

CHOROBY RYB

Úvodem

Ryby představují nejstarší a současně druhově nejpočetnější skupinu obratlovců, která žije na Zemi. Ryby lze rozlišit podle potravy, kterou přijímají na dravce – živ. potrava, býložravé ryby – řasy, makrovegetace, plantofágní, bentofágní a ryby přijímající smíšenou potravu – zejména řasy, bentos a plankton. Z celkového počtu druhů ryb je asi 40% sladkovodních.

Jedná se o živočichy, kteří jsou dokonale přizpůsobeni specifickým podmínkám vodního prostředí a to svou stavbou těla a také jednotlivými životními funkcemi. Ryby patří mezi poikiloternní, stejně jako bezobratlí živočichové, obojživelníci nebo většina plazů. Jejich vnitřní teplota je tedy závislá na teplotě prostředí. V souvislosti s tím rozlišujeme ryby studenomilné, kde patří ryby lososovité a teplomilné, kde řadíme kaprovité ryby.

Anatomie těla

Tvar těla je zpravidla protáhlý nebo vřetenovitý, např. losos nebo pstruh. Ryby stojatých vod, jako je cejn nebo kapr jsou laterálně zploštělí a mají kuželovitý tvar. U úhořů je tvar hadovitý a zcela podivné tvary mají mořské ryby, které tak reagují na podmínky prostředí – platýz, mořský koníček nebo d'as.

Kostru tvoří **hlava, trup a ocasní násadec**. Rybám chybí krk a hlava je tak pevně s trupem spojena.

Kostra tvoří nejen oporu těla, ale obklopuje i vnitřní orgány. Podmínkou je, aby byla pevná, pružná a lehká.

Pohyb ryb je zajištěn ploutvemi, prsními, hřbetními, břišními a ploutví ocasní. Doplnkovou je ploutev řitní a u lososovitých ryb se setkáme s tukovou ploutvičkou.

Rybí kůže je tvořena pokožkou a škárrou. Na její povrch ústí **slizové žlázy** produkující ochranný sliz.

Šupiny jsou přeměněné ploché kosti mechanicky chránící povrch rybího těla, symetricky seřazeny a taškovitě se překrývají. **Osteogeneze** probíhá po celý život, ryby se vyznačují tzv. otevřeným růstem.

Svalovina

U ryb rozlišujeme 3 typy svaloviny: hladká, příčně pruhovaná i smíšená. Charakteristické je její segmentární uspořádání a střídání světlých a červených úseků.

CNS

Mozek a mícha představuje asi jen 1/1000 tělesné hmotnosti.

Oko

Ryby jsou krátkozraké a vidí asi jen na vzdálenost 5-10 m. Čočka nemá schopnost akomodace, zaostřují pomocí speciálního svalu, který umožní přiblížení celé čočky k sítnici. Disponují ale barevným viděním. Ryby mají dvě komorové oči bez víček umístěné obvykle po stranách hlavy. Chybí jim slzné žlázy.

Čichový orgán reaguje na nízké koncentrace pachových látek rozpuštěných ve vodě na velkou vzdálenost

Chut'ové buňky jsou rozmístěny na pyscích, v ústech, v jícnu, na vousech a často i na povrchu těla (hlava, ploutve, boky těla)

Postranní čára je speciálním smyslovým orgánem ryb. Probíhá v několika kanálcích na hlavě a po obou bocích ryby přibližně v linii páteře. Je označována jako hmat na dálku, reaguje na směr proudění a vlnění vody a informuje rybu o překážkách ve vodě.

Statoakustický orgán slouží rybě k udržování rovnováhy a určování polohy těla.

Plynový měchýř představuje nepárový hydrostatický orgán, který vyrovnává tlak plynu v těle s vnějším tlakem v různé hloubce.

