



Fakulta rybnářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Odběr vzorků pro bakteriologické a virologické vyšetření ryb

Veronika Piačková, Alois Čížek, Tomáš Veselý,
Dagmar Pokorová



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Fakulta rybnářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Odběr vzorků pro bakteriologické a virologické vyšetření ryb

Veronika Piačková, Alois Čížek, Tomáš Veselý,
Dagmar Pokorová

Vodňany

Vydání a textová příprava publikace byly uskutečněny za finanční podpory projektu:

Posílení excelence vědeckých týmů na FROV JU
(CZ.1.07/2.3.00/20.0024)



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obsahová část publikace byla zpracována za finanční podpory následujících projektů:

Jihočeské výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz – CENAKVA
(CZ.1.05/2.1.00/01.0024), 40 %

Prevence závažných infekčních nemocí kaprovitých ryb
(NAZV QJ1210237), 40 %

***Ministerstvo zemědělství ČR – Výzkum chorob zvířat, jejich prevence a ochrana
potravního řetězce (grant MZE 0002716202), 20 %***

**Výsledky projektu LO1205 byly získány za finanční podpory MŠMT v rámci programu
NPU I**



č. 142

ISBN 978-80-87437-82-7

OBSAH

1. CÍL METODIKY	6
2. POPIS METODIKY	6
3. PROBLEMATIKA DIAGNOSTIKY A LÉČBY BAKTERIÁLNÍCH A VIROVÝCH CHOROB V CHOVECH RYB	7
4. STRUČNÝ PŘEHLED NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH BAKTERIÁLNÍCH CHOROB SLADKOVODNÍCH RYB	8
4.1. Erythrodermatitída kaprů – vředovitá choroba	8
4.2. Bakteriální septicémie ryb	9
4.3. Yersinióza	9
4.4. Renibakteriόza	9
4.5. Flavobakteriόza	10
4.6. Kolumnarόza	10
4.7. Furunkulόza	10
4.8. Další bakteriální onemocnění	11
5. ODBĚR VZORKŮ PRO BAKTERIOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ V TERÉNNÍCH PODMÍNKÁCH	11
5.1. Pomůcky	11
5.2. Odběr vzorků z kožních vředovitých změn	12
5.3. Odběr vzorků z orgánů dutiny tělní	12
5.4. Seznam pracovišť, na která je možno se obrátit v případě potřeby bakteriologického vyšetření ryb	15
6. STRUČNÝ PŘEHLED NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH VIROVÝCH CHOROB SLADKOVODNÍCH RYB	17
6.1. Koi herpesvirόza	17
6.2. Jarní virémie kapra	17
6.3. Virová hemoragická septicémie	18
6.4. Infekční nekróza krvetvorné tkáně	18
6.5. Epizootická nekróza krvetvorné tkáně	19
6.6. Infekční nekróza pankreatu	20
7. ODBĚR VZORKŮ PRO VIROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ	20
7.1. Pomůcky:	20
7.2. Odběr vzorků tkání	21
7.3. Seznam pracovišť, na která je možno se obrátit v případě potřeby virologického vyšetření ryb	22
8. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“	23
9. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY	23
10. EKONOMICKÉ ASPEKTY	24
11. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	24
12. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE	25
13. SLOVNÍČEK POJMŮ	26

1. CÍL METODIKY

Poskytnout praktickým veterinárním lékařům i chovatelům ryb základní přehled o nejvýznamnějších bakteriálních a virových chorobách, které se vyskytují v našich produkčních chovech ryb. Vlastní metodický postup popisuje provedení odběru vzorků v chovech ryb pro základní mikrobiologické vyšetření a jejich transport na specializované pracoviště, kde může být provedeno vlastní mikrobiologické (bakteriologické nebo virologické) vyšetření.

2. POPIS METODIKY

Metodika popisuje správný způsob odběru vzorků tkání, eventuálně celých ryb, pro bakteriologické nebo virologické vyšetření a optimální podmínky jejich transportu do specializované laboratoře. Zároveň obsahuje přehled nejzávažnějších bakteriálních a virových nemocí ryb, které se mohou vyskytnout na území České republiky, se zvláštním důrazem na nemoci uvedené na seznamu nebezpečných nálezů. Tento seznam je jednou z příloh zákona č. 308/2011 Sb., kterým se mění zákon č. 166/199 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů (viz tab. 1). Seznam sledovaných nálezů se čas od času aktualizuje na základě legislativy EU a momentální nálezové situace v ČR.

Tab. 1. Seznam nálezů ryb povinných hlášením podle zákona č. 308/2011, kterým se mění zákon č. 166/1999, o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Nákaza	Původce	Vnímavé druhy ryb*
Epizootická nekróza krvevorné tkáně (EHN)	<i>Ranavirus</i>	pstruh duhový (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) a okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)
Epizootický vředový syndrom (EUS)	<i>Aphanomyces</i>	rody: <i>Catla</i> , <i>Chana</i> , <i>Labeo</i> , <i>Mastacembelus</i> , <i>Mugil</i> , <i>Puntius</i> a <i>Trichogaster</i>
Virová hemoragická septicémie (VHS)	<i>Rhabdovirus</i>	lososovité ryby
Infekční nekróza krvevorné tkáně (IHN)	<i>Rhabdovirus</i>	lososovité ryby
Herpesviróza koi (KHV)	<i>Herpesvirus</i>	kapr obecný a kapr koi (<i>Cyprinus carpio</i>)
Infekční anémie lososovitých (ISA)	<i>Orthomyxovirus</i>	pstruh duhový (<i>Oncorhynchus mykiss</i>), losos obecný (<i>Salmo salar</i>), pstruh obecný (<i>Salmo trutta</i>)

* Kompletní seznam vnímavých ryb je uveden v aktuálním OIE manuálu diagnostických testů pro vodní živočichy (2013).

3. PROBLEMATIKA DIAGNOSTIKY A LÉČBY BAKTERIÁLNÍCH A VIROVÝCH CHOROB V CHOVECH RYB

Diagnostiku onemocnění ryb v produkčních i zájmových chovech provádějí praktičtí veterinární lékaři. Někdy je v rámci diagnostiky potřeba přistoupit i k vyšetření na specializovaném pracovišti. Týká se to zejména případů, kdy se může jednat o bakteriální nebo virovou infekci a je třeba stanovit přesnou diagnózu z důvodu potvrzení či vyvrácení podezření na nákazu povinnou hlášením, nebo pro doložení oprávněnosti čerpání pojistného plnění v případě úhynu pojištěné obsádky. V rybochovných objektech s intenzivní produkcí je možno na základě laboratorního vyšetření stanovit vhodný léčebný postup. Správně odebrané a optimálním způsobem konzervované a transportované vzorky tkání ryb zvyšují šanci na získání relevantních výsledků následného mikrobiologického vyšetření.

