

**1. Prepoznavaj ribe na slikah: sulec, šarenka, jezerska postrv, zlatovčica, lipan, krap (tudi zrcalar), koreselj, rdečeperka, linj, ameriški somič, menek.**

**2. Po čem se ribe razlikujejo od ostalih organizmov?**

So poikilotermne ali hladnokrvne živali. Oblika telesa je prilagojena življenju v vodi, tako da čim manj ovira ribe pri gibanju (hidrodinamična oblika) in iskanju hrane (oblika ust). Udje pri ribah so plavuti, ki omogočajo gibanje in krmarjenje v vodi. Kožo večine rib pokrivajo luske in sluz. Dihajo s škrgami, ki imajo zaradi manjšega deleža kisika v vodi kot v zraku veliko površino. Večina se razmnožuje z ikrami.

**3. Kaj pomeni izraz poikilotermen?**

Ali hladnokrven pomeni, da ribe temperaturo telesa prilagajajo temperaturi vode. Od nje je odvisna tudi hitrost življenjskih procesov.

**4. Razdeli družino *Salmonidae* in povej, katera riba je pomembna za Slovenijo.**

Vanjo sodi potočna postrv (*Salmo trutta m. fario*), jezerska postrv (*Salmo trutta m. lacustris*), soška postrv ali glavatica (*Salmo marmoratus*), šarenka ali ameriška ali kalifornijska postrv (*Oncorhynchus mykiss*), sulec (*Hucho hucho*), jezerska zlatovčica (*Salvelinus alpinus*), potočna zlatovčica (*Salvelinus fontinalis*). Za Slovenijo je pomembna soška postrv. Ogroža jo potočna, ker sta si fenotipsko zelo podobni in se križata, njuni potomci pa so plodni.

**5. Opiši soško postrv.**

Ima valjasto, bočno stisnjeno telo olivne barve, črnkaste in zelenkaste pege se vijugajo v proge – je marmorirana, mladice imajo tudi rdečkaste pege. Glava je velika, gobec sega pod zadnji rob očesa, po njem so posejani številni zobje. Zraste do 1 m in doseže do 20 kg. Dozori po 4. letu in se drsti decembra in januarja proti večeru in ponoči. Izvali 1000-3000 iker, velikih 0,3-0,5 cm. Po I. Svetovni vojni je bila na robu izumrtja, obstala je le še v potokih Zadlaščica (pri Tolminu) in Predelci (Log pod Mangrtom). Od tam so jo prenesli v ribogojnico in jo začeli vzrejati.

**6. Zakaj je šarenka včasih spadala med losose?**

Njena posebnost je namreč v tem, da se lahko v določenih razmerah seli tudi v morje, vendar pa se mora za parjenje vrniti v sladko vodo.

**7. Opiši sulca ter ali je ogrožen in kaj ga ogroža?**

Ima izrazito vretenast trup z veliko glavo, gobcem in močnimi zobmi, po hrbtu je sivkasto rjav do sivkasto zelen, boki so svetlejši, z bakrenim odtenkom, trebuh sivobel, po hrbtu in bokih so posejane redke črne pege. Je zelo ogrožen, predvsem je občutljiv na onesnaženje vode. Je zanimiv tudi za športni ribolov, zato so ga v preteklosti preveč izlovili, danes pa ga poleg lovopusta in najmanjše lovne mere ščitijo še posebna pravila ribolova, varovanje zgornjih tokov rek in drstišč ter zelo uspešna vzreja.

**8. Opiši lipana in zakaj je v Sloveniji pomembna riba ter kaj ga ogroža?**

Ima bočno močno sploščeno telo, veliko hrbtno plavut s črnimi in rdečimi pikami v obliki prečnih črt (če jo raztegnemo v vzorcu šahovnice) in toliščenko, je rumeno oranžen ali modro siv in pokrit z velikimi luskami, po sprednjem delu telesa so temne pike. Glava je majhna, z rahlo podstojnimi usti. Zraste 25-35 cm. Spolno zrelost doseže v 3.-4. letu, odloži do 10000 iker. Ima majhne ikre, zato je manipulacija z njimi izredno težka. Ločimo soški in savski tip lipana (črne pike po telesu). Je zelo dobra in okusna riba. Pomemben je za ribolov, ogroža pa ga onesnaženje voda (živi v srednjih tokovih rek, ki niso najbolj čisti) in rečne regulacije, ribojedi ptiči, furunkuloza (zlasti med drstom), BKD.

### 9. Katere so vrste gojenih krapov in ali je krap ogrožen?

Vrste gojenih krapov so luskinar (enak tistim, ki žive v naravi), veleluskinar (ima predvsem ob pobočnici vrsto velikih lusk), zrcalar (je olivno zelen in ima redke luske predvsem po hrbtu, trebuhu in na korenu repne plavuti) in usnjar (je rjavkaste barve in popolnoma brez lusk).

Divja oblika je predvsem zaradi uničenih drstišč ena najbolj ogroženih vrst rib pri nas, vlaganje gojenega krapa pa prej škodi kot koristi. Učinkovito bi ga lahko zaščitili le z uvedbo rezervatov in povečanjem lovne mere.

### 10. Kako se gojeni krap loči od naravnega?

Gojeni ima precej višji trup kot naravni.

### 11. Po čem se prepozna ostriževce?

So trdopluti (*Acantopterygea*) in imajo dve hrbtni plavuti, od katerih je prva daljša, njene plavutnice pa so brez sklepov. Škržni poklopec se končuje z bodičastim izrastkom.

### 12. Opiši plavuti pri ribah.

Plavuti (*pinnae*) so udje pri ribah in so njihov najznačilnejši organ, na podlagi katerega lahko razlikujemo posamezne vrste med seboj. So kožne gube, podprte s koščenimi žbicami (*lepidotrichia*). Z repno plavutjo se ribe gibljejo, z ostalimi pa krmarijo. Parne plavuti so prsne (*pinnae pectorales*) in trebušne (*pinnae ventrales*), neparne pa hrbtne (*pinna dorsalis*), repna (*pinna caudalis*), predrepna (*pinna analis*) in pri postrveh, lososih, lipanu in somičih tolščenk (*pinna adiposa*), ki je brez koščene opore. Prsne plavuti, ki jih sestavljajo same mehke plavutnice, so nameščene na prsni obroč (*omopterygium* – *superclavicula, clavicula, scapula, os coracoideum*), ki se veže z lobanjskimi kostmi. So zelo gibljive, ker jih ribe uporabljajo pri obračanju, hitrem ustavljanju, ali kadar razkazujejo svojo napadalnost. Opora trebušnih plavuti je trebušni obroč (*pelveopterygium*) v obliki dveh koščic. Njihova naloga je držanje ravnotežja in zaviranje v vodi. V njih je ena plavutnica trda, ostale pa so mehke. Glavna naloga hrbtne plavuti je vzdrževanje ravnotežja in hitro spreminjanje smeri. Ribe z vbočeno repno plavutjo in ozkim repnim deblom so najboljše plavalke.

### 13. Kaj so lepidotrichia? Na kateri 2 skupini delimo ribe glede na povezanost plavutnic?

So okostje plavuti. Žbice so lahko členkaste, s sklepi – upogljive, ali brez njih in neupogljive. Ribe z mehкими plavutmi so mehkoplute (*Malacopterygea*), s trdimi in bodičastimi pa trdoplute (*Acantopterygea*) – samo ostriži.