Ryby nemají pravý pohyblivý **jazyk** a **slinné žlázy** chybějí. **Zuby** dravců slouží pouze k uchvácení kořisti, u kaprovitých ryb u vstupu do jícnu tzv. **požerákové zuby**

Dýchání

Dýchacím orgánem jsou **žábry**. U některých druhů se také významným podílem uplatňuje kůže. Např. úhoř využívá kožního dýchání ze 40 procent. V souvislosti s kožním dýcháním jsou známy onemocnění kůže, které mohou vést k dušení ryb. Některé druhy dokáží doplňkově využívat i atmosferický kyslík – tzv. vzdušné dýchání pomocí plynového měchýře – např. u štiky obecné a dalších dravých ryb, kdy se uplatňuje při uchvácení a polykání kořisti. *Velmi dobře je dýchací funkce plynového měchýře vyvinuta u ryb žijících v mělkých tropických mořích s nízkým obsahem kyslíku (tarpon atlantský) a u ryb z bažinatých oblastí (Arapaima gigas).*

U kaprovitých ryb může dýchání probíhat také přes silně překrvenou část horního patra. V případě nedostatku kyslíku ve vodě se pak setkáváme s tzv. **troubením**, kdy kapři nouzově dýchají u hladiny. U piskoře, který je sladkovodní rybou a je u nás chráněným druhem se můžeme setkat s dýcháním prostřednictvím kaudální části střeva. Tato schopnost mu umožňuje přežít i velmi nepříznivé období, kdy dochází k úplnému vyschnutí vodních toků. Stejnou schopnost mají i bahníci v Africe.

U labyrintních ryb se můžeme setkat s dalším specifickým orgánem pro dýchání – jedná se o tzv. dýchací labyrint v nadžaberní dutině. Plíce jsou také významným vylučovacím orgánem – kdy amoniak je vylučován výměnou za příjem sodíku skrze speciální buňky žaber – tzv. chloridové buňky.

OSMOREGULACE

Pro přežití ryb je nezbytné udržování osmotické rovnováhy s okolím – vodou. Organismus ryby je vůči svému okolí **hypertonický** – obsahuje mnohem více solí než okolní voda. Z tohoto důvodu se voda do organismu dostává po koncentračním spádu jednoduchou osmózou. Stejně jako u savců se voda filtruje z krve do ledvin, ale u ryb není zpětně resorbována jako u terestrických živočichů a výsledkem je tak produkce velkého množství moči. Díky tomuto systému však u ryb nehrozí dehydratace. Aby se ale zabránilo velkým ztrátám solí – resorbují se v ledvinách zpět sodík a chloridy. Kromě toho jsou tyto soli přijímány i prostřednictvím speciálních buněk žaber – chloridové buňky, které sodík vyměňují za vodík (H^+) nebo za amoniak NH_4 , které s tímto vylučují. Chloridy se přijímají výměnou za HCO_3^- , která se vylučuje. **Hlavní osmotická regulace je u ryb zajištěna prostřednictvím žaber nikoliv skrze ledviny.**

Některé druhy, které táhnou z mořských vod do sladkých – lososovité ryby nebo naopak ze sladkých do mořských – úhoři mohou změnu osmotického gradientu zvládnout díky přestavbě epitelu žaber, a to tím, že zvýší nebo naopak sníží počet chloridových buněk.

Rybí **srdce** je umístěno v osrdečnickové dutině bezprostředně za žábrami, je poměrně malé a jednoduché stavby:

žilný splav, předsíň, komora, tepenný násadec

Srdce je venózní a **prochází jím pouze neokysličená krev**

Zajímavosti:

U kapra ve vegetačním (letním) období dosahuje frekvence asi 25 tepů za minutu, zatímco v průběhu zimování jsou to jen zhruba 2 tepy za minutu.

Rybí **erythrocyty** jsou **plnohodnotné jaderné buňky** a rybí krev je charakteristická **rychlou srážlivostí** (10-20 s.)

Zajímavosti: Celkové množství krve je u ryb podstatně menší než u vyšších obratlovců a pohybuje se okolo 3 % celkové hmotnosti organismu.