Bakteriologické laboratorní vyšetření kromě identifikace patogenního mikrobiálního činitele (bakterie) umožňuje také stanovit jeho citlivost vůči vybrané škále antimikrobních látek (antibiotika, chemoterapeutika). To je z hlediska léčby bakteriálních onemocnění velmi důležité, protože aplikace antibiotik „naslepo“ může být nejen neefektivní, ale může také přispět k nežádoucímu „otužování“ bakterií a posilování jejich rezistence vůči antimikrobním léčivům.

V současné době je v ČR k léčbě bakteriálních infekcí registrováno pouze medikované krmivo pro kaprovité s antibiotickou účinnou složkou Rupin Speciál a.u.v. (úč. I. Oxytetracyklin) a přípravek Flumiquil 50% pulv. a.u.v. (úč. I. Flumequinum) (Kolářová a Svobodová, 2009). Vzhledem k dlouhodobému plošnému, mnohdy neopodstatněnému a nesprávnému používání Rupinu Speciál v rybářských provozech je nyní v našich chovech ryb rozšířeno mnoho kmenů bakterií, které jsou na oxytetracyklin rezistentní (Čížek a kol., 2010) a léčba tímto antibiotikem je neúčinná. Zatížení vodního prostředí antibiotiky může mít za následek nejen problémy při léčení nemocí ryb, ale také vznik rezistentních kmenů bakterií zoonotického charakteru (přenosných na člověka) (Weir a kol., 2012).

Včasná a správná provedení odběru vzorků ryb a jejich následné bakteriologické vyšetření s určením citlivosti na antibiotika dává veterinárním lékařům možnost zvolit účinné léčivo. V případě, že není k dispozici antibakteriální látka registrovaná přímo pro ryby, mají veterinární lékaři možnost zvolit tzv. „léčivo druhé volby“ neboli použít léčivo „off label“, což znamená, že na svou zodpovědnost mohou předepsat nebo aplikovat i léčivo, které není registrováno pro ryby. V případě, že se jedná o léčbu potravinových ryb, musí být léčivo registrováno pro jiná potravinová zvířata a musí se dodržet následná

ochranná lhůta 500 denních stupňů. V chovech okrasných a akvariálních ryb je možno použít i léčiva humánní.

Veterinární péče v chovech ryb je prováděna v souladu se zákonem č. 166/1999 Sb., o veterinární péči ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon) a podle vyhlášky č. 290/2008, o veterinárních požadavcích na živočichy pocházející z akvakultury a na produkty akvakultury, o opatřeních pro předcházení a zdolávání některých nálezů vodních živočichů (dále jen vyhláška). Z těchto legislativních norem vyplývají povinnosti nejen pro praktické veterinární lékaře působící v chovech ryb, ale i pro všechny ostatní osoby nakládající s živými rybami (chovatele, přepravce, prodejce atd.).

Součástí zákona i vyhlášky je seznam exotických a neexotických nálezů ryb (viz tab. 1), na které se vztahují zvláštní opatření. Pokud na základě klinického a patoanatomického vyšetření vznikne podezření z onemocnění ryb některou z těchto nálezů, vztahuje se na všechny zúčastněné (veterinárního lékaře, majitele, ošetřující personál, přepravce, prodejce atd.) zákonem stanovená povinnost ohlášení této skutečnosti Státní veterinární správě, která rozhodne o dalším postupu včetně odběru vzorků.

4. STRUČNÝ PŘEHLED NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH BAKTERIÁLNÍCH CHOROB SLADKOVODNÍCH RYB

4.1. Erythrodermatitída kaprů – vředovitá choroba (*Erythrodermatitis cyprini*; angl. *Carp Erythrodermatitis, Ulcer Disease; CE*)

Původcem jsou „atypické kmeny“ *Aeromonas salmonicida*. Jedná se o subakutní až chronické infekční onemocnění, které postihuje kůži. Kromě kaprů (*Cyprinus carpio*) se může vyskytnout i u jiných druhů kaprovitých ryb (např. karasů; *Carassius carassius*), pak se označuje jako vředovitá choroba příslušného druhu ryb.

Vnější změny: krváceniny v kůži s červenou zánětlivou zónou, která se postupně šíří. Poškozením tkáně kůže se vytvoří centrální vřed, a to kdekoliv na povrchu těla, nejčastěji na bocích. Infikované ryby nepřijímají potravu a jeví se tmavěji zbarvené.

Vnitřní změny: nekróza ledvin, krváceniny v mezenteriu, lokalizované krváceniny ve střevě a játrech; tmavá a zvětšená slezina (Austin a Austin, 2007; Svobodová a kol., 2007; Noga, 2010).

4.2. Bakteriální septikémie ryb (angl. *Septicaemia, Haemorrhagic Septicaemia, Redsores Disease, Fin Rot, Motile Aeromonad Infection; MAI*)

Původcem je *Aeromonas hydrophila*, *A. sobria* a jiné druhy pohyblivých aeromonád (dnes existuje 25 validních druhů aeromonád). Jedná se o oportunní původce, kteří vyvolají onemocnění u celkově oslabených ryb (např. vlivem stresu nebo husté obsádky) nebo u ryb trpících jiným onemocněním. Vnímavé jsou všechny druhy ryb.

Vnější změny: krváceniny v kůži, tvorba vředů (ulcerace) ve svrchní vrstvě kůže, exoftalmus.

Vnitřní změny: častý je otok ledvin, zvětšená slezina, vodnatelnost, lokalizované krváceniny na serózách a vnitřních orgánech (Austin a Austin, 2007; Noga, 2010).

4.3. Yersinióza (angl. *Yersiniosis, Enteric Redmouth Disease; ERM*)

Původcem onemocnění je *Yersinia ruckeri*. K infekci jsou vnímavé lososovité ryby, zejména pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*).

Vnější změny: krváceniny nebo eroze kolem tlamy; světlá žábra, exoftalmus, zvětšení dutiny břišní, začervenalá opercula a báze ploutví; zánětlivý a hemoragický řitní otvor.

