimo količino in velikost pelet. Kot pred vsakim zahtevnejšim posegom tudi pred sortiranjem dan ali dva rib ne hranimo. Vsaj 12 ur rib ne hranimo tudi pred zdravljenimi kopelmi, ki so med vzrejo zaroda največkrat nujne. Žal je na voljo zelo malo pripravkov, ki bi bili dovoljeni za zdravljenje rib, ki so vključene v prehransko verigo ljudi, zato je pri kopelih potrebno upoštevati navodila veterinarjev. Dobro je opraviti poskusno kopanje na manjšem številu rib, kopamo jih zgodaj zjutraj in jih ves čas spremljamo. Seveda morajo biti bazeni prej

temeljito očiščeni, nivo vode znižan kolikor največ je mogoče, zdravilno raztopino pa je treba enakomerno razporediti po bazenu. Dobro je tudi, da vodo med zdravilnimi kopelmi prezračujemo. Končna faza vzreje rib pa je pitanje do konzumne velikosti. V začetku masovne vzreje, so tudi postrvi namestili v povsem enostavne pretočne zemeljske bazene, ki pa so jih danes nadomestili podolžni pravokotni betonski bazeni, kjer sta dotok in iztok vode po vsej širini ter lahko ob ustrezni kakovosti vode dosežemo velike priraste. Poleg podolgovatih pretočnih so v rabi tudi nadzemni okrogli običajno plastični bazeni, v katerih voda kroži po vsej prostornini, nečistoče pa se nabirajo v sredini, kjer je odtok. V intenzivni vzreji ponekod uporabljajo silose, pri katerih gre za pokončne nekaj metrov visoke običajno okrogle bazene. V njih običajno gojijo šarenke, lahko pa tudi druge vrste rib. Največji problem takega načina je vzdrževanje primerne kakovosti vode. Ponekod uporabljajo tudi viseče bazene, kjer gre za platnene folije obešene na jeklene nosilce. Skoraj zagotovo pa je prihodnost ribogojstva v recirkulacijskih sistemih vzreje (Recirculating aquaculture systems - RAS). Potreba po ribah se bo še nekaj časa povečevala, na razpolago pa bo vedno manj vodnih virov in možnosti za gradnjo novih ribogojnic. V recirkulacijskih sistemih, ki temeljijo na kroženju in prečiščevanju manjše količine vode, bo mogoča velika zmogljivost ribogojnic ob majhnem vodnem viru. Tak način vzreje omogoča tudi boljši nadzor nad kakovostjo vode, prednosti pa so tudi iz naravovarstvenega vidika. Slaba stran tega sistema pa je, da je v primerjavi z drugimi vzrejnimi sistemi precej dražji. Zahtevnejša in dražja je že izgradnja ribogojnic, kasneje pa tudi obratovanje, potrebna pa so tudi dodatna znanja in izkušnje ribogojcev. Vedno nove tehnične možnosti bodo ne le pospešile industrializacijo vzreje že obstoječih, pač pa tudi uvedbo novih tržno zanimivih vrst rib.

Vzreja krapov

Pri vzreji krapov so osnova vzrejni ribniki, ki so z nasipom ograjena in z vodo napolnjena zemljišča, globino vode pa je mogoče po potrebi regulirati. Ribniki se razlikujejo po velikosti in po namenu. Po površini obsegajo od enega ara do več sto hektarov, globoki pa so od 0,5 do več kot 1,5 m. Po namenu pa ločimo ribnike za plemensko jato, drstilne ribnike, ribnike za zarod, ribnike za mladice, ribnike za vzrejo konzumnih rib in zimovnike. Ribnike napaja voda iz potokov in rek, izvirna voda ali padavine. Voda mora biti za vzrejo krapov primerne kvalitete, količina pa mora zadoščati glede na površino ribnikov in načrtovano proizvodnjo.

Osnovni deli ribnika so nasip iz nepropustne zemlje, dotok in iztok vode ter izlovni kanali ali izlovne jame. Poleg glavnega dovodnega kanala so še vzporedni kanali, ki napajajo vsak ribnik posebej in je na ta način boljša izraba vode in učinkovitejše preprečevanje širjenja bolezni.