Krev úhoře říčního je jedovatá. Je tomu tak z toho důvodu, že jeho krevní sérum obsahuje ichthyotoxin, který má obdobné účinky jako zmijí jed. Tato látka se používá v hematologii k výrobě diagnostického séra a jako imunizační prostředek proti hadímu uštknutí. Běžnou

tepelnou úpravou – zahřátím na 50–70 °C, se inaktivuje, stejně jako účinkem trávící šťávy. Rizikem je práce se syrovou rybou, kdy nebezpečí hrozí člověku při vnějším poranění.

Ledviny

U ryb se bavíme o tzv. mezonefros – prvoledviny, které se zakládají kaudálně od pronefros v rozsahu C6 – L3 segmentů z jednotlivých nefrotomů. Tvoří je párový orgán uložený v dorzální části břišní dutiny těsně pod páteří. Mají kraniální a kaudální část. Funkci ledvin obstarává pouze kaudální část. V kraniální části probíhá krvevorbba a protože jim chybí nadledviny, obstarává i endokrinní funkci.

U ryb chybí kostní dřeň. Kromě ledvin probíhá krvevorbba také v játrech. – hepatopankreatu.

Ryby jsou odděleného pohlaví, **pohlavní orgány** jsou většinou párové a jsou uloženy v dutině břišní pod ledvinami. Pro ryby je charakteristické vnější oplození – mlíčí a jikry.

Pro zdraví a život ryb je důležitá:

- teplota vody

Základní faktor ovlivňující intenzitu metabolismu ryb, což je podmíněno tím, že se jedná o poikiloternní organismy. V ČR v důsledku sezónních změn teplot existují i u ryb sezónní cykly. V létě intenzita metabolismu stoupá, v zimě naopak klesá. Optimální teplota pro lososovité ryby je 14 – 18⁰C, pro kaprovité ryby je to 20 – 25 ⁰C.

- chemismus (pH, tvrdost)

Viz osmoregulace

Tvrdost vody

- kyslíkatost vody

Jsou nuceni hospodařit s nižším množstvím než savci, což vede k tomu, že jejich erytrocyty mají jádro a hemoglobin má ke kyslíku vysokou afinitu.

Pro zajímavost, optimální koncentrace kyslíku ve vodě je pro kaprovité ryby 6 – 8 mg /l.

Lososovité ryby jsou náročnější, vyžadují vyšší sycení vody kyslíkem : 10 – 12 mg /l.

Vypouštění kaprů na Vánoce

Pokud se někdo rozhodne kapra vypustit o Vánocích zpět do rybníka, s největší pravděpodobností, nebudou-li příhodné teplotní podmínky, to kapr nepřežije. Cestou totiž prožije několik teplotních šoků. Při přesazení ryb do chladnější vody dochází až k zastavení trávení – což vede k zvětšení dutiny tělní, ztrátě rovnováhy a úhynu ryb. Sníží se také vylučování amoniaku, a tím se zvyšuje jeho koncentrace v krevní plazmě, což vede k autointoxikaci. Z tohoto důvodu se kapři před přemístěním do kádí přestávají krmit. Cestou k zákazníkům projdou ještě několik teplotních šoků. Z kádě jsou vyloveni a dáni do tašky. V lepším případě jsou zbaveni života přímo u kádě nebo v domácnosti. V horším případě

putují do vany. Nejhorším scénářem je pak vypuštění kapra z „teplé,, vody do studeného rybníka, které u kapra vede k teplotnímu šoku, kdy hyne okamžitě za příznaků ochrnutí dýchacích nebo srdečních svalů nebo po krátké době vlivem vysílení a autointoxikace amoniakem, viz výše.

ONEMOCNĚNÍ RYB

Hlavním cílem bude seznámení se s nejdůležitějšími infekčními chorobami ryb, které zahrnují onemocnění virové, bakteriální, plísňové a parazitární.