Vnitřní změny: zánětlivé změny a krváceniny ve většině vnitřních orgánů; zvětšená slezina, játra a ledviny; játra mohou být světlá; vodnatelnost dutiny břišní, žaludku a střeva; zánět a krváceniny v zadním úseku střeva s krvavým obsahem (Austin a Austin, 2007; Svobodová a kol., 2007; Noga, 2010).

4.4. Renibakteriόza (angl. *Bacterial Kidney Disease; BKD*)

Původcem onemocnění je grampozitivní nepravidelná tyčinka *Renibacterium salmoninarum*. Jedná se o velmi nebezpečné infekční onemocnění lososovitých ryb, z nich nejvíce postižen bývá siven americký (*Salvelinus fontinalis*).

Vnější změny: exoftalmus, zvětšení dutiny břišní, někdy puchýřky na kůži vyplněné jantarově žlutě až smetanově zabarvenou hnisavou tekutinou. V pokročilém stadiu onemocnění se mohou objevit změny také ve svalovině.

Vnitřní změny: světlé a zduřelé ledviny, abscesy v ledvinách, játrech a slezině; vodnatelnost, plynaté střevo s tekutým obsahem (Austin a Austin, 2007; Svobodová a kol., 2007; Noga, 2010).

4.5. Flavobakteri6za (angl. *Cold Water Disease*)

Původcem onemocnění je *Flavobacterium psychrophilum*. Nejčastěji bývá postižen plůdek pstruha duhového (*Oncorhynchus mykiss*).

Vnější změny: ztmavnutí ocasu, bílé nebo namodralé okrsky za hřbetní nebo tukovou ploutvičkou; ztráta epidermis ve hřbetní části nebo na ocasním násadci, eroze v kůži na ocasním násadci až s obnažením kosterní svaloviny; ztráta ocasní ploutve, eroze na hlavě (horní nebo dolní čelisti); krváceniny na žábřách a anemie. V některých případech mohou vnější příznaky chybět.

Vnitřní změny: většinou nejsou viditelné, ale někdy je zvětšená slezina (lze prokázat velký počet vláknitých tyčinek v otiskových preparátech); krváceniny v tukové tkáni (Austin a Austin, 2007; Svobodová a kol., 2007).

4.6. Kolumnar6za (angl. *Columnaris, Saddleback Disease*)

Původcem onemocnění je *Flavobacterium columnare*. Vnímavé jsou mladé lososovité ryby, sumci (*Silurus glanis*) a mnoho dalších druhů.

Vnější změny: nejdříve se objeví malé bílé až žluté skvrny (léze), které mohou mít červený okraj. Jsou lokalizovány na hlavě, čelisti, hřbetě, a/nebo ocase. Mohou být také infikována žábra, pak onemocnění začíná na špičkách lamel a vyvolává progresivní nekrózu, která může zasahovat až bázi žaberních oblouků. Bakterie mají v nativním preparátu charakteristický klouzavý pohyb, v otiskových barvených preparátech pozorujeme shluky bakterií, které mají vzhled kupky sena.

Vnitřní změny: orgány většinou nejsou postiženy (Austin a Austin, 2007; Svobodová a kol., 2007).

4.7. Furunkul6za (angl. *Furunculosis*)

Původcem onemocnění je bakterie *Aeromonas salmonicida*, která primárně postihuje lososovité ryby.

Vnější změny: kožní puchýřky nebo furunkly, které mohou zředovatět (zejména u dospělých ryb); překrvení očí, báze ploutví a řitního otvoru. V akutních případech může být patrné krvácení ze žaber.

Vnitřní změny: nekróza ledvin; krváceniny v mezenteriu, lokalizované krváceniny ve stěvě a játrech; tmavá a zvětšená slezina (Austin a Austin, 2007; Svobodová a kol., 2007; Noga, 2010).

ODBĚR VZORKŮ PRO BAKTERIOLOGICKÉ A VIROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ RYB

4.8. Další bakteriální onemocnění

V intenzivních chovech lososovitých ryb se mohou ojediněle vyskytnout infekce způsobené bakteriemi *Streptococcus iniae*, *Nocardia* spp., *Flavobacterium* spp. U sumců (*Silurus glanis*) pak infekce mohou vyvolat bakterie *Edwardsiella tarda* a *E. ictaluri* (Austin a Austin, 2007; Svobodová a kol., 2007; Noga, 2010).

5. ODBĚR VZORKŮ PRO BAKTERIOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ V TERÉNNÍCH PODMÍNKÁCH

5.1. Pomůcky

- jednorázové sterilní tampony
- čistý plastový tác (nebo jednorázová kartónová podložka)
- jednorázová dřevěná špachtle
- desinfikovaná chirurgická pinzeta (nebo jednorázová pinzeta)
- desinfikovaný chirurgický skalpel (nebo jednorázový skalpel)
- chirurgické nůžky (nejlépe desinfikované)
- transportní médium (nejlépe médium dle Amiese s aktivním uhlím) v plastových zkumavkách
- žádanka o vyšetření vzorků (k dispozici ke stažení na www stránkách diagnostických pracovišť)
- obálka pro zaslání vzorků k vyšetření (nejlépe bublinková) opatřená adresou příjemce (laboratoře) a odesílatele

Chirurgické nástroje a jednorázové pomůcky je možno zakoupit v prodejnách zdravotnického zásobování a některých lékárnách. V případě používání ocelových chirurgických nástrojů je třeba je před odběrem každého vzorku (každého orgánu) důkladně desinfikovat. Desinfekci je možné provést desinfekčním sprejem, varem ve vodě po dobu nejméně 30 min nebo vyžháním v plameni. Optimálním způsobem ošetření nástrojů je sterilizace vodní párou při teplotě 134 °C a tlaku 0,3 MPa po dobu 30 min (v autoklávu).