Dovodna cev, ki je običajno na najvišjem predelu ribnika, ima ustje odprto proti ribniku, ob straneh pa so utori, kamor drugo na drugo vlagamo deske in tako uravnavamo višino vode v ribniku. Na najnižjem delu ribnika je izpust, ki deluje na podoben način kot dovod vode v ribnik, le da je obrnjen v obratno smer. Na ustjih dovodne in odvodne cevi so nameščene tudi rešetke, ki na vhodu preprečujejo, da bi v ribnik zahajale divje ribe, na izpustu pa, da ribe iz ribnika ne bi uhajale. Pomemben del ribnika je dno, ki je iz treh slojev. Najpomembnejši je površinski sloj, ki ga sestavlja aktivni mulj, v katerem so bakterije in drugi živalski organizmi, kar skupaj sestavlja. Višina aktivnega mulja je med 2 do 12 cm, ko pa ta preseže 30 cm, je ribnik preveč zamuljen. Pod aktivno plastjo sta propustni sloj, v katerem so mineralne snovi in nepropustni sloj, ki zadržuje vodo v ribniku. Ribnike je treba po vsakem zaključenem procesu vzreje izprazniti, izsušiti in poapniti s 1000 do 3000 kg apna na hektar površine. Izsušitev ribnika skupaj z zimsko zamrznitvijo uniči povzročitelje bolezni, apno pa deluje tudi baktericidno. Apno vpliva tudi na počasnejše razpadanje organskih snovi in s tem na zmanjšano porabo kisika. Po apnenju postane zemlja bolj rahla, ribnik pa biološko bogatejši. Z apnenjem se uravnava tudi pH in zmanjšuje kislost ribnika. Če velikost ribnika dopušča, se dno ribnika občasno očisti in plitvo preorje, kar pospeši razvoj planktona. Občasno se opravi tudi kemijsko analizo tal in glede na namen ribnika, starostno kategorijo rib in intenzivnost vzreje, ribnik pognoji z organskimi in anorganskimi gnojili.

Naravna drst

Krapi so pomladne drstnice in se v naših podnebnih razmerah drstijo od konca aprila do polovice junija pri starosti tri do štiri leta.

Za drst uporabimo ribnike obrasle z rastlinjem, ki so med letom suhi, napolni pa se jih, ko je temperatura nad 18°C vsaj tri tedne preden bomo vložili plemenke. Tako se omogoči razvoj planktona, saj bodo po drsti ribniki služili tudi za vzrejo zaroda in mladice. Drst poteka brez vpliva in nadzora ribogojcev in pri neuspešni drsti se ne more več ponoviti. Ko je drst uspešna, ribnik lahko postane preobremenjen in zmanjka naravne hrane, mladice pa slabo uspevajo in so

dovzetne za bolezni. Rast je zato treba redno kontrolirati in ko se zmanjšata kondicija in rast, pričeti z dodatnim krmljenjem. Redno je treba kontrolirati tudi kakovost vode, zlasti količino kisika, amonijaka ter vrednost pH in potrebi s pomočjo aeratorjev/prezračevalnikov dovajati kisik. Tak način vzreje ima precej pomanjkljivosti, zato se danes uporablja predvsem pol kontroliran način drsti v majhnih skupinah, imenovan po nemškem ribogojcu Janu Dubischu (1813–1880) Dubischev način. Običajno se za drst uporabljajo plitvi, do 300 m² veliki ribniki, na 50 do 70 m² površine pa se naseli en drstni komplet, ki ga sestavljajo ena samica in dva samca. V dobrih pogojih samice še isti dan ali naslednje jutro na rastlinje odložijo 100 do 200 tisoč iker, oplodi pa se jih do 75 %. En dan po drsti se voda iz ribnika izprazni, plemenke pa ponoči, zjutraj ali pa v oblačnem vremenu izlovi, ribnik pa ponovno napolni z vodo. Odvisno od temperature vode se ikre izvalijo v štirih do petih dneh, čez nadaljnjih štiri do pet dni pa se zarod dvigne na površino vode, zajame zrak, napolni ribji mehur in zaplava. V rumenjakovi vrečki je približno za šest dni zaloge hrane, zato je treba zarod čim prej preseliti v dobro pripravljen biološko bogat ribnik za mladice. Ta metoda vzreje je precej zahtevna, zavarovana pa je le drst, razvoj iker in zaroda pa sta nezaščitena ter odvisna od številnih tudi vremenskih vplivov.

Kontrolirana ali umetna drst

S kontrolirano ali umetno drstjo krapov so za razliko od postrvi začeli šele v šestdesetih letih prejšnjega stoletja, saj so morali pred valjenjem odpraviti lepljenje iker v grudice.