Nebezpečné nákazy

V případě výskytu nebezpečné nákazy je chovatel povinen kontaktovat místně příslušnou veterinární správu, která vyšle na místo úředního veterinárního lékaře, který provede diagnostiku.

V závislosti na situaci může nařídít eradikaci, izolaci. Jsou vyhlášena MVO. Chovatel má celou řadu povinností. Jednou z nich je provádění dezinfekce. Je vyhlášeno ohnisko kolem kterého je ochranné pásmo. V ochranném pásmu jsou podrobena vyšetření všechna vnímavá zvířata. V případě potvrzení jsou utracena. Je stanoveno pozorovací období, ve kterém se provádí pravidelný monitoring.

- Eradikace
- Dezinfekce
- Ochranné pásmo
- Pozorovací doba (nesmí se chovat vnímaví)
-

V příloze 2 veterinárního zákona jsou uvedeny tyto nebezpečné nákazy ryb:

1. herpesviróza Koi (herpesviróza kapra Koi)
2. infekční nekróza krvevorné tkáně = infekční hematopoetická nekróza (IHN)
3. virová hemoragická septikémie
4. epizootická nekróza krvevorné tkáně
5. epizootický vředový syndrom

VIROVÁ ONEMOCNĚNÍ RYB

HERPESVIRÓZA KAPRA KOI (KHV)

Původcem je herpesvirus, Koi Herpesvirus (KHV), který způsobuje kontagiózní – nakažlivé onemocnění kapra a jeho barevných variant. Vnímavé jsou k tomuto onemocnění všechny věkové kategorie od plůdku, přes juvenilní, po dospělé ryby.

Jedná se o vysoce kontagiózní onemocnění s vysokou mortalitou – úmrtností. Pro rozvinutí choroby má význam teplota vody. Po přesunu infikovaných ryb z chladného prostředí – 13 °C do vody o teplotě 23 – 28 °C dochází k rychlému vzplanutí onemocnění.

Charakteristické příznaky jsou dezorientace ryb, které mají nepředvídatelný směr plavání. Před úhynem zrychleně dýchají. Zabarvení kůže je bledé. Na žábrech, játrech, ledvinách a slezině bývají nekrózy. Na povrchu kůže mohou být krváceniny – hemoragie a mapy, kdy dochází k poruše tvorby hlenu.

Diagnostika

Nejefektivnější metodou průkazu je PCR, kdy je možné detekovat virus i z uhynulé nebo zmrazené ryby.

Terapie

- není známa jako u většiny virových onemocnění

Prevence

Spočívá v karanténě nově přivezených ryb, minimálně 2 týdny.

INFEKČNÍ HEMATOPOETICKÁ NEKRÓZA (IHN)

Původcem je virus, který patří do čeledi *Rhabdoviridae*. Vnímavý k onemocnění je pstruh duhový, losos obecný a ostatní druhy lososů rodu *Oncorhynchus*. Odolnější je pstruh obecný, lipan nebo štika obecná, kteří mohou být přenašečem onemocnění.

Onemocnění postihuje plůdek a mladé ryby ve věku 5 – 12 měsíců. Nejčastěji se projevuje při teplotách do 10 stupňů. U nemocných ryb se projevuje malátnost, poruchy plavání, nechutenství, krváceniny a hynutí za příznaku dušení. Typický je exoftalmus – vystoupení oka z očníce a krváceniny kolem ploutví a v kůži. Při pitvě můžeme zjistit anemie vnitřních orgánů, ale také hemoragie s krevními sraženinami. Postihuje krvetvorné orgány – ledviny, kde způsobuje nekrózy.