### 14. Katere vrste pigmentnih celic poznamo in kdaj ribe potemniijo po celem telesu?

S kromatoforami (zlate ribice jih nimajo) ribe prilagajajo barvo hrbta in bokov okolju, kar jim omogoča mimikrijo. So pod vplivom simpatikusa. Potemniijo slepe ribe, pri vnetjih črevesja ali ledvic, če prerežemo hrbtenjačo tik za glavo, ne spremenijo pa barve, če jo prekinemo za 26. vretencem, ker na tem mestu v hrbtenjači ni več simpatikusa, ki je odgovoren za prilagajanje barve okolju. Ribe so temnejše, če so v vodi alkalni strupi, svetleše pa ob pomanjkanju kisika. V koriumu trebušnega dela kože, ribjem mehurju in peritoneumu so iridofore (gvanofore). Kristali gvanina v njih reflektirajo svetlobo in koži dajejo srebrnkast lesk (mimikrija). Melanofore vsebujejo črni ali sivi melanin, eritrofore rdečkast karotenoid, ksantofore rumene kristale purina in gvanina, levkofore dajejo belo obarvanost.

### 15. Kako

ribe

rastejo?

Ribe rastejo vse življenje. Na rast vpliva le količina hrane. Ker se poleti hranijo intenzivneje kot pozimi, se hitra rast na prerezu kosti ali na luskah kaže kot temen kolobar, počasna pa kot svetel. Oba skupaj tvorta letnico (leto dni starosti).

#### **16. Opiši mišice pri ribah.**

Mišice dajejo telesu obliko. Ves prostor ribjega telesa z obeh strani hrbtenice izpolnjujeta bočni mišici, ki sta s pobočnico (horizontalnim septumom) razdeljeni v večji hrbtni del (*episom*) in manjši trebušni del (*hyposom*). Dorzalni septum deli episom v L in D polovico. Mišico sestavljajo *myomerae*, katerih število ustreza številu vretenc posamezne vrste rib in imajo obliko stožca, katerega spodnji konec je obrnjen proti repu, in so postavljene ena v drugo. Med seboj jih ločujejo *myosepta*, ki se povezujejo z ustreznim vretencem. S kontrakcijo bočnih mišic ribe premikajo rep in svoje telo. Nekatere vrste rib imajo še rdečo mišico, ki teče tik pod pobočnico in v mišičju prsnih plavuti. Riba ima še manjše mišice za premikanje spodnje čeljusti, škržnega pokrova, škržnih lokov, plavuti,... Na vrhu in dnu ribjega telesa je karinalno mišičje.

#### **17. Opiši anatomijo škrge in kako ribe diha.**

Škrge ležijo v škržni votlini, ki je pokrita s škržnim poklopcem (*operculum*). Sestavljajo ga štiri ploščate kosti (*praeoperculum*, *operculum*, *suboperculum* in *interoperculum*), ki so med seboj pomične in prevlečene s kožo. Na prostem zadnjem robu pokrovčka je kožna duplikatura (*branchiostegalna membrana*). V škržni votlini so pri kostnicah na vsaki strani žrela štirje škržni loki, vsak z dvema vrstama dolgih tenkih škržnih lističev, katerih površino povečujejo sekundarne lamele. Med škržnimi loki je pet škržnih rež. Škržni lističi so iz enoslojnega epitela, s številnimi žleznimi celicami, ki uravnavajo izločanje soli. Pod njimi so razpredene kapilare.

Ko se usta odprejo, vanje priteče voda, škržni poklopci se zaprejo, škržna votlina se razširi. Pritisk v škržni votlini je nižji kot v ustih, zato voda steče iz ustne votline mimo škrge v škržno votlino. Tu voda oplakuje škržne lisiče, pri čemer z difuzijo oddaja  $O_2$  in sprejema  $CO_2$ . Zatem se škržni poklopci odprejo in voda odteče ven. Valovanje škržnih pokrovčkov označuje frekvenco dihanja (postrvi 50-60/min., krap 30-40/min., v zimskem času samo 3-4/min.). Čim manjša je zunanja škržna odprtina, toliko dlje ribe lahko živijo zunaj vode. Nekatere ribe (npr. ščuka) imajo v sprednjem delu ustne votline zaklopke, ki preprečujejo pretok vode nazaj v usta. Tudi koža delno opravlja dihalno nalogo (pri krapu, linju in somu se skozi kožo izmenja do 20 %  $O_2$ ). Pri dihanju sodelujejo še črevo, ribji mehur in še nekateri organi.

#### **18. Kako ostriževci polnijo ribji mehur, kako krap in postrvi?**

Ostriževci, ki imajo ductus pneumaticus, ki povezuje ribji mehur s požiralnikom, le v prvih dneh življenja (*Physoclisti*), s sekrecijo plinov, krapovci in postrvi pa ga imajo celo življenje (*Physostomi*). Postrvi ga polnijo s požiranjem atmosferskega zraka, krap pa s požiranjem zraka in s sekrecijo plinov.

#### **19. Kakšno vlogo imajo pri ribah ledvice? Zakaj je kranialni del ledvic pomemben za diagnostiko?**

So iz treh delov in imajo ekskretorno, hematopoetsko in endokrino funkcijo. Sekret odvajajo preko sečnika skozi odprtino, ki leži za analno in spolno, ali pa je skupna s spolno. Zlasti pronefros je poleg vranice in timusa hematopoetski organ. So tudi del imunskega sistema.

Za diagnostiko je pomemben, ker je hematopoetski in endokrini del v sprednjem delu ledvic.

## **20. Opiši spolne organe rib.**

Pri postrvskih vrstah prevladujejo samci, pri ostrižih pa samice. Spolni organi ležijo med trebušno steno in prebavili. Gre za parni podolgovati vreči, v katerih dozorevajo spermiji oz. jajčeca ali ikre. Med drstitvijo so močno povečani in zapolnjujejo pretežni del trebušne votline. Vsak testis in ovarij ima ovidukt oz. duktus spermatikus (postrvske vrste brez, zato ikre in sperma padajo v trebušno votlino, ki jo zapuščajo skozi genitalno odprtino), ki se izliva za analno odprtino, pogosto skupaj s sečnikom. Večina rib spolno dozori pri treh letih, jegulja pri 6.-10., samci prej kot samice. Praviloma se drstijo enkrat na leto, jegulje samo enkrat v življenju, nakar poginejo. Dozorevanje spolnih produktov je hitrejše pri višji T vode ali ob injiciranju gonadotropinov (ekstrakt hipofize). Kadar so ribe v drsti, samec in samica plavata skupaj in se premetavata, nakar samica na primernem kraju (drstišču) z udarci repa napravi plitvo jamo in vanjo spusti ikre, samec pa nad njo in okoli nje spušča spermo, nakar jamo z udarci repa zasujeta. Postrv se drsti na plitvinah s peščenim dnom, krap pa na mirnih, plitvih in z rastlinami obraslih prostorih. Krapske ikre se prilepijo na stebela rastlin, sicer poginejo. Jegulja med drstitvijo zapusti rečne vode in gre v morje (katadromna riba), medtem ko gre jeseter iz morja na drstitev v sladke vode (anadromna vrsta, tudi lososi). Med dozorevanjem spolnih produktov ribe po navadi ne jedo, med drstitvijo pa se jih da zlahka uloviti. Samci posameznih vrst se živahno obarvajo, ali dobijo drstni izpuščaj. Potočnica se drsti od novembra do februarja, šarenka od decembra do julija, ščuka od februarja do aprila, smuč od marca do junija, krap od druge polovice maja do druge polovice junija, som in kečiga pa maja do julija. Ves čas razvoja se embrio prehranjuje z rumenjacom. V prvih dneh po izvalitvi je rumenjakov mešiček težji od zaroda in mu preprečuje plavanje. Preden ga zgubijo, začno mlade ribice že uživati krmo.