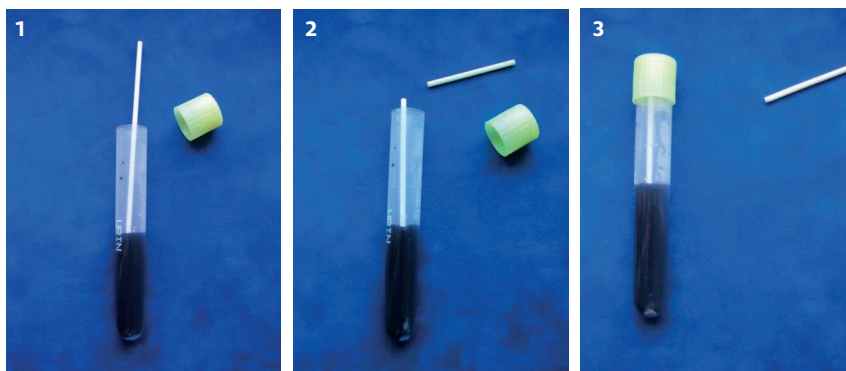
Zkumavky s transportním médiem je možno získat **po předchozí domluvě** na některém z diagnostických pracovišť uvedených v seznamu na str. 15–16. Uskladněné v chladničce při teplotě 4–10 °C je lze přechovávat několik měsíců.

Odběru vzorků a jejich zaslání by měla vždy předcházet domluva s diagnostickým pracovištěm, kam budou vzorky doručeny!

5.2. Odběr vzorků z kožních vředovitých změn

Živou/čerstvě utracenou/čerstvě uhynulou rybu položíme na jednorázovou kartónovou podložku nebo čistý tác v poloze vyznačené na obr. 2. Jednorázovou dřevěnou špachtlí setřeme z vředovité změny hlen s nečistotami a obnažíme tak krvavou spodinu vředu. Sterilní tampon vyjmeme z obalu, uchopíme za tyčinku a vlastním vatovým tamponem setřeme obnaženou spodinu vředu. Pak tampon s odebraným vzorkem zanoříme do transportního média v plastové zkumavce (obr. 1), tyčinku zalomíme, zkumavku řádně uzavřeme a označíme štítkem s číslem vzorku. Číslo vzorku s popisem místa odběru a zdravotního stavu ryb zapíšeme do žádanky o vyšetření (viz Příloha 1).

Při postižení většího počtu ryb odebereme stěry z pěti kusů ryb jednotlivě do pěti zkumavek.



Obr. 1. Po odběru vzorku tampon ponoříme do transportního média (až ke dnu zkumavky) – 1; tyčinku tamponu zalomíme – 2; zkumavku uzavřeme – 3.

5.3. Odběr vzorků z orgánů dutiny tělní.

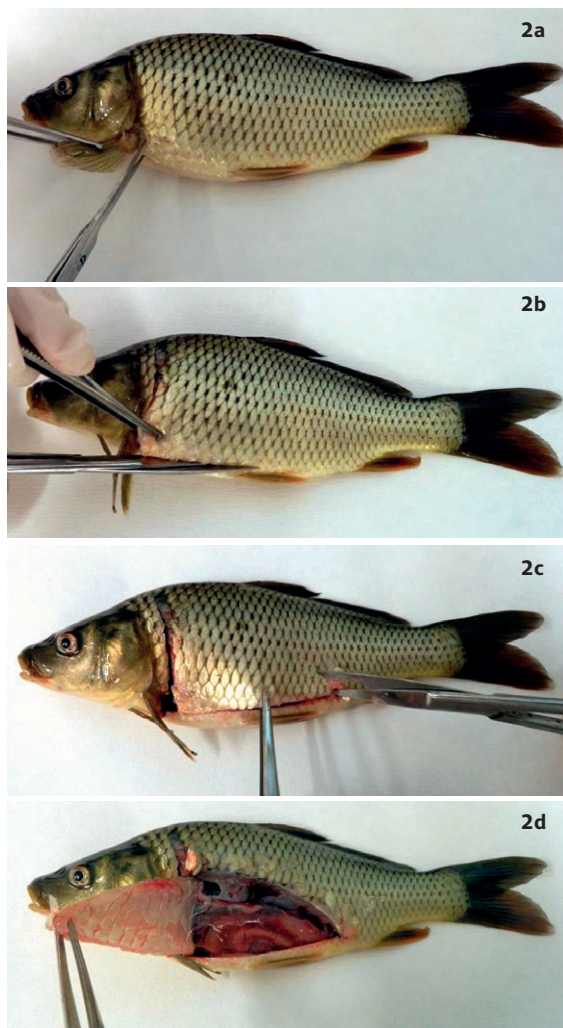
Rybu utratíme úderem do hlavy a položíme na jednorázovou kartónovou podložku nebo čistý plastový tác v poloze znázorněné na obr. 2.

Dutinu břišní otevřeme tak, že prsní ploutev uchopíme sterilní (desinfikovanou, jednorázovou) pinzetou a stěnu břišní nastříháme na bázi prsní ploutve sterilními (desinfikovanými) nůžkami. Střih vedeme od báze prsní ploutve směrem dorzálním za skřelovým víčkem až pod mediální linii, kde se setkáme s odporem svaloviny (obr. 2a). Další střih vedeme opět od báze prsní ploutve a pokračujeme směrem dozadu k ocasu ventrální břišní stěnou až k řitnímu otvoru (obr. 2b). Přitom dbáme na to, abychom neporušili střevní

ODBĚR VZORKŮ PRO BAKTERIOLOGICKÉ A VIROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ RYB

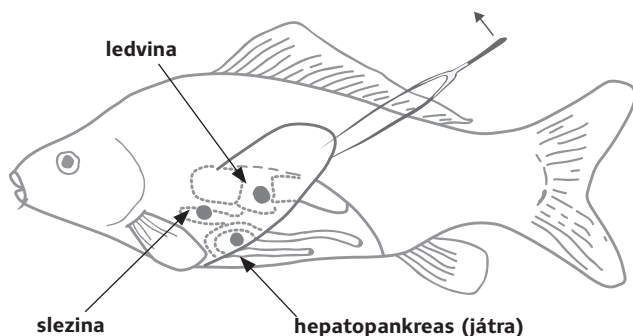
trakt, jehož obsahem bychom kontaminovali ostatní tkáně. Od řitního otvoru pokračujeme v řezu dorzálně opět až ke hřbetní svalovině a dále pak kraniálním směrem až se setkáme s prvním řezem (obr. 2c).

Odstríženou stěnu břišní odstraníme a obnažíme tak vnitřní orgány a tělní dutinu (obr. 2d). Přitom posoudíme, zda není v dutině břišní nahromaděna tekutina (vodnatelnost, ascites).



Obr. 2 (a-d). Doporučený postup při otevírání dutiny tělní.