Diagnostika

- průkaz původce izolací viru na buněčných liniích a jeho identifikace

VIROVÁ HEMORAGICKÁ SEPTIKÉMIE – VHS

Původcem je virus, který patří do čeledi *Rhabdoviridae*, stejně jako IHN. Vnímavý je pstruh duhový, pstruh obecný, síhové, lipan podhorní, štika obecná, losos obecný a další mořské druhy ryb. Nevnímavý je k tomuto onemocnění siven americký. Jedná se o vysoce infekční onemocnění, které postihuje všechny věkové kategorie ryb, ale primárně ryby do jednoho roku věku při teplotách do 10 stupňů. Nad 15 stupňů se onemocnění projevuje vzácně. Faktorem, který může ovlivnit rozvoj onemocnění je i stres vyvolaný nešetrnou manipulací s rybami, znečištěnou vodou nebo nesprávným kmením.

Charakteristické je ztmavnutí povrchu těla a exoftalmus. Přítomny jsou krváceniny, které nalezneme ve svalovině, plynovém měchýři, v játrech. V ledvinách a v játrech dochází k degeneraci, což vede k poruše krvetvorby a anémii. Při postižení nervové tkáně lze pozorovat ryby s poruchami plavání.

Diagnostika

- průkaz původce izolací viru na buněčných liniích a jeho identifikace, stejně jako u IHN

Terapie není známa.

JARNÍ VIRÉMIE KAPRŮ

Původcem je virus, který patří do čeledi *Rhabdoviridae* a způsobuje akutní virové onemocnění postihující hlavně kaprovité ryby- kapr obecný, karas obecný, karas stříbřitý, tolstolobik bílý, amur bílý, ale také sumec velký, lín obecný, či štika obecná. K onemocnění dochází zpravidla na jaře a největší úhyny jsou při teplotách do 17 stupňů. Při teplotách nad 22 stupňů úhyny ustávají. Na jaře rybám chybí protilátky.

Ryby jsou apatické, dochází k zježení šupin, ztmavnutí kůže. Projevuje se u nich exoftalmus. Dutina břišní bývá zvětšená. Charakteristické jsou krváceniny na orgánech, ve svalovině a plynovém měchýři, ale také na kůži.

Diagnostika

- průkaz původce izolací viru na buněčných liniích a jeho identifikace

PUCHÝŘNATOST

Původcem je virus, který je řazen mezi herpesviry a způsobuje onemocnění chronického charakteru. Má velký hospodářský dopad, protože dochází k sensorickému znehodnocení ryb – jejich vzhled. Vnímaví jsou kapři, líni, ale i štiky nebo sumci a další druhy ryb. Onemocnění se vyskytuje hlavně u 2letých a starších ryb. Charakteristické jsou změny na kůži, které mají až květákovitý vzhled.

V pozdějších stádiích jsou ryby malátné a vykazují celkové oslabení.

BAKTERIÁLNÍ ONEMOCNĚNÍ

- Erytrodermatitida (k)
- Flavobakteriόza (k,p)
- Renibakteriόza (p)
- Furunkulόza (p)
- Yersiniόza (p)

ERYTRODERMATITIDA

Erytrodermatitida postihuje kapra obecného a jedná se o Infekci kůže, která způsobuje hluboké léze až perforace do dutiny tělní. Typickým projevem je ascitēs – celková vodnatelnost.

FLAVOBAKTERIÓZA

Flavobakteriόza postihuje lososovité ryby, zvláště pstruha duhového a způsobuje *odchlípnutí žaberních víček*, což vede k příznakům dušení.

Typické jsou ploché léze na kůži, šedé barvy, které nejdou do hloubky.

RENIBAKTERIÓZA

Způsobuje poškození ledvin.

FURUNKULÓZA

Postihuje lososovité ryby, a to především starší věkové kategorie – 1 – 2 roky. Může docházet k náhlým úhynům bez příznaků. Objevuje se střevní forma, dále tvorba abscesů ve svalech, které se pak provalují na povrch ve formě kožních vředů – furunklů.

YERSINIOZA

Vnímavé jsou lososovité ryby, u kterých způsobuje malátnost a poruchy plavání. Charakteristické jsou krváceniny v dutině ústní a patře, v očích (červená tlama) a skřelích. Objevuje se i exoftalmus, který v pokročilých stádiích může vést k prasknutí očí.