## **21. Kakšni naj bi bili pogoji za ribogojnico in kakšna je preventiva bolezni?**

Voda, ki bo napajala ribogojnico, ne sme biti onesnažena ali kalna, ne sme biti hudourniška in ne sme nikoli presahnuti. Idealno je, če je postavljena na izviru vode, ali če so na dotoku vode v ribogojnico nameščene UV svetilke. Projektirana mora biti za proizvodnjo take količine rib, kot jo prenese najmanjši možni pretok vode. Dobro je, če je na iztoku vode sedimentacijski bazen, kjer se voda upočasni, odpadki pa se usedejo na dno, od koder se jih občasno neškodljivo odstrani. Če je mogoče, mora voda napajati le eno vzrejno skupino, v nasprotnem morajo biti na začetku najmlajše ribe. Ikre, zarod in mladice je potrebno kupovati v rejah, prostih bolezni. Zreja zaroda do 9 cm mora potekati v plastičnih ali betonskih bazenih. Gostota rib v bazenih ne sme biti prevelika. Bolne in poginjene ribe je potrebno redno odstranjevati. Ribogojnica mora biti ograjena, na vhodu in ob prehodu na višji nivo zaščiteno pa morajo biti nameščene dezbariere. Potrebno je izvajati redno deratizacijo. Bazene moramo mehansko čistiti. Transportna sredstva, ribiški pribor in opremo ter obleko in obutev je prav tako potrebno redno čistiti in razkuževati. Oprema mora biti nepoškodovana. V postrvskih ribogojnicah se pred ribojedimi ptiči, ki so pomembni prenašalci bolezni, zaščitimo z mrežami, napetimi čez celotno površino ribogojnice. Ribe pred izlavljanjem, tehtanjem, sortiranjem in transportom vsaj en dan ne smejo jesti. Parazitoze je potrebno redno zdraviti. Zelo pomembna je preventivna vakcinacija. Veliko obeta tudi selekcija rib v smeri povečane odpornosti na določeno bolezen. Najpomembnejše pa je stalno spremljanje zdravstvenega stanja v ribogojnici in dvakrat letno laboratorijski pregled.

## **22. Kako v ribogojnicah pri nas povečujejo temperaturo vode za pol ali eno stopinjo in kdaj je to potrebno?**

Tako da pustijo vodo stati v enem od bazenov, kjer se segreje (zaprejo dotok in iztok). V tujini pa se dogovorijo s kako hidroelektrarno, da jim proizvede toplo vodo. To je potrebno zlasti pri preventivi bolezni ali izboljšanju bolezenskih znakov in zmanjševanju pogina.

### **23. Kaj narediš, če je v vodi preveč amonijaka?**

Zasoliš vodo in s tem zmanjšaš osmoregulacijo.

### **24. Na osnovi česa vemo, koliko hranimo ribe?**

Prehrambene potrebe so odvisne od vrste, kategorije, teže, fiziološkega stanja rib, T vode, vsebnosti kisika in CO<sub>2</sub> ter od kemizma vode. Hranimo po navodilih proizvajalca hrane (na podlagi tablic, ki so na embalaži). RIBE MORAMO ZATO SORTIRATI.

### **25. Kaj so dnevne stopinje? Kdaj so pomembne?**

So seštevek povprečnih dnevni temperatur vode. Z njimi izražamo dolžino embrionalnega razvoja. Pomembne so tudi pri uporabi antibiotikov, saj z njimi izražamo tudi karenčno dobo (pri tistih, ki niso registrirani, je potrebno upoštevati karenco 500 dnevni stopinj).

### **26. Kako poteka transport rib in kdaj lahko transportiramo ikre?**

Ribe prevažamo žive, moramo pa jih nakladati lačne, da ne porabljajo energije za metabolizem. Med transportom jim moramo nuditi dovolj velik prostor in dovolj kisika, zato jih transportiramo v posodah (ročke, sodi, cisterne, vagoni), ki so opremljene z napravo za kontrolirano dodajanje kisika iz jeklenk ali z motornimi črpalkami ali kompresorji za atmosferski zrak. Mlajše ribe iste vrste potrebujejo več kisika. Voda ne sme biti organsko onesnažena. Ribji zarod lahko prenašamo v polietilenskih vrečah, do ¾ napolnjenih z vodo, ostalo pa s čistim kisikom. Porabo kisika lahko znižamo, če ribe med transportom narkotiziramo. Dovoljen je 1-5 % pogin. Ikre lahko transportiramo 10-12 h po oploditvi, ali ko dobijo oči in do izvalitve. Na krajše razdalje jih transportiramo v posodi, do 1/3 napolnjeni z ikrami, ostalo pa z vodo, na daljše pa v posebnih okvirjih iz lesa ali stiropora (na dnu je napeta redka tkanina – juta, platno, v zaboju jih je 12-13, zloženih v skladovalnico, v spodnjem je mah, v zgornjem zdrobljen led, vse skupaj pa je z vseh strani izolirano s stiroporom, žaganjem, volno, mahom ipd.).

### **27. Kaj je hidrobion?**

Je plastična cisterna za prevoz rib in iker, ki je oskrbovana s kisikovimi jeklenkami.

### **28. Kateri so nivoji vodenja ribogojnega dnevnika?**

Pri nizkem nivoju beležimo samo porabo hrane in pogin, pri srednjem spremljamo pogin ločeno po bazenih, spremljamo rast, izvajamo preprost izračun konverzije, pri celovitem pa beležimo pretok vode v l/s, spremljamo obnašanje rib z digitalnimi kamerami, spremljamo redno vzorčenje rib, preiskave na različnih ravneh, rezultate laboratorijskih testov. Zapisovati moramo vse premike rib, kar nam omogoča sledljivost rib. Podatki nam omogočajo intenziviranje ali zmanjševanje proizvodnje, preprečevanje bolezni z vakcinacijo ali kolobarjenjem, pravočasno ugotovitev bolezni in učinkovito zajezitev ter ugotovitev izvora bolezni.

### **29. Opiši postrvjo ribogojnico.**

V njej zrejamo vse vrste salmonidov. Velikost merimo v m<sup>2</sup>. Locirana je ob čistih, bistrim, s kisikom bogatih vodah, katerih T mora znašati 5-20 °C. Voda mora vsebovati vsaj 8 mg/l kisika. Za vsak 1,2 m<sup>3</sup> v objektu potrebujemo 1 l/s pretoka vode. V primeru premajhnega pretoka si lahko pomagamo s pretočnimi ribniki, med katerimi lahko za ustrezno aeracijo vode zgradimo kaskade, visoke do 0,5 m. pH mora biti med 5,5 in 8. Ribogojnico sestavljajo vališče, kjer inkubiramo ali valimo osmukane in oplojene ikre, zrejni ribniki (krmljen zarod zrejamo do mladice, velikih 7-9 cm, lahko so rotacijski – dotok je od strani, odtok v sredini, ribe si same izberejo jakost vodnega toka), pitovni ribniki (zrejamo mladice do tržne velikosti), ribniki za plemensko jato (vsak mora imeti svoj dotok in odtok, ki mora biti speljan po vsej širini), skladišče za hrano in ribiško orodje, včasih pa še varstveni

potoki in varstvene vode.