Umetna drst se začne z izborom primerne plemenske jate, ki temelji na sposobnosti izkoriščanja hrane in hitrosti rasti, odpornosti na bolezni in prilagodljivosti na slabše pogoje ter nenazadnje na zunanjem izgledu, predvsem na razporedu lusk. V nekaterih ribogojnicah po svetu so s selekcijo vzgojili krape z visokim hrbtom, ki imajo več mišične mase kot divji krap. V veliko primerih, običajno tudi pri nas, plemenke izberejo med konzumnimi ribami ali pa jih pridobijo v preverjenih vzrejevališčih.

Pred drstjo je treba plemensko ribjo jato, največ 100 do 300 rib na hektar, premestiti v ribnike s kakovostno vodo in primerno naravno hrano. Spomladi, ko se plemenke pripravljajo na drst, ko ikre in mleček intenzivno dozorevajo, je treba z dodajanjem žitaric poskrbeti za energetske potrebe, vendar pa hranjenje ne sme biti preobilno, saj bi se višek energije skladiščil v obliki maščevja, ki bi oteževalo drst. Predvsem je treba pred drstjo zagotoviti prirodno beljakovinsko

hrano, zato poleg plemenk v ribnik naselimo še ustrezno število primerno velikih rib roparic, da pojedjo manjše ribe, ki so krapom pri hrani konkurenti. Neposredno pred drstjo, ko je dobro viden spolni dimorfizem, ribe ločimo po spolih in jih premestimo v bazene v vališču. Pred drstjo se samicam poveča trebuh, ki je mehak, spolna odprtina se loči od analne ter nabrekne in porumeni. Samci imajo trd in ploščat trebuh, prsni plavuti pa sta hrapavi. Prevoz v vališče in rokovanje s plemenkami mora biti načrtovano in strokovno, da se izognemo stresu in morebitnim poškodbam. V vališču povišamo temperaturo vode na 22 °C in plemenke po predhodni anesteziji hormonalno stimuliramo s hipofiznim ekstraktom (hipofizacija), ki ga z injekcijsko iglo vnesemo v hrbtno mišico pod prvo plavutnico hrbtne plavuti. Samce se hipofizira enkrat, samice pa dvakrat, drugič običajno po 12 urah. Po drugi hipofizaciji se samicam s kirurškim šivom zašije anus, da ikre še pred smukanjem ne bi nekontrolirano izpadale iz trebušne votline, saj imajo krapji za razliko od postrvi spolna izvodila. Hipofizni ekstrakt se lahko pripravi neposredno pred aplikacijo iz hipofiz konzumnih krapov ali pa se ga kupi že pripravljenega. Obstaja več različnih načinov in praks hipofizacije, na katere prisegajo različni izkušeni ribogojci.

Pred smukanjem – iztiskanjem iker in mlečka iz trebušne votline je treba ribe ponovno anestezirati. Najprej se osmuka samce, mleček pa se pri temperaturi 18°C lahko shrani za 24 ur, pri temperaturi 2°C do 8°C pa do 200 ur. Samice se med smukanjem položi na posebno mizo, samica pa lahko sprosti da 500 do 800 tisoč iker, ki pred oplodnjo ne smejo priti v stik z vodo. Število iker se oceni s tehtanjem, kilogram neoplojenih iker pa znaša približno 700 000 do milijon iker. Po smukanju plemenke vrnemo v ribnike za matično jato in pri tem pazimo, da je temperatura vode ves čas premikov tem bolj izenačena. Za oplodnjo enega kg iker uporabimo dva samca in po 0,5 do 10 ml mlečka dvakrat nanesimo na ikre ter vsebino rahlo pomešamo z gosjim peresom, nato pa zalijemo z raztopino za oplodnjo in ponovno premešamo. Oplodnja traja približno 5 minut, nato nastopi faza nabrekanja, ko na ikre nalijemo tekočino, ki preprečuje, da se ikre med seboj ne zlepljajo. Preden ikre vložimo v valilnike, navadno so to Zugerjevi kozarci, jih tretiramo s taninom, ki v celoti prepreči zlepljanje iker med valjenjem. Dotok vode v valilnik od spodaj je treba večati, saj se med valjenjem potreba po kisiku večja. Ko se zarod začne valiti, se ga prestavi v podolžne pretočne posode, v katerih zarod po štirih do petih dneh zaplava in išče hrano. Prva hrana pri kontrolirani vzreji je jajčni rumenjak, kasneje pa se zarod prestavi v ribnik, kjer dobi raznovrstno in bogato prehrano. Ikre pa se lahko vali tudi v koritih.