PLÍŠŇOVÉ ONEMOCNĚNÍ

- Branchyomykóza (k)
- Saprolegnióza (k,p)

BRANCHYOMYKÓZA

Plísňové onemocnění u kaprů, línů, zlatých karasů a dalších druhů, které vede k rozrůstání plísní v žaberních cévách, které jsou tak ucpávány, dochází k cirkulačním poruchám a k nekrotickým tkáním.

SAPROLEGNIÓZA

Povrchové zaplísnění – dermatomykóza ryb, kterou mohou onemocnět všechny druhy ryb i jejich jikry. Dochází k poškození povrchu těla, čímž se naruší homeostáza a ryby hynou na celkovou sešlost.

PARAZITÁRNÍ

PROTOZOÓZY – nemoci vyvolané prvoky

Krevní bičíkovci

Vyskytují se především u plůdku kapra a lína, ale také u štik, amurů a dalších druhů ryb. U starších ryb se toto onemocnění nevyskytuje. Parazitují v krevním oběhu, ale pronikají i do různých tkání svého hostitele. Jejich vývoj je nepřímý přes pijavice. V pijavicích se vyvíjí přes trávicí ústrojí a slinami se dostávají do dalšího rybiho hostitele. Vyvolávají chronické onemocnění, které se projevuje kachexií – vyhublostí, endophtalmem- zapadlé oči a anemickými žábry. Povrch těla ryb je tmavý, charakteristické je ztížené dýchání a malátnost.

Nejvýraznější průběh je v období konce zimy a začátku jara, což souvisí s omezeným pohybem ryb v této fázi roku. Z hlediska výskytu onemocnění je důležitá především prevence spočívající v likvidaci pijavek.

Kokcidie

Výskyt onemocnění je omezen pouze na chov kaprů a vrcholí na jaře po přezimování. Rozlišujeme střevní a uzlíčkovou formu kokcidií. Obě formy napadají střevní epitel, který vážně poškozuje a způsobuje tak poruchy vstřebávání živin. Ryby se nakazí perorálně z potravy ze dna nádrží, a to požitím oocyst – infekčních stádií. Po požití dochází k vývojovému cyklu, který zahrnuje nepohlavní a pohlavní rozmnožování. Vznikají pak nové oocysty, které se uvolňují do vnějšího prostředí a mohou dlouhou dobu přežívat na dně a být zdrojem infekce.

Charakteristickým projevem je malátnost, kachexie. Klinické příznaky se projevují až při silném zamoření a k úhynům dochází výjimečně. Patologickým nálezem je zánětlivý proces ve sliznici střeva, které může být krvavé, v případě uzlíčkové formy jsou zde nodulární změny. Terapie se neprovádí, důležitá je prevence spočívající v likvidaci oocyst ze dna nádrží. Preventivním úkonem může být vysoušení dna a jeho dezinfekce páleným vápnem. Při zamoření je potřeba přikrmovat plůdek, aby neměl tendenci vyhledávat potravu na dně, kde se kokcidie vyskytují.

Ichtyoftirióza

Původcem tohoto onemocnění je *Ichthyophthirius multifiliis* (kožovec). Jedná se o jedno z nejzávažnějších parazitárních onemocnění ryb, a to především v intenzivních chovech v rybnících, sádkách nebo v akváriích, kde může způsobit hromadné úhyny. Citlivé k tomuto onemocnění jsou všechny věkové kategorie ryb. Velmi vnímavým druhem je sumec. Jedná se o exogenního parazita ryb, kdy na rybách přežívá vegetativní fáze – trofont. Živí se buněčným detritem na těle mezi pokožkou a škárkou a také v oblastech žaber na žaberním epitelu. Poté, co doroste do určité velikosti, se uvolní a zapouzdří. V zapouzdřené cystě – tzv. tomont dojde k nepohlavnímu množení – dělení, kdy vznikne množství tomitů, které se dále vyvíjí v theronty. Theronty aktivně vyhledávají hostitele a cyklus se opakuje.