### **30. Kaj so varstveni potoki in varstvene vode?**

V varstvenih potokih navadno gojimo krmljeni zarod nekaterih salmonidov do mladice ali celo enoletnic, ki jih vlagamo v ribolovne vode. Pred naselitvijo zaroda moramo potok temeljito izloviti. Gostota naselitve je odvisna od pretoka in T vode ter biološke sposobnosti potoka.

Plemensko jato nekaterih vrst salmonidov, ki ne prenesejo življenja v ribnikih (potočnica, soška postrv, sulec, zlatovčica, lipan), gojimo v varstvenih vodah.

### **31. Kaj so Zugerjevi kozarci in kaj kalifornijski valilniki?**

Zugerjevi kozarci so valilniki z vertikalnim pretokom vode. Vsak zase ima dotok vode na dnu in iztok na vrhu. Z ikrami jih napolnimo do  $\frac{3}{4}$  prostornine. Dotok vode mora biti tak, da ike v vodi lebdi, zato je nujen stalen pritisk vode (pretok vode  $0,25 \text{ l/s/m}^2$  površine iker). Služijo samo za valjenje iker, zato izvaljeni zarod pretresemo v valilna korita.

Kalifornijski valilniki spadajo med valilnike s horizontalnim pretokom. Valilna korita so navadno betonska, iste širine kot valilnik (več jih vložimo drugega za drugim), z lastnim dotokom in iztokom vode. Valilnik je sitast vložek, v katerem so ike v eni ali največ 4 plasteh. Ena od krajših stranic mora segati do dna valilnega korita, saj s tem prisilimo vodo, da teče skozi vse plasti iker.

### **32. Kako poteka zreja šarenk za konzum?**

Zreja šarenk v kletkah je najbolj ekonomična prireja ribjega mesa, saj zanjo ni potrebna večja investicija. Za ta namen se lahko izkoriščajo večje ribolovne vode in jezera ter umetne akumulacije, če le po kvaliteti ustrezajo salmonidnim vodam. Pri nas je razvita, ker smo predalpska država in je T vode ugodna (med 6 in 20 °C). Najuspešnejša je, če je pretok 0,5 l/s. Kletke postavljamo 30-40 m od obale, kjer dno ni travnato in je med kletko in dnom tudi ob sušnih ali nalivnih obdobjih 1-2 m. Intenzivnost proizvodnje šarenke dvignemo tako, da ribe sortiramo po teži in velikosti ter vsako kategorijo vzrejamo v svojem ribniku in ji prilagodimo tudi prehrano.

### **33. Kako poteka smukanje salmonidov?**

Smukanje je pridobivanje spolnih produktov od rib za pleme s pritiskom in drsenjem po trebušni steni od oralnega dela trebušne votline do genitalne odprtine. Tri samice in dva samca (tako se izognemo slabi oplodnji) osmukamo v čiste posode (z istima samcema osmukamo še tri samice). Opljujemo lahko po mokri, vlažni in suhi metodi, ki je najbolj učinkovita. Pri mokri metodi osmukamo spolne produkte v posodo z vodo, pri vlažni v suho posodo osmukamo ike s plodno vodo, šele ko jih temeljito premešamo s spermo, za 10-20 min. dodamo vodo, pri suhi pa ike v suho posodo smukamo skozi cedilo, dodamo spermo in za 10-20 min. še vodo. Po oploditvi ike dobro splaknemo in jih preštejemo z Brandstetterjevo ploščico ali z volumskimi merili (v 1 l po 7500 iker šarenke). Nato jih transportiramo ali stresemo v valilnike. Po 7 dneh moramo ribe presmukati, ker se zaostali spolni produkti v ikri razkrajajo in sčasoma povzročijo sterilnost. Spolne produkte zavržemo, ker se iz njih rodijo spački, ali pa ike kmalu po oploditvi odmro.

### **34. Opiši krapsko ribogojnico (velikost, količina kisika).**

Velikost merimo v hektarih. Locirane so ob počasi tekočih vodah ali celo na močvirnatem terenu. Vzreja poteka po metodi all in – all out (dvo- ali triletni sistem). T vode mora biti 17-25 °C, vsebnost kisika pa vsaj 4-5 mg/l (optimalno 10-11 mg/l). Poleg pitovnega ima lahko še ribnik za plemenke, drstilni in ribnik za mladice ter zimovališče – depo. Pri intenzivni vzreji krape krmimo s peletirano hrano (2 t/ha, prirast do 2 t/ha), polintenzivna poteka v zemeljnatih ribnikih, bogatih s planktonom, malimi rakci in rastlinami, v katerih krape

občasno dokrmeljemo z zrnjem, zdrobom, proteinskimi krmili (do 1 t/ha, prirast 1-1,4 t/ha), pri ekstenzivni pa jih vzrejamo na podlagi biološke sposobnosti ribnika (biološko vrednost povečamo z gnojenjem, prirast 200-400 kg/ha). Hektarski prirast povečamo, če poleg krapa vzrejamo še druge vrste rib (linj, tolstolobik, beli amur, smuč, som in ščuka).

### **35. Kako zgleda naravna drst krapov in kako umetna?**

Pri naravni drsti odberemo plemenjake (navadno zadostuje en drstni komplet iz 3 samic in 2 samcev) in jih vložimo v drstilni ribnik na sončnih in zavetnih legah. Drst se prične med aprilom in junijem, ko T doseže 19-20 °C (idealno 22 °C). Samica izleže 70000-100000 iker/kg, ki se morajo prilepiti na rastline. Ko se po šestih dneh zarod izvali, drstni komplet ulovimo, ga razkužimo in vrnemo v ribnik za plemenke.

Pri kontrolirani drsti jim maja ali junija damo gonadotropine (izvleček hipofize), anuse zašijemo in jih ob smukaju odpremo. Krape valimo v Zugerjevih kozarcih.

### **36. Kaj so Kochovi postulati in kateri so?**

So kriteriji za dokaz, da določen mikroorganizem povzroča določeno bolezen. Mikroorganizem se mora nahajati v vseh obolelih živalih, ne pa v zdravih; mikroorganizem moramo vzgojiti v čisti kulturi izven (ločeno) od telesa živali; mikroorganizem iz čiste kulture mora v poskusni živali, ki smo jo okužili, povzročiti značilne znake preiskovane bolezni; mikroorganizem moramo iz okužene poskusne živali ponovno vzgojiti v čisti kulturi, pri čemer mora biti še vedno enak kot prvotni mikroorganizem.

### **37. Zakaj so pri vseh boleznih rib znaki podobni?**

Ker je motena osmoregulacija, ki je aktivni proces, in voda vdira v ribje telo.

### **38. Pri katerih boleznih je prenos tudi vertikalni?**

Pri infektivni hematopoetski nekrozi (IHN), kužni nekrozi pankreasa (IPN), *Oncorhynchus masou* virusu (OMVD), bakterijskem nefritisu (BKD), tuberkulozi, pisciricketoziji, pri virusni hemoragični septikemiji (VHS) je povzročitelj na ikrah in v plodni tekočini, na ikrah je tudi pri furunkulozi in vrtoglavosti.