Vzreja mesečnikov in mladice

Mladice krapov vzrejamo v dveh fazah in sicer prva traja približno mesec dni, zato to starostno kategorijo imenujemo mesečniki, druga faza vzreje pa traja tri do štiri mesece oziroma do jeseni istega leta.

Iz vališča zarod premestimo v ribnike. Na daljše razdalje zarod vozimo v plastičnih vrečah napoljenih s kisikom. Voda v ribnikih se napolni le do višine pol metra, da se ribnik hitreje segreje. Ko doseže vsaj 18 °C in ima najmanj 5–8 mg kisika na liter in ima pogoje za razvoj prirodne hrane (*Rotatoria*, *Cladocera* in *Copepoda*), vanj vložimo zarod. Odvisno od biološke vrednosti ribnika, na m² vode vložimo 200 do 600 mesečnikov. Ribnike po predhodni analizi tal lahko tudi ustrezno pognojimo in s tem pospešimo razvoj fito in zooplanktona. Ko je zarod v ribniku približno teden dni, zvišamo vodni stolpec, ves čas pa kontroliramo rast in kondicijo zaroda. Končna velikost mesečnikov je med 2 do 3 cm oziroma 0,2 do 0,3 g. Število mesečnikov ocenimo po volumnu, v katerem je znano število ribic, običajne izgube pa so 30 do 60 %. Po približno mesecu dni mesečnike premestimo v ribnike za mladice. Vzreja mesečnikov lahko poteka tudi v polikulturi, kjer so poleg krapov še zlasti rastlinojede ribe.

Ribniki za mladice merijo do deset hektarov in so globoki do 1,5 m, kar omogoča bujno rast vodnih rastlin in prezimovanje rib. Na ha površine se naseli 30 000 do 100 000 mesečnikov, kar je odvisno od proizvodnje vrednosti ribnika in načrtovane izlovne teže enoletnih krapov. Za vzgojo konzumnih rib v dvoletnem sistemu se naseli do 50 000 mesečnikov na ha, enoletni krapji pa bodo dosegli med 40 do 70 g. Pri sistemu triletne vzreje nasadimo do 100 000 mesečnikov na ha, saj je pričakovana teža le od 15 do 30 g.

Krape vzrejamo na ekstenziven, pol intenziven in intenziven način. Pri ekstenzivnem načinu mladice krapov vzrejamo brez gnojenja ribnika ter dodajanja hrane in je hektarski donos tudi temu primerno nizek. Pri pol intenzivni vzreji ribnik gnojimo, krapom pa zlasti spomladi dodajamo energetska hrano v obliki koruznega škroba v količini največ 10 % na biomaso v ribniku. Donos je večji, še večji pa je pri intenzivni vzreji. Pri tej vzreji je nasad ribnika gostejši, temu primerno je manj prirodne hrane, krape pa zato hranimo s kompleksno koncentrirano hrano. Če nasad krapov še povečamo, se poveča skupna proizvodna masa, zmanjša pa individualna teža krapov. Krape se hrani enkrat do dvakrat dnevno vedno na istem označenem mestu ribnika. S čolna se hrana meče z roko ali pa je izpust na čolnu. Lahko se uporabi tudi avtomatske krmilnike. V določenih časovnih intervalih, najbolje enkrat tedensko, se s pomočjo mreže sačmarice izlovi ob mestu hranjenja vzorec rib. Takratse kontrolira masa, konverzija

hrane, režim hranjenja ter zdravstveno stanje rib. Zaželen je tudi mikroskopski pregled ostružkov kože na morebitne zunanje zajedavce.

V obdobju od junija do oktobra je preživetje mladice do 80 %, individualna teža pri izlovu pa je 15 do 70 g in dolžina 7 do 14 cm. V jeseni se mladice preseli v ribnike za nadaljnjo rast in prezimitev. Spomladi se mladice premesti v ribnike za nadaljnjo rast do konzumne velikosti in sicer se krape težje od 40 g premesti v ribnike za dvoletni vzrejni program, krape lažje od 35 g pa v ribnike za vzrejo dvoletnih mladice, kjer ostane do naslednje pomladi, ko se bodo premestili v ribnike za triletne konzumne ribe.