Po odchlípení stěny dutiny tělní a obnažení vnitřních orgánů odebereme vzorky ke kultivačnímu vyšetření. K tomu použijeme jednorázový sterilní tampon, který vyjmeme z obalu, uchopíme za tyčinku a vlastní vatový tampon zatlačíme/vpíchneme do ledvin (obr. 3, 4 a 5). Poté tampon vložíme do transportního média ve zkumavce, zalomíme tyčinku, zkumavku uzavřeme víčkem a označíme štítkem s číslem vzorku. Stejným způsobem provedeme novými tampony vpich do sleziny a do jater (hepatopankreatu) (obr. 3, 4 a 5), tampony vložíme každý zvlášť do transportní půdy v nové zkumavce a opět označíme štítkem. Při postižení většího počtu ryb odebereme vzorky z pěti ryb jednotlivě.



Obr. 3. Topografie vzorkovaných orgánů u kapra obecného (*Cyprinus carpio*) (podle Luckého, 1982).



Obr. 4. Místa vpichů sterilními tampony pro odběr vzorků z vnitřních orgánů kapra obecného (*Cyprinus carpio*) (Foto: Veronika Piačková).

ODBĚR VZORKŮ PRO BAKTERIOLOGICKÉ A VIROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ RYB



Obr. 5. Místa vpichů sterilními tampony pro odběr vzorků z vnitřních orgánů pstruha obecného (*Salmo trutta*) (Foto: Veronika Piačková).

Odebrané vzorky by měly být pokud možno neprodleně zabaleny a spolu se žádankou odeslány poslem, poštou nebo jinou doručovací službou na specializované pracoviště. Při přepravě vzorků by nemělo dojít k jejich zmrazení nebo naopak přehřátí. Optimální rozmezí teploty pro uchování a přepravu vzorků v transportním médiu je přibližně 4 až 30 °C.

Doba potřebná k provedení bakteriologického kultivačního vyšetření je ovlivněna náročností jednotlivých původců, což může trvat od 4 do 10 dnů a v případě kultivačního potvrzení původce renibakteriízy i mnohem déle.

5.4. Seznam pracovišť, na která je možno se obrátit v případě potřeby bakteriologického vyšetření ryb

Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

Fakulta veterinárního lékařství

Ústav infekčních chorob a mikrobiologie

Palackého 1-3

612 42 Brno

www.vfu.cz

Kontaktní osoba: Prof. MVDr. Alois Čížek, CSc., tel.: +420 541 562 274

Státní veterinární ústav Jihlava

Rantířovská 93

586 05 Jihlava

tel.: +420 567 143 111

www.svujihlava.cz

Kontaktní osoba: MVDr. Ivana Kucharovičová, tel.: +420 567 143 222,

e-mail: kucharovicova@svujihlava.cz

Státní veterinární ústav Jihlava**Pracoviště České Budějovice**

Dolní 2

370 04 České Budějovice

tel.: +420 387 001 570, +420 603 290 752

e-mail: svu.ceske-budejovice@svscr.cz

www.svu-cb.cz

Kontaktní osoba: RNDr. Antonín Prouza, tel.: +420 387 001 583

Státní veterinární ústav Praha

Sídlištní 136/24,

165 03 PRAHA 6 – Lysolaje

tel.: +420 251 031 111

www.svupraha.cz

Kontaktní osoba: MVDr. Ivan Nágl, tel.: +420 251 031 281, +420 721 503 737

e-mail: ivan.nagl@svupraha.cz

Státní veterinární ústav Praha**Pracoviště Hradec Králové**

Wonkova 347

500 02 Hradec Králové

tel.: +420 495 212 921, +420 495 212 922, +420 495 279 181

www.svu-hk.cz

Kontaktní osoba: MVDr. Monika Valentinová, tel.: 495 279 195

e-mail: valentinova@svu-hk.cz

Státní veterinární ústav Olomouc

Jakoubka ze Stříbra č. 1

779 00 Olomouc

Tel.: +420 585 225 641, +420 585 557 111

www.svuolomouc.cz

Kontaktní osoba: doc. MVDr. Jan Bardoň, Ph.D., MBA, ředitel SVÚ Olomouc

tel.: +420 585 225 641

Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

Fakulta veterinární hygieny a ekologie

Ústav veterinární ekologie a ochrana životního prostředí

Palackého 1-3

612 42 Brno

www.vfu.cz

Kontaktní osoba: doc. MVDr. Stanislav Navrátil, CSc., tel.: +420 541 562 650;

doc. MVDr. Miroslava Palíková, Ph.D., tel.: +420 541 562 654

6. STRUČNÝ PŘEHLED NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH VIROVÝCH CHOROB SLADKOVODNÍCH RYB

6.1. Koi herpesviróza (*Koi Herpesvirus Disease; KHVD*)

Původcem onemocnění je kapří herpesvirus 3 (CyHV-3), k němuž je vnímavý kapr obecný (*Cyprinus carpio*) a jeho barevná varieta – koi kapr (*Cyprinus carpio koi*). Onemocněním mohou být postiženy všechny věkové kategorie – plůdek, juvenilní i dospělé ryby uvedeného druhu. Kromě kapra je v současné době uváděno nosičství i u dalších sladkovodních ryb vyskytujících se v rybníční polykultuře.

Onemocnění je vysoce kontagiózní, s vysokou mortalitou. Důležitým faktorem pro vznik onemocnění je teplota vody. Po přesunu infikovaných ryb z chladnějšího prostředí (13 °C) do vody o teplotě 23–28 °C dojde k rychlému vzplanutí nákazy spojené s vysokou úmrtností.

Příznaky onemocnění: napadené ryby jsou dezorientované, před úhynem s nepředvídatelným směrem pohybu, se zvýšenou frekvencí dýchání. Bledé, případně nepravidelné zabarvení kůže a žaber, silná nekróza žaber, superficiální hemoragie kůže, případně zapadlé oko. Léze mohou být patrné na kůži, dále pak na žábřácích, ledvinách, játrech a slezině. Diagnóza vychází z posouzení epizootologické situace, průběhu onemocnění, klinických příznaků a hlavně nekrotických změn na žábřácích, avšak musí být potvrzena jako u všech viróz laboratorním vyšetřením (Svobodová a kol., 2007; Noga, 2010; OIE Manual, 2013).