### **39. Katera bolezen ima predilekcijsko mesto na škrgah?**

Koi krap herpes virusa (KHV), bakterioza škrg, kostijaza, trihodinijaza, daktilogiroza, ergasilozna.

### **40. Pri kateri bolezni je drastičen pogin zaroda oz. mladice?**

Pri virusni hemoragični septikemiji (VHS), infektivni hematopoetski nekrozi (IHN), kužni nekrozi pankreasa (IPN), infektivni anemiji lososov (ISA), furunkulozi (tudi atipični), jersiniozi, sindromu zaroda šarenke (RTFS), kolumnarisu postrvi, bolezni hladne vode, bakteriozi škrg, kostiaziji.

### **41. Kateri so načini vakciniranja rib in pri katerih boleznih ga izvajamo?**

Vakciniramo z imerzijsko ali kopelno metodo, z razprševanjem, s krmo, i/p, cepimo pa proti jersiniozi, vibrioziji, furunkulozi in kužni nekrozi pankreasa (IPN), možna je tudi pri spomladanski viremiji krapov (SVC) in eritrodermatitisu krapov.

### **42. Katero bolezen najbolj obvladujemo s cepljenjem?**

Jersiniozo.

### **43. Proti kateri bakterijski bolezni rib ne vakciniramo?**

Proti bakterijskem nefritisu (BKD).

#### **44. Katere bolezni najdemo pri postrveh v Sloveniji?**

Virusno hemoragično septikemijo (VHS), kužno hematopoetsko nekrozo (IHN), kužno nekrozo trebušne slinavke (IPN), kolumnaris postrvi, bolezen hladne vode, bakteriozo škrg, furunkulozo in njeno atipično obliko, jersiniozo, vibriozo (več včasih), bakterijski nefritis (BKD), vrtoglavost, ihtiofitriazo, saprolegniozo ali plesnivost, kostiazo, heksamitijazo, hilodonelezo, trihodinijazo, girodaktilozo, diplostomatozo in lernozo.

#### **45. Katere od bolezni na seznamu ES 2006/88 so nevarne za postrvi?**

Virusna hemoragična septikemija (VHS), infektivna hematopoetska nekroza (IHN), infektivna anemija lososov (ISA), epizootska hematopoetska nekroza (EHN).

#### **46. Katere virusne bolezni so še na listi?**

Poleg zgornjih še spomladanska viremija krapov (SVC) in koi krap herpes viroza (KHV), na listi O. I. E. še kužna nekroza trebušne slinavke (IPN) in *Oncorhynchus masou* viroza (OMVD).

#### **47. Naštev obolenja pri krapih.**

Spomladanska viremija krapov (SVC), kužna nekroza trebušne slinavke (IPN), koze krapov, koi krap herpes viroza (KHV), eritrodermatitis krapov, vnetje zračnega mehurja pri krapih, ihtiofitriaza, saprolegnioza ali plesnivost, branhiomikoza ali gniloba škrg, kostiaza, hilodoneleza, daktilogiroza, girodaktiloza, diplostomatoza, botriocefaloza, liguloza, arguloza, ergasilozna, lernoza.

#### **48. Katere virusne bolezni imamo pri nas in kako dokazujemo virus?**

Največji problem predstavlja infektivna hematopoetska nekroza (IHN), ki jo dokazujemo z gojitvijo na celičnih kulturah in identifikacijo virusa s SN, IF, ELISA, western blot, immunoblot, imamo tudi kužno nekrozo trebušne slinavke (IPN), ki jo dokazujemo s PCR, ELISA, IIF, in virusno hemoragično septikemijo (VHS), ki jo dokazujemo s PCR, ELISA, SN, IF in monoklonskimi protitelesi.

#### **49. Na katerih celičnih kulturah gojimo povzročitelje virusnih bolezni?**

Povzročitelja VHS, IHN, IPN in SVC na BF-2 (bluegill fry), RTG-2 (rainbow trout gonad), EPC (epithelioma papulosum cyprini), FHM (fathed minnow), CHSE-214 (chinook salmon embryo), povzročitelja ISA na SHK-1 (salmon head kidney), povzročitelja KHV na KF-1 (koi fin).

#### **50. Katere virusne bolezni povzročajo rabdovirusi?**

Virusno hemoragično septikemijo (VHS), infektivno hematopoetsko nekrozo (IHN) in spomladansko viremijo krapov (SVC).

#### **51. Katere so glavne značilnosti virusne hemoragične septikemije (VHS)?**

Se zatira po zakonu o veterinarstvu in je tudi na listi ES 2006/88 in O. I. E. Povzročitelj je rabdovirus – Egtved virus (skupina neovirus). Dovzetna je šarenka (predvsem v intenzivni vzreji v starosti 6 mesecev do enega leta), potočna postrv, potočna zlatovčica, lipan, ščuka, lososi, brancin. Prenos je horizontalen (bolne, poginjene ribe, voda, orodje, pribor, oprema, obutev, obleka, ribojede ptice, krvoseji paraziti) in vertikalni (ovarialna, semenska tekočina, na ikrah, voda za inkubacijo iker). Ribe se okužijo preko škrg in kože. Inkubacija znaša 7-25 dni. Obolevnost je odvisna od T vode (največja je pri 7-11 °C), od starosti in kondicije rib ter od virulentnosti virusa. Pogosto se virus reaktivira ob stresu. Kaže se s hemoragičnim sindromom, anemijo in živčnimi znaki. Poteka v akutni, kronični in živčni obliki. Ribe so apatične, neješčje, temneje obarvane, imajo eksoftalmus, povečane

trebuhe, zadržujejo se ob straneh in na iztoku ribnika. Nepravilno plavajo, se vrtijo okrog vzdolžne osi, plavajo na boku in se težko orientirajo, kasneje so vznemirjene in hiperaktivne. Škrge, ledvica in jetra so blede, na bazah plavuti, po mišični, notranjih organih, potrebušnici so številne krvavitve. V prebavilih je sluz. Pride do nekroze krvnih žil in kasneje hematopoetskega tkiva. Smrtnost je 10-50 %, pri mladikah do 80 %. Poginjajo večje ribe. Prebolele ribe so stalen vir okužbe. Povzročitelja gojimo na celičnih kulturah in ga dokazujemo s PCR, ELISA, SN, IF in monoklonskimi protitelesi. Ker ga na celičnih kulturah pogosto preraste povzročitelj kužne nekroze trebušne slinavke (IPN), jim dodamo antiserum za birnavirus.

#### **52. Kakšne pogoje more izpolnjevati ribogojnica, da pridobi status prosta VHS?**

Pristopiti mora h kliničnim, patoanatomskim, patohistološkim in laboratorijskim pregledom po vzorčni shemi (tkiva, organi in ovarialna tekočina), ali predložiti dokumente na osnovi zgodovine ribogojnice (10 let brez pojava bolezni).

#### **53. Kakšni so ukrepi pri infektivni hematopoetski nekrozi - IHN (na kaj moramo biti pozorni, kje zapremo, kako razkužujemo, kdaj se lahko reče, da je ribogojnica prosta IHN)?**

Ribogojnica mora biti ograjena, trava pokošena, pregledamo čistočo bazenov. Pregledati moramo dezbariere. Zapre se okužene ribogojnice, dovoli se vzrejo obolelih živali do konzumne velikosti pod uradnim nadzorom, dovoli se promet z mrtvimi ribami na ledu za konzum, sanacija mora vključevati odstranitev vseh rib iz ribogojnice, čiščenje, dezinfekcijo in prekinjeno proizvodnjo pred ponovno naselitvijo. Ribogojnica je prosta bolezni, če ves čas vzreje do spolne zrelosti rib ni bilo kliničnih in patoanatomskih znakov bolezni ter pri najmanj trikratnih laboratorijskih pregledih, med katerimi ni preteklo manj kot šest mesecev, zajeta pa je bila tudi ovarialna in semenska tekočina na novo vzrejenih rib, ni bil ugotovljen virus.