Vzreja konzumnih krapov

Ribniki za vzrejo konzumnih krapov lahko merijo več kot 100 ha, globina pa je do 1,5 m in jih naseljujemo bodisi jeseni ali pa spomladi, takoj ko dopuščajo vremenske razmere. Število je odvisno od biološke vrednosti, pričakovane tržne velikosti in intenzivnosti gojitve. V dveletnem vzrejnem sistemu se gostota krapov uravna na končno konzumno težo nad 1000 g, v triletnem pa nad 2000 g. Krape pa običajno vzrejamo v polikulturi, pri kateri v ribnik, odvisno od narave in biološke vrednosti ribnika naseljujemo dopolnilne vrste rib, s čimer izrabimo vse prehrabne niše in povečamo hektarski donos ribnika. Naseljujejo se rastlinojede ribe in roparice, odvisno od možnosti od 5 do 30 % določene vrste na vložek krapa. Beli amur odstrani viške vodnega rastlinja in povečuje prostor v ribniku, beli tolstolobik se hrani s planktonom in tako povečuje vsebnost kisika v ribniku, sivi tolstolobik pa izrablja zooplankton. Linj ne vpliva bistveno na donos, je pa zaželen zaradi pestrosti ponudbe. Poleg rastlinojedih rib so zaželene tudi roparice, ki odstranjujejo divje ribe. Zlasti dobrodošel je smuč, ki je redek in zaradi okusnega mesa zelo zaželen. Ščuka je izredno požrešna in je dobrodošla le v ribnikih, kjer je divjih rib v izobilju. Zanimiv je tudi som. Vse dopolnilne ribe je treba naseliti po tehtnem premisleku in oceniti vrednosti ribnika, saj se vsaka napaka pokaže v zmanjšanem doprinosu, načrtovan vložek pa lahko poveča prinos in obogati ponudbo rib. V obeh, dve in triletnem sistemu, se vzreja konča v jeseni, za poletno prodajo pa zgodaj pomladi, v obeh primerih, ko je dovolj vode, da ribnike po potrebi napolnimo. Izlov se začne z izpustom vode proti najglobljemu delu ribnika, kjer je izlovna jama, kamor se pri izpustu vode umikajo ribe. Ob tem lahko ribam pomagamo tudi z vlečenjem z mrežami. Na mestih, kjer je zbranih največ rib, namestimo aeratorje in iz depoja na različne načine, odvisno od velikosti ribogojstva, zajemamo ribe. Zajemamo jih lahko ročno, z mrežami ali vedri, pri večjih količinah pa z dvigalkami/elevatorji ribe premeščamo na

sortirne mize, kjer jih čim hitreje ločimo po vrstah in velikosti ter jih vložimo v ribnike za nadaljnjo rejo ali v zimovnike ali pa jih prodamo. Zimovniki so posebni, vsaj 2 m globoki ribniki s čistim dnom in stalnim dotokom kisika, ki preko zime služijo kot depoji za konzumne ribe. Pred vsakem premeščanjem rib iz enega ribnika v drugega se ribe kratkotrajno kopa v raztopini kuhinjske soli, s čimer preprečujemo prenos zunanjih zajedavcev.

Literatura

Bogut I, Novoselić D, Pavličević J. Biologija riba. Osijek : Poljoprivredni fakultet, 2006.

Bogut I, Horváth L, Adámek Z, Katavić I. Ribogojstvo. Osijek : Poljoprivredni fakultet, 2006

Bojčić C. Sladkovodno ribarstvo. Zagreb JUMENA, 1982.

Fijan N. Anatomija, histologija, fiziologija i embriologija riba, predavanja Ribogojstvo i bolesti riba, III. Stupanj. Zagreb, 1963. interni izvod

Gospić D. Koi krapci - kvantitativne vzrejne lastnosti. Ljubljana : Veterinarska fakulteta, 2010
Magistrsko delo

<http://www.kgzs.si/gv/kmetijstvo/ribogojstvo.aspx>

http://www.mkgp.gov.si/delovna_podrocja/ribistvo/akvakultura/vzreja_sladkovodnih_organizmov/

https://en.wikipedia.org/wiki/Recirculating_aquaculture_system

<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Fishbase>

Povž M, Gregori A, Gregori M. Sladkovodne ribe in piškurji v Sloveniji. Ljubljana : Zavod Umbra, 2015.

Povž M, Sket B. Naše sladkovodne ribe. Ljubljana : Mladinska knjiga, 1990.

Treer T, Safner R, Aničić I, Lovrinov M. Ribarstvo. Zagreb :Globus, 1995.