6.2. Jarní virémie kapra (*Spring Viraemia of Carp; SVC*)

Původcem onemocnění je RNA virus patřící do čeledi Rhabdoviridae. Vnímavý je kapr obecný (*Cyprinus carpio*), karas obecný (*Carassius carassius*), karas stříbřitý (*Carassius auratus*), tolstolobec pestrý (*Aristichthys nobilis*), tolstolobik bílý (*Hypophthalmichthys molitrix*), amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*), jelec jesen (*Leuciscus idus*), sumec velký (*Silurus glanis*), lín obecný (*Tinca tinca*), plotice obecná (*Rutilus rutilus*) a štika obecná (*Esox lucius*).

Onemocnění většinou propuká v jarním období, kdy teplota vody stoupá. Nejvyšší úhyny jsou při teplotách 11–17 °C, kdy inkubační doba trvá 4–6 dnů. Při teplotách nad 22 °C úhyny ustávají.

Příznaky onemocnění: postižené ryby jsou apatické, dochází ke ztmavnutí povrchu těla. Je zjišťován exoftalmus doprovázený periokulárními krváčeninami. Hemoragie bývají pozorovány i na kůži, žábřácích a spodině tělní. Jsou-li ryby ve špatných podmínkách, dochází k sekundární bakteriální infekci, která

bývá charakterizována otevřenými kožními lézemi. Tělní dutina je naplněna tekutinou. Orgány jsou zduřelé a často spojené navzájem a k peritoneu. Tečkovité krváceniny bývají pozorovány na orgánech, plynovém měchýři i ve svalovině. Střevo je vyplněno šedobílou hlenovitou hmotou (Svobodová a kol., 2007; Noga, 2010; OIE Manual, 2013).

6.3. Virová hemoragická septikémie (*Viral Haemorrhagic Septicaemia*; VHS)

Původcem onemocnění je rhabdovirus patřící do rodu *Novirhabdovirus*. K onemocnění je vnímavý pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*), pstruh obecný (*Salmo trutta*), síhové (*Coregonus lavaretus maraena*, *Coregonus peled*), lipan podhorní (*Thymalus thymalus*), štika obecná (*Esox lucius*), losos obecný (*Salmo salar*) a desítky mořských druhů.

VHS je vysoce infekční, postihuje všechny věkové kategorie ryb, avšak přednostně ryby ve věku 1 rok při teplotě vody 8–10 °C. Při vyšších teplotách má onemocnění mírný průběh a při teplotách nad 15 °C se projevuje vzácně. Dalšími predispozičními faktory mohou být stresy způsobené nešetrnou manipulací s rybami, znečištěním vody, nesprávným krmením a dávkováním krmiva v chladné vodě anebo nedostatečným přísunem vitamínů. Onemocnění má v závislosti na teplotě vody, virulenci původců a celkové kondici ryb akutní až chronický průběh.

Příznaky onemocnění: nemocné ryby jsou apatické, lze pozorovat ztmavnutí povrchu těla a exoftalmus, často doprovázený periokulárními krváceninami. Tělní dutina je zvětšena (ascites) a žábry jsou bledá. Krváceniny mohou být jak na povrchu těla, tak na žábkách, ve svalovině i na vnitřních orgánech. V ledvinách a játrech dochází k degenerativním změnám, což vede k poruše krvetvorby a anemii. To je charakteristické u chronické formy. V některých případech dochází k napadení nervové tkáně a lze pozorovat ryby s poruchami plavání (spirální pohyb) (Svobodová a kol., 2007; Noga, 2010; OIE Manual, 2013).

6.4. Infekční nekróza krvetvorné tkáně (*Infectious Haematopoietic Necrosis*; IHN)

Původcem onemocnění je stejně jako u VHS rhabdovirus patřící do rodu *Novirhabdovirus*. Vnímavý je pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*), ostatní druhy pacifických lososů rodu *Oncorhynchus* a losos obecný (*Salmo salar*). Štika obecná (*Esox lucius*), pstruh obecný (*Salmo trutta*), síhové (*Coregonus* sp.) a lipan (*Thymalus thymalus*) jsou odolnější, avšak mohou působit jako přenašeči.

ODBĚR VZORKŮ PRO BAKTERIOLOGICKÉ A VIROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ RYB

Choroba postihuje obvykle plůdek a mladé ryby ve věku 5–12 měsíců (6–12 cm). Klinické příznaky a mortalita u ryb o hmotnosti nad 100 g je velice vzácná, ale starší ryby mohou být nosiči a virus bývá přítomen v pohlavních produktech. Onemocnění propuká nejčastěji při teplotě 10–12 °C, kdy mortalita může dosáhnout 80–100%. Avšak virus je schopen replikace v rozmezí 3–18 °C, což umožňuje výskyt onemocnění i mimo typické období. Hynutí nastává 4–6 dní po infekci, kulminuje 10.–15. den a končí přibližně po měsíci a půl. Virulence závisí na druhu a věku ryb, teplotě, virovém kmeni a hustotě obsádky.

Příznaky onemocnění: nemocné ryby projevují malátnost, poruchy plavání, nechutenství, ztrátu reflexů, či náhlé hynutí za příznaků dušení. Při zevním ohledání je vidět ztmavnutí, exoftalmus, zvětšená dutina tělní, bílé provazce výkalů u řitního otvoru (pseudofécés) a krváceniny u báze ploutví či v kůži. Při pitvě se zjišťuje anémie (bledá žábra, játra, ledvina slezina), ascites, žaludek je zvětšený, naplněný mléčnou tekutinou, střevo je hyperemické, vyplněné nažloutlou tekutinou s krevními sraženinami. Ve svalovině, na plynovém měchýři a stěně tělní dutiny se mohou vyskytovat krváceniny. Hemoragie jsou pozorovány i v játrech, ledvinách a slezině (Svobodová a kol., 2007; Noga, 2010; OIE Manual, 2013).

6.5. Epizootická nekróza krvetvorné tkáně (*Epizootic Haematopoietic Necrosis*; EHN)

Původcem onemocnění je iridovirus patřící do rodu *Ranavirus*. Virus byl izolován z volně žijícího okouna říčního, *Perca fluviatilis*. Kromě okouna říčního může onemocnět i pstruh duhový, *Oncorhynchus mykiss*. Toto onemocnění způsobuje v chovech okouna až 95% úhyn. Pstruh duhový je daleko méně vnímavý, mortalita v chovech bývá jen 3 až 4%.