#### **54. Kaj je značilno za spomladansko viremijo krapov (SVC)? Zakaj se pojavlja le spomladi?**

Včasih je bila akutna oblika krapске vodenice (kronična eritrodermatitis krapov). Povzročajo jo *Rhabdovirus carpio*, ki ima predilekcijsko mesto v prednjem delu ledvic in hematopoetskem tkivu ter povzročajo hemoragični sindrom. Oboleva krap, rdečeperka, klen, linj, beli in sivi tolstolobik, amur, som, ščuka. Obolevajo vse starosti krapov (predvsem v intenzivni vzreji) pri 13-22 °C. Zaradi boljše kondicije in preko poletja pridobljene imunosti povsem isti pogoji nikoli ne privedejo do bolezni jeseni. Spomladi (predvsem aprila in maja) pa so krapji izčrpani, podhranjeni in pogosto invadirani z množtvom različnih parazitov. Prenaša se horizontalno s fecesom in urinom (z vodo, priborom, s transportom obolelih rib, krvosesiimi paraziti in ribojedimi ptiči). Ribe se okužujejo preko škrg. Inkubacija je 4-60 dni, odvisno od T vode. Temni krapji se zbirajo tik pod gladino na dotoku vode v ribnik, se ne odzivajo na okolico in ne jedo, plavajo v neobičajnih položajih, imajo eksoftalmus, povečan trebuh, iz anusa jim visijo sluzasti trakovi, škrge so blede, s krvavitvami (tudi po koži, ribjem mehurju, črevesju, mišičnini), vidna je lepidortoza (nasršene luske). Smrtnost je nad 30 %. Preživeli krapji so vse življenje klicenosci. Možna je vakcinacija.

#### **55. Ali smo lahko zaskrbljeni zaradi infektivne anemije lososov (ISA)?**

Da, ker je lahko okužena tudi potočna postrv.

#### **56. Opiši koi krap herpes virozo (KHV).**

Bolezen se zatira po zakonu o veterinarstvu, je na listi ES 2006/88 in listi O. I. E. Za njo

zboleva tudi krap, jeseter, jez. Gre za sekundarnega povzročitelja, ki povzroči bolezen ob stresu. Še posebej prizadene velike ribe in poteka hitro. Optimalna T je 17-28 °C. Bolezen se širi horizontalno. Smrtnost je tudi do 100 %, pogosto brez predznakov. Povzročča zadrževanje krapov pod površino vode in hlapanje zraka, izgubo apetita, dezorientacijo, živčne reakcije, ko se približamo. Patoanatomsko ugotovimo blede nekrotične škrge, enoftalmus, povečano izločanje sluzi, luščenje zasluznjene kože, rane. Bolezen diagnosticiramo z izolacijo virusa na KF-1 celični kulturi, s PCR in elektronsko mikroskopijo. Zdravljenja in vakcinacije ni. Za kratek čas povišamo T vode na 30-32 °C. Zdraviti moramo primarna bakterijska in parazitarna obolenja. Bolezen preprečujemo z uvozom koi krapov, prostih KHV, karanteno in neškodljivim odstranjevanjem poginulih rib.

**57. Iz ribogojnice kličejo, da jim je umrlo 20% mladice, in povejo tipične znake za VHS. Najprej moraš vprašati, kakšna je temperatura vode. Možno je, da gre za furunkulozo. Prerežeš in vidiš furunkle po prečno progasti miškulaturi ter veš, da je furunkuloza. Kakšna je diagnostika virusnih in bakt. bolezni?**

Klinični, patoanatomski in patohistološki pregled, molekularne metode (PCR), serološke metode (ELISA, SN, IF), pri virusnih gojitev na celičnih kulturah in elektronska mikroskopija, pri bakterijskih gojiščna preiskava (Tryptic Soy Agar - TSA, krvni agar) ter antibiogram.

**58. Opiši značilnosti furunkuloze.**

Povzročča jo *Aeromonas salmonicida* s. *salmonicida*. Je negibljiva, G-, fakultativno anaerobna, katalaza in oksidaza pozitivna bakterija, ki tvori rjav pigment in povzročča  $\beta$ -hemolizo. Raste pri 22 °C. Prizadeva lososa, pri nas lipana, potočno postrv in potočno zlatovčico. Najpogosteje izbruhne poleti in jeseni, ob visokih temperaturah vode, zlasti nevarna je v obdobju drsti. Povzročitelj pride v ribo prek škrge, per os in preko ledirane kože. Prenaša se z bolnimi in poginulimi ribami, vodo, priborom in ikrami. Inkubacija je 5-10 dni. Poteka v perakutni, akutni, subakutni, kronični ter intestinalni obliki. Za perakutno obliko zboleva zarod in se kaže z blagim eksoftalmusom, septikemijo in veliko smrtnostjo. Ugotovimo nekrozo srčne mišice. Za akutno obliko zolevajo mladice in se kaže s temno kožo, apatijo, neješčnostjo. Gre za septikemijo (endotoksin poruši imunski sistem) in hemoragični sindrom (poškodba kapilar) z veliko smrtnostjo. Patoanatomsko najdemo prazna prebavila, krvavitve po koži, bazah plavuti in škregah, z dvignjenimi furunkli (krvava gnojna tekočina) v dermisu in mišicah ter degeneracijo miokarda. Za subakutno in kronično obliko obolevajo starejše ribe in se kaže s furunkli po koži in mišicah, peritonitisom, vnetjem črevesja. Iz počenih furunklov nastanejo krvavo obrobljeni ulkusi. Tudi intestinalna oblika se pojavlja pri starejših ribah in se kaže s shiranostjo, plesnijo po koži, razpadlimi plavutmi, vnetjem črevesja, inverzijo anusa in nizko smrtnostjo. Kri rib se ne strjuje. Diagnozo postavimo na podlagi klinične in patoanatomske slike, z gojiščno bakteriološko preiskavo, serološkimi (ELISA) in molekularnimi tehnikami (PCR). Zdravimo z antibiotiki po antibiogramu (oksitetraciklin, furazolidon, oksolinska, nalidiksinska kislina, kinoloni – flumekin in fluorokinoloni – enrofloksacin) ter s kopelmi Chloramina-T. Med zdravljenjem in vso karenčno dobo se rib ne sme prodajati za konzum. Vakcinacija ni najbolj učinkovita.

**59. Kaj je narobe s postrvjo ribogojnico, če imajo ribe furunkulozo?**

Kupljene ribe so lahko bile okužene, ni se izvajalo tekoče razkuževanje, lahko je prišlo do napak v tehnologiji vzreje (neustrezna voda in prehrana, prevelika gostota naselitve, grobo ravnanje z ribami ob smukanju, sortiranju, tehtanju, transportu), niso se sprotno odstranjevale poginjene ribe.