Pro rozvoj ichtyoftiriózy je důležitým faktorem především vyšší teplota a vysoká koncentrace ryb, dále také imunosuprese, špatná výživa nebo hladovění.

Charakteristickým znakem je krupička – bílé krupičkové změny na kůži, ploutvích a žábrech. Ryby se otírají o dno, jsou malátné a hynou za příznaků dušení.

Používají se antiparazitární koupele, které jsou však účinné pouze proti kožovcům ve volných stádiích. Používá se rovněž přechodného zvýšení teploty. U zájmových chovů lze využít koupel v malachitové zeleni. U potravinových ryb je její použití zakázáno.

Prevencí je dostatečný přítok čerstvé vody, vysazování zdravých ryb, využití speciálních filtrů a využití dezinfekce páleným nebo chlorovým vápnem.

Chilodonelóza (čepelenka)

Původcem je nálevník, který parazituje na kůži a žábrech a způsobuje významné ztráty ryb v rybnících a při odchovu ryb v rybochovných zařízeních. Nepříznivými faktory, které mají vliv na propuknutí onemocnění, jsou dlouhá zima, nedostatek kyslíku a hladovění ryb. Výskyt onemocnění je vázán na konec zimy, ryby se shromažďují u přítoků a nouzově dýchají. Typický je postupný úhyn. Kůže uhynulých ryb je šedomodrá a žábry jsou našedlé. Terapie je např. formou krátkodobých koupelí v chloridu sodném a ve formaldehydu. Nutné je především ale zabránit zamoření chovu. Používají se speciální štěrkopískové filtry. Preventivní je optimální kvalita vody daná nízkou koncentrací organických látek a optimální saturací kyslíkem. Důležitý je rovněž výživný stav odchovávaných ryb.

HELMINTÓZY – nemoci vyvolané červy

Monogenea

Zástupci těchto parazitů jsou častou příčinou onemocnění v chovech ryb. Poškozují žábra a kůži, což vede u plůdku k úhynům. Jsou to vejcorodí nebo živorodí hermafrodité, kteří mají přímý vývoj bez mezipřehostitele. Klinické příznaky se projevují až při silném zamoření, kdy v pokročilém stádiu dochází až k úhynům. Charakteristické je nouzové dýchání u hladiny a shromažďování ryb u přítoků. Plůdek hyne za příznaků dušení.

Cestoda

Cestodózy jsou infekční onemocnění vyvolané helminty ze třídy *Cestoda* (tasemnice). Vývoj tasemnic je nepřímý a na rybách mohou parazitovat pohlavně dospělí jedinci nebo jejich

larvální stádia. Tasemnice postihují volně žijící i chovné ryby a jsou závažnou příčinou vyvolávající ekonomické ztráty. Dospělí parazité napadají vždy trávicí ústrojí, kde způsobují zánětlivé změny ve střevech a jejich mechanické poškození. Klinické příznaky se projevují až při masivních infekcích, a to nechutenstvím, inapetencí, plaváním u hladiny a hynutím. Ve střevech dochází k zánětlivým procesům. Sliznice bývá zarudlá, bývají zde krváceniny a lumen střeva mohou úplně vyplnit tasemnice. Mezi cestodózy řadíme např. kaviózu, atraktolytocestózu, botricefalózu, ligulózu a další.

Nematoda

Nematodózy jsou typické u volně žijících ryb. U chovných ryb se s nimi tolik nesetkáme. Jejich vývojový cyklus je nepřímý. Mezihostitelé bývají zpravidla vodní bezobratlí. Parazitují jak dospělci, tak larvální stádia. Nejčastěji se nacházejí v trávicím traktu, ale můžeme je nalézt i v játrech, ledvinách, v pohlavních orgánech, v tělní dutině nebo v kůži. Způsobují poškození orgánů, sají krev. V důsledku toho dochází k celkovému oslabení jedinců. Výsledkem je snížená odolnost vůči nemocem, snížené přírůstky a při těžké invazi i úhyny.