Příznaky onemocnění: klinické příznaky ranavirových infekcí ryb nejsou patognomické. Mezi běžné znaky patří náhlé úhyn, tmavnutí povrchu těla, ataxie, letargie, ztráta rovnováhy, nechutenství, zvětšení dutiny tělní, zarudnutí okolo nozder a v oblasti mozku. Na žaberních lístcích a u kořene ploutví se mohou vyskytovat tečkovité krváceniny. Dále byly zaznamenány kožní vředy, rozšířené skříele a krváceniny u kořene ploutví. EHN virus nebyl doposud izolován v Evropě, je endemický pro Austrálii, avšak kvůli jeho virulenci onemocnění EHN podléhá hlášení Světové organizaci pro zdraví zvířat (*World Organisation for Animal Health*, OIE). Klinicky podobné systémové onemocnění bylo popsáno v chovech sumečka černého, *Ameiurus melas* ve Francii a Itálii, v chovech sumce velkého, *Silurus glanis* v Německu, u platýze, *Psetta maxima* v Dánsku a u dalších rybích druhů v Evropě. Původcem onemocnění u sumečka je izolát European catfish virus (ECV) a u sumce izolát European sheatfish virus (ESV).

Oba izoláty patří do druhu European catfish virus (Svobodová a kol., 2007; Noga, 2010; OIE Manual, 2013).

6.6. Infekční nekróza pankreatu (*Infectious Pancreatic Necrosis; IPN*)

Původcem onemocnění je birnavirus patřící do rodu *Aquabirnavirus*, jehož je typovým druhem. Vnímavost vůči chorobě vykazuje pstruh obecný, pstruh duhový, siven americký, siven alpský, lipan podhorní a síhové. Velké ztráty působí IPN v chovech lososa po smoltifikaci. Viry vykazující sérologickou příbuznost byly izolovány také z mnoha druhů nelososovitých ryb (od bezčelistnatců až po kostnaté ryby), včetně štiky obecné, kaprovitých, okounovitých a úhořovitých.

Příznaky onemocnění: Infekční nekróza pankreatu je vysoce kontagiózní virové onemocnění mladých lososovitých ryb v intenzivních chovech. Postižené ryby vykazují poruchy plavání (spirálovité otáčení kolem podélné osy), později leží u dna nádrže nebo jsou odplavovány vodou, nepřijímají potravu, ztrácejí reflexy a hromadně hynou. Objevuje se tmavé zbarvení těla postižených ryb. Změny při ohledání nemusí být vždy příliš nápadné. Zjišťuje se jedno či oboustranný exoftalmus, krváceniny u základen ploutví, zvětšení dutiny tělní. Při pitvě se zjišťuje zvlhnutí orgánů dutiny tělní až ascites. V okolí pylorických přívěsků a na jiných vnitřních orgánech se objevují krváceniny. Ledviny bývají zduřelé, játra a slezina anemické. Žaludek a střevo neobsahují potravu, ale větší množství bezbarvého nebo mléčně zakaleného hlenu (Svobodová a kol., 2007).

7. ODBĚR VZORKŮ PRO VIROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

7.1. Pomůcky:

- sterilní zkumavky s transportním médiem a přídavkem antibiotik
- sterilní chirurgické nástroje (nůžky, chirurgické pinzety, anatomické pinzety)
- transportní termobox s chladicími vložkami

Sterilní zkumavky s transportním médiem je možno získat **po předchozí domluvě** na některém z diagnostických pracovišť uvedených v seznamu na str. 22–23. Transportní médium není určeno k dlouhodobému přechovávání, mělo by být použito neprodleně.

ODBĚR VZORKŮ PRO BAKTERIOLOGICKÉ A VIROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ RYB

7.2. Odběr vzorků tkání

Pro virologické vyšetření je třeba vybírat nejlépe ryby ještě živé s typickými příznaky onemocnění, hynoucí, či čerstvě uhynulé. Pokud to podmínky dovolují, je vhodné dodat **k vyšetření alespoň 10 kusů ryb vykazujících tyto příznaky.**

Umožňují-li to podmínky, lze před zasláním do laboratoře z ryb **sterilně odebrat části orgánů** určených pro vyšetření. Orgány vhodné pro vyšetřování některých virových onemocnění jsou uvedeny v tab. 2.

Vzorky se odeberou do **sterilních zkumavek**, v nichž je transportní médium (4ml), t.j. médium pro buněčné kultury s přidavkem 10% fetálního bovinního séra s antibiotiky. Vhodná je kombinace 200 IU penicilinu, 200 µg streptomycinu a 200 µg kanamycinu na ml media, ale mohou být použita i jiná antibiotika s ověřenou účinností. Otevření dutiny tělní se provede stejným způsobem, jako u odběru pro bakteriologické vyšetření (obr. 2). Vzorky tkání se odeberou sterilními nástroji. Odebraný vzorek by měl mít hmotnost minimálně 0,5 g.

V případě, že ryby jsou menší než 4 cm, použije se celé tělo bez ocasní části, u ryb o velikosti 4 až 6 cm všechny vnitřnosti včetně ledvin.

Zkumavky se vzorky musí být transportovány do vyšetřující laboratoře při teplotě v rozmezí 0–10 °C a virologické vyšetření musí být zahájeno co nejdříve, nejpozději 48 hodin po odběru vzorků.

Nelze-li jinak, orgány, či celé ryby je možné zamrazit a **v zamraženém stavu (!)** doručit do laboratoře. Je ale nutné si uvědomit, že možnosti vyšetření **výrazně** klesají a izolace je mnohdy nemožná v důsledku degradace viru. Kromě toho stoupá i pracnost a finanční náročnost.

V případě, kdy nelze odebrat orgány výše uvedeným způsobem, lze do laboratoře doručit **živé ryby** pod kyslíkovou atmosférou, eventuálně čerstvě utracené či čerstvě uhynulé ryby za splnění uvedených teplotních požadavků.

Tab. 2. Odběry vzorků pro virologické vyšetření.

Onemocnění	Orgány	Teplota během transportu	Směsné vzorky (počet ryb)
KHV	žábra, slezina, ledviny	0–10 °C	max. 5
SVC	ledviny, slezina, žábra, mozek, (játra, srdce)	5 °C	max. 5
VHS	ledviny, srdce, slezina, ovariální tekutina	0–10 °C	max. 10
IHN	slezina, ledviny, srdce, mozek, ovariální tekutina	0–10 °C	max. 10
EHN	ledviny, slezina, játra,	-20 °C	5–10

Při jistém zjednodušení lze říci, že nejen pro tyto, ale i pro zde neuvedené nemoci je vhodné vždy odebrat části ledvin (přední část), sleziny a srdce. V případě kapra je nutno také odebrat část žaber. Jsou-li viditelné výrazné změny na jiných orgánech, je vhodné odebrat i tyto, ale vždy to uvést v průvodním dokumentu!