**60. Katere bolezni še povzročajo aeromonasi? Katere vrste aeromonasov so**

### **povzročitelji atipične furunkuloze? Kateri so gibljivi?**

Eritrodermatitis krapov povzroča *Aeromonas salmonicida s. nova*. Atipično furunkulozo povzroča *Aeromonas salmonicida s. masoucida*, *achromogenes*, *smithia*, gibljivi so *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas punctata*, *Aeromonas sobria*, *Aeromonas salmonicida s. smithia* (tudi *Vibrio sp.*).

### **61. Katera bakterija ni G- in ne povzroča tipičnih bolezenskih znakov ter kako se kaže?**

*Renibacterium salmoninarum* je diplobacil, ki povzroča bakterijski nefritis (BKD). Je intracelularna bakterija (tudi *Mycobacterium sp.* in *Piscirickettsia salmonis*). Obolevajo postrvi in lipan, najpogosteje v starosti šest mesecev do enega leta. Prenaša se horizontalno in vertikalno, zlasti nevarni so latentni prenašalci. Gre večinoma za kronično bolezen, ki se kaže s povečanim poginom, eksoftalmusom, ascitesom, mehurčki in krvavitvami po koži, bledimi škrgami, anemijo, perikarditisom in peritonitisom. Po ledvicah so beli vozlički, v terminalnem stadiju so povsem uničena. Po ribjem mehurju, serozi in testisih so krvavitve. Gojiščna bakteriološka preiskava ni smiselna, ker je izredno zahtevna in dolgotrajna, zato v praksi diagnozo postavimo le na osnovi klinične, patoanatomske slike in razmaza ter s serološkimi (ELISA, IF) in molekularnimi metodami (PCR). Za zdravljenje uporabimo eritromicin. Tudi tuberkuloza ima po Gramu pozitivnega povzročitelja.

### **62. Katera bakterijska bolezen ima podobne klinične znake kot jersinioza in se pojavlja bolj kot ne pri morskih vrstah rib, svoj čas pa smo je imeli veliko tudi v Sloveniji?**

Vibrioza.

### **63. Kdo povzroča eritrodermatitis krapov, kako nastane, kako bi ga zdravili, kje se še pojavlja lepidortoza (nasršenost lusk)?**

Zajedavci delajo poškodbe na koži, nanje se naseli *Aeromonas salmonicida s. nova*, ki povzroča značilne okrogle razjede, ki so na obodu zažarjene - tam je povzročitelj, na sredini pa so že plesni, sekundarci,... Zdravimo z antibiotiki po antibiogramu. Pojavlja se še pri spomladanski viremiji krapov (SVC) in vibriozii.

### **64. Katere bolezni povzročajo miksobakterije?**

Povzročajo sindrom zaroda šarenke (RTFS), sindrom kolumnaris, bolezen hladne vode in bakteriozo škrg.

### **65. Opiši tuberkulozo pri ribah.**

Je zoonoza in povzroča granulom akvaristov. Je kronična, progresivna, sistemska granulomatozna bolezen, ki se pojavlja predvsem pri akvarijskih ribah (tetre, babuške, živorodke), zlasti v primeru slabe higiene (iztrebki, mrtve ribe). Povzroča jo *Mycobacterium marinum* in *M. fortuitum*. Iz odprtih ran, iztrebkov in razpadlih poginjenih rib bakterije prispejo v vodo. Širi se tudi s kanibalizmom in vertikalno. Pred izbruhom je lahko več let prtajena. Kaže se z apatičnostjo, neješčnostjo, hujšanjem, eksoftalmusom, ranami po koži, deformiranim skeletom. Po notranjih organih najdemo bele vozličke. Bolezen potrdimo z barvanjem po Ziehl-Neelsenu, z gojiščno bakteriološko preiskavo in determinacijo z molekularnimi tehnikami (PCR). Ker gre za intracelularne bakterije, je zdravljenje zahtevno (kanamicin, eritromicin). Bolne ribe je najbolje žrtvovati in jih neškodljivo odstraniti.

### **66. Katere so glavne značilnosti ihtiofonoze?**

Povzročitelj je plesen *Ichthyophonus hoferi* in se pojavlja zlasti v akvarijih. V odprtih vodah

je znana pri atlanskih haringah oz. sledeh. V ribogojstva se najpogosteje vnese z okuženo morskoro ribo, s katero krmimo postrvi, ki povzročitelja izločajo z iztrebki. Prenašalci so lahko tudi ribojedi ptiči. Potek bolezni je progresiven in je neozdravljiva. Ribe se okužijo, ko pojedjo spore povzročitelja. Iz njih se v želodcu sprostijo plazmodiji, ki preko črevesne stene prodrejo v organizem. Riba okoli žarišč stvarja vezivno – tkivne ovojnice. Obolele ribe so apatične, shujšane, plavajo nenormalno, so temneje pigmentirane, imajo eksoftalmus in povečan trebuh. Na koži lahko opazimo majhne vozličke ali čire, na notranjih organih pa sivobeke vozličke v velikosti bucikine glavice. Bolezen preprečujemo z izogibanjem hranjenja postrvi z morskimi ribami, ali vsaj z njihovim prekuhavanjem.

### 67. Opiši račjo kugo.

Je kužna bolezen plemenitega potočnega raka, ki jo povzroča dermonevrotropna plesen *Aphanomyces astaci*. Se hitro širi in navadno zajame vse rake enega zлива. Bolezen se prenaša z okuženimi in poginjenimi raki, z vodo, obutvijo, opremo, transportnimi sredstvi. Okužene rake vidimo zunaj skrivališč tudi podnevi. Pri hoji visoko dvigujejo noge (petelinja hoja). Mnogi ležijo na hrbtu in gibljejo z nogami, dokler ne poginejo. Če jih dvignemo, se ne branijo, noge pa jim ohlapno visijo. Opazimo rake brez členkov nog ali klešč in porumenelo kožo na sklepih ter tanko sivobelo kopreno, tudi preko zrkla očesc.

### 68. Naštej parazitarne bolezni.

Poleg praživali ali protozojev in sesačev ali metljajev jih povzročajo še črvi ali gliste (*Nematoda*), ki večinoma zajedajo v prebavilih ali trebušni votlini (*Cystidicula farionis*), kjer se hranijo z vsebino črevesja, ali sesajo kri, trakulje (*Cestoda*), ki povzročajo botriocefalozo (povzročitelj *Botriocephalus gowkogensis*) in ligulozo (povzročitelj *Ligula intestinalis*), ježerilci (*Acanthocephala*), ki so podobni glistam, s tem da imajo spredaj rilec, posut s trni (perforacije črevesja), in zajedajo v prebavilih (*Pomphorhynchus laevis*) – v intenzivni vzreji redki, ker potrebujejo vsaj enega vmesnega gostitelja, pijavke (*Hirudinea*), ki povzročajo hiranje in sekundarne infekcije (najbolj znana *Piscicola geometra*), in rakci (*Crustacea*), ki povzročajo argulozo (krapaska uš, *Argulus foliaceus*), ergasilozo in lernozo (najbolj znan *Basanistes huchonis*).