Mezi nematodózy řadíme např. rafidaskariózu u lososovitých ryb nebo filometroidózu u kaprů. Nebezpečným parazitem u úhořů je Anguilikolóza, která napadá plynový měchýř. U akvarijských ryb způsobuje závažné střevní onemocnění kapilarióza a kamalanóza, které v pokročilém stádiu mohou vést k výraznému hubnutí až úhynům.

Trematoda

Trematodózy jsou infekční onemocnění vyvolané červy, kteří jsou řazeni do třídy *Trematoda* (motolice). V ČR představují největší riziko sanguinikolóza a diplostomóza. Vývoj je nepřímý zpravidla zahrnuje dva mezihostitele. V rybách parazitují dospělí červi nebo larvální stádia-metacerkárie.

Sanguinikolóza je onemocnění postihující v akutní formě plůdek, u kterého postihuje žábra a způsobuje u nich nouzové dýchání a hynutí za příznaků dušení. U staršího plůdku a násad se projevuje chronické onemocnění ledvin – tvorba nodulů a ascités- celková vodnatelnost organismu.

Diplostomóza vyvolává onemocnění čočky, a to především v chovech lososovitých ryb. Onemocnění vyvolává i u akvarijských ryb. K úhynu dochází zpravidla pouze při silné infekci. U plůdku jsou patrné změny na kůži a žábrách. Při postižení oční čočky bývá čočka zakalená a ryby jsou slepé. Výsledkem je nepřijímání potravy a zaostávání v růstu.

Hirudinea

Hirudineózy jsou onemocnění vyvolané třídou *Hirudinea* (pijavky). Pijavice probodávají kůži nebo sliznici a sají krev. Srážení krve zabraňují antikoagulačním peptidem- hirudin. Parazitují zpravidla v okolí dutiny ústní, na kůži nebo na dostupných sliznicích. Nejčastějším druhem je *Piscicola geometra*. Při masivní infekci mohou způsobit až těžké nekrózy kůže. Kromě mechanického poškození mohou být přenašeči krevních bičíkovců- *Trypanosoma*.

ARTROPODÓZY- nemoci vyvolané členovci

Členovci představují ve vodním prostředí významnou část planktonu. Někteří vodní korýši jsou ale i významnými paraziti, kteří cizopasí hlavně na kůži, žábrách a živí se krví a tkáňovým morkem. Kromě mechanického poškození mohou být přenašeči bakteriálních nebo virových onemocnění. Narušení integrity kůže navíc vytvářejí vstupní bránu pro sekundární infekci, především pro plísně.

Vrtejší

DUŠENÍ RYB

Ke snížení hladiny kyslíku ve vodě dochází zpravidla ve znečištěných povrchových vodách, kde se rozkládají organické látky, které pocházejí ze zemědělství nebo např. z komunálních odpadních vod. Mikroorganismy rozkladem těchto organických látek spotřebovávají kyslík, což může vést k výraznému poklesu koncentrace kyslíku ve vodě.

Při nedostatku kyslíku dochází k nouzovému dýchání u kaprovitých ryb. Ryby jsou malátné, ztrácejí únikové reflexy a hynou za příznaků dušení. Žábry bývají překrvené a cyanotické. V očích bývají krváceniny.

Optimální koncentrace pro kaprovité ryby je 6 – 8 mg/l. K dušení dochází při koncentracích 1,5 - 2 mg/l. U lososovitých je optimální koncentrace 10 – 12 mg/l. K dušení dochází při koncentracích pod 3 mg/l.

- Snížení hladiny kyslíku ve vodě
- Kapři - 5 mg O₂/l (0,5)
- Pstruzi – 8-10 mg O₂/l (2)

- Závislé na teplotě a tlaku vzduchu
- Vliv na metabolismus