### 69. Katere bolezni povzročajo protozoji?

Vrtoglavost postrvi povzroča *Myxobolus cerebralis*, vnetje ribjega mehurja pri krapih *Sphaerosphora angulata*, ihtioftiriazozo ali bolezen belih pik *Ichthyophthirius multifiliis*, endoparazita sta *Hexamita salmonis* (žolčnik in črevo) in *Hennegnya sp.* (mišičnina), bolezensko razraščanje ledvic (PKD) povzroča *Tetracapsuloides bryosalmonae*, zunanji protozoji pa so *Costia (Ichtiobodo) necatrix*, *Chilodonella piscicola*, *Trichodina sp.*, *Apiosoma sp.*, *Oodinium sp.*

### 70. Opiši glavne značilnosti vrtoglavosti.

Je kronična protozoarna bolezen mladih postrvi (zlasti šarenk, velikih do 10 cm), ki jo povzroča *Myxobolus cerebralis*. Je odraz splošne higiene v ribogojnici. Prenaša se horizontalno in vertikalno. Ribe se okužijo per os. Tvori odporne spore, ki se v vmesnem gostitelju, vodni glisti *Tubifex tubifex*, razvijejo v trofozoit. Ko postrv poje glisto, trofozoit prodre iz črevesja v krvotok, limfo in nazadnje v hrustančno tkivo. Zaradi deformacije hrustanca okrog notranjega ušesa, v katerem se razmnožujejo spore, je prizadet center za ravnotežje, zato se ribe vrtijo okrog podolžne osi (izrazito ob razburjenju). Zaradi pritiska na simpatično živčevje imajo črne repe. Imajo odprte gobce in škružne poklopce, ovnovo glavo, kifozo, lordozo, skoliozo, zakrivljeno čeljust in hirajo. Smrtnost je v obratnem sorazmerju s starostjo rib in znaša do 50 %. Prebolele ribe so stalni prenašalci in iz črevesja izločajo spore. Diagnozo postavimo s patohistološko preiskavo hrustančnega tkiva ali s parazitološko digestivno metodo maceriranega tkiva glav. Bolezen preprečujemo

tako, da zarod do končane osifikacije (do 7 cm) vzrejamo v plastičnih ali betonskih koritih.

### **71. Katere so značilnosti vnetja ribjega mehurja?**

Gre za nevarno protozoarno bolezen krapov v intenzivnih vzrejah, ki jo povzroča *Sphaerosphora angulata*. Vir okužbe so obolele ribe. Pogosteje prizadene enoletne in slabo oskrbovane krape. Spomladi je potek akuten, kasneje kroničen. Krapji plavajo pod površjem ob obali, so neješči, imajo motnje v ravnotežju in koordinaciji. Zadnji del trebušne votline je razširjen. Najdemo krvavitve v steni ribjega mehurja in kasneje prizadetost ledvic. Prihaja do sekundarnih bakterijskih okužb in nabiranja krvave ali gnojne tekočine v ribjem mehurju ter poginov. Diagnozo postavimo na podlagi kliničnega in patoanatomskega pregleda, patohistologije ledvic in ugotavljanja sekundarcev. Sekundarne okužbe zdravimo s širokospektralnimi antibiotiki.

### **72. Ali bi nevesten ribogojec, ki ne opazuje rib, vedel, da krapji zbolevalo za vnetjem ribjega mehurja?**

Ne, ker so poginjeni krapji na dnu ribnika.

### **73. Opiši ihtioftiriazno - bolezen belih pik.**

Ihtioftiriazno povzroča protozoj *Ichthyophthirius multifiliis*, ki prispe v vodo z okuženimi ribami, vodo ali živo hrano. Trofont se množi pod epitelijem kože, kjer se hrani z razpadlim epitelom in tkivnim sokom, zapusti ribo in na rastlinju ali dnu tvori ciste. Iz njih se razvije 250-2000 tomitov, ki poiščejo ribo. Celoten krog traja pri T vode 16-20 °C en teden, sicer več. Pogosteje napada krapске ribe (zlasti mladice), od postrvskih sta najboljčutljivejša potočna postrv in sulec. Bolezen najpogosteje izbruhne po transportu (podhladitev) in se naglo širi. Opazimo bele pike po telesu, plavutih, glavi in škrgah (povzročitelj). Ribe so nemirne in se drgnejo ob predmete, so apatične, temnejše in nenadno živčno zaplavajo. Poveča se frekvenca dihanja, hlatajo zrak in poginejo zaradi zadušitve ali zaradi osmotskega šoka. Zdravimo s kopelmi formalina, malahitnega zelenila, soli. Dvignemo T vode, povečamo pretok, ali preselimo ribe in s tem prekinemo razvojni krog.

### **74. Kako razdelimo monogene trematode? Zakaj je sploh treba vedeti, ali gre za *Dactylogyrus* ali *Gyrodactylus*? Kako jih preprečujemo?**

*Dactylogyrus* se pojavlja na škrgah pri krapih in izloča jajčeca, zato se zatiranje ponovi dvakrat ali trikrat, *Gyrodactylus* pa zajeda na koži in plavutih postrvi in krapov ter je viviparen, zato se ga s formalinskimi ali slanimi kopelmi ter organofosfornimi insekticidi, benzokainom, mebendazolom ali prazikvantelom tretira le enkrat. Preprečujemo jih s splošnimi sanitarnohigienskimi ukrepi (redno čiščenje bazenov, razkuževanje pred naselitvijo novih rib, ki morajo biti zdrave, primerna gostota naselitve).

### **75. Kateri so digeni trematodi? Ali je pomembno, da se *Diplostomum* pri ribah naseli v očeh? Kako jih preprečujemo?**

Delimo jih na tiste, pri katerih so ribe končni, in tiste pri katerih so vmesni gostitelj, med katere spada tudi *Diplostomum spathaceum*. Jajčeca se s fecesom ribojedih ptičev sproščajo v vodo in poiščejo polže iz rodu *Lymnaea*, kjer se razvijejo v cerkarije, ki preko škrg in kože migrirajo proti očem ter lahko poškodujejo vitalne organe in povzročijo pogin mladih krapov. Ker so ribe zaradi metacerkarij v očeh slepe, apatične, shujšane in potemnele, so lahek plen za ribojede ptiče, ki so končni gostitelj, in se tako razvojni krog sklene. Preprečujemo jih tako, da prekinemo razvojni krog z zatiranjem glavnih (mreže za ptiče) in primarnih vmesnih gostiteljev (polžev).

### **76. Kateri paraziti zajedajo v prebavilih postrvi?**

Bičkar *Hexamita salmonis*, trakulje *Proteocephalus neglectus* in *Diphyllbothrium*, ježerilci

*Pomphorhynchus laevis, Acantocephalus.*

**77. Kaj je značilno za argulozo?**

Ribe so le začasni gostitelji krapške uši (*Argulus foliaceus*). Odrasle samičke z ostrimi ustnimi aparati sesajo kri in povzročajo apatičnost, anemijo, hiranje, osmotski stres in sekundarne okužbe. Bolezen zdravimo z insekticidnimi kopelmi (formalin, kalijev permanganat, metrifonat, malation), preprečujemo pa z nakupom zdravih rib, karanteno in ustreznimi higiensko sanitarnimi ukrepi.

**78. Zakaj nastane hepatom pri šarenkah?**

Gre za aflatoksikozo, ki jo povzroča plesen *Aspergillus flavus*. Naseli se na nepravilno uskladiščeni krmni in tvori kancerogeni aflatoksin. Obolevnost je tudi do 100 %. V jetrih obolelih rib najdemo najprej drobne sivkaste vozličke, ki so trdi, povezani z okolico in se večajo. Jetra izgubljajo svoje funkcije, v trebušni votlini zastaja tekočina, v drugih organih najdemo metastaze.