Zasílání živých ryb, zamražených ryb nebo odebraných vzorků tkání je třeba vždy předem domluvit s diagnostickým pracovištěm, kam budou vzorky doručeny!

Při podezření na nákazu podléhající hlášení (klinické příznaky, hynutí ryb) se odeberou vzorky v rozsahu, který určí Národní referenční laboratoř (NRL) pro virové choroby ryb po domluvě s příslušnou Krajskou veterinární správou (KVS SVS ČR). Odběr provádí zástupce Státní veterinární správy ČR. Při odběru vzorků se vyhodnotí klinické příznaky a míra hynutí ryb. Anamnéza se zapíše do objednávky laboratorního vyšetření v poli „Výsledek klinického vyšetření ryb, event. dynamika úhynů“. Vyšetření při podezření na nákazu provádí pouze NRL pro virové choroby ryb (viz Metodický návod SVS č. 1/2013 ze dne 21. 1. 2013).

7.3. Seznam pracovišť, na která je možno se obrátit v případě potřeby virologického vyšetření ryb

Národní referenční laboratoř pro virové nemoci ryb

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i.

Hudcova 296/70

621 00 Brno

www.vri.cz

kontaktní osoby: Ing. Tomáš Veselý, CSc., tel. +420 533 331 112; MVDr. Stanislava Reschová a MVDr. Dagmar Pokorová, tel. +420 533 331 118

Státní veterinární ústav Jihlava

Rantířovská 93

586 05 Jihlava

tel.: +420 567 143 111

www.svujihlava.cz

Kontaktní osoba: MVDr. Ivana Kucharovičová, tel. +420 567 143 222,
e-mail: kucharovicova@svujihlava.cz

ODBĚR VZORKŮ PRO BAKTERIOLOGICKÉ A VIROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ RYB

Státní veterinární ústav Jihlava

Pracoviště České Budějovice

Dolní 2

370 04 České Budějovice

tel.: 387 001 570, 603 290 752

e-mail: svu.ceske-budejovice@svscr.cz

www.svu-cb.cz

Kontaktní osoba: RNDr. Antonín Prouza, tel. +420 387 001 583

Státní veterinární ústav Praha

Sídlištní 136/24

165 03 PRAHA 6 - Lysolaje

tel.: 251 031 111

www.svupraha.cz

Kontaktní osoba: MVDr. Ivan Nágl, tel.: +420 251 031 281, +420 721 503 737,

e-mail: ivan.nagl@svupraha.cz

Státní veterinární ústav Olomouc

Jakoubka ze Stříbra č. 1

779 00 Olomouc

tel.: +420 585 225 641, +420 585 557 111

www.svuolomouc.cz

Kontaktní osoba: doc. MVDr. Jan Bardoň, Ph.D., MBA, ředitel SVÚ Olomouc,

tel.: +420 585 225 641

8. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“

Chovatelé ryb dosud neměli možnost sami v terénu odebírat vzorky tkání ryb do transportního kultivačního média. Možnost použití média byla odzkoušena v terénních podmínkách, zejména s ohledem na jeho trvanlivost.

9. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Metodika je určena všem chovatelům ryb a soukromým veterinárním lékařům působícím v chovech ryb.

10. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Na základě včasné diagnostiky infekčních chorob ryb mohou být přijata opatření k jejich zdoání a k zabránění jejich šíření. Tím mohou být významně

omezeny či zcela eliminovány ekonomické ztráty v důsledku hromadných úhynů ryb a v důsledku nutných eradikačních opatření při rozšíření nebezpečných nákaz ryb.

11. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Austin, B., Austin, D.A., 2007. Bacterial fish pathogens. Diseases of farmed and wild fish. Fourth edition. Springer-Praxis Publishing Ltd, Chichester, UK, 552 pp.
- Čížek, A., Dolejská, M., Sochorová, R., Strachotová, K., Piačková, V., Veselý, T., 2010. Antimicrobial resistance and its genetic determinants in aeromonads isolated in ornamental (koi) carp (*Cyprinus carpio koi*) and common carp (*Cyprinus carpio*). *Veterinary Microbiology* 142 (3–4): 435–439.
- Kolářová, J., Svobodová, Z., 2009. Léčebné a preventivní postupy v chovech ryb. Edice Metodik, FROV JU, Vodňany, č. 88, 30 s.
- Lucky, Z., 1982. Metodické návody k diagnostice nemocí ryb, SPN Praha, 149 s.
- Noga, E.J., 2010. Fish Disease: diagnosis and treatment, 2nd edition. Blackwell Publishing, Iowa, USA, 519 pp.
- Svobodová, Z., Kolářová, J., Navrátil, S., Veselý, T., Chloupek, P., Tesarčík, J., Čítek, J., 2007. Nemoci sladkovodních a akvariálních ryb, (4. přepracované vydání). Informatorium, Praha, 264 s.
- Vyhláška č. 290/2008 Sb., o veterinárních požadavcích na živočichy pocházející z akvakultury a na produkty akvakultury, o opatřeních pro předcházení a zdolávání některých nákaz vodních živočichů. Sbírka zákonů, Česká republika.
- Weir, M., Rajic, A., Dutil, L., Cernicchiaro, N., Uhland, F.C., Mercier, B. and Tusevjak, N., 2012. Zoonotic bacteria, antimicrobial use and antimicrobial resistance in ornamental fish: a systematic review of the existing research and survey of aquaculture-allied professionals. *Epidemiology and Infection* 140 (2): 192–206.
- Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči ve znění pozdějších předpisů. Sbírka zákonů, Česká republika.
- OIE Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals 2013 <http://www.oie.int/en/international-standard-setting/aquatic-manual/access-online><http://www.oie.int/en/international-standard-setting/aquatic-manual/access-online> (Navštíveno 21. 10. 2013)

12. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

- Čížek, A., Dolejská, M., Sochorová, R., Strachotová, K., Piačková, V., Veselý, T., 2010. Antimicrobial resistance and its genetic determinants in aeromonads isolated in ornamental (koi) carp (*Cyprinus carpio koi*) and common carp (*Cyprinus carpio*). *Veterinary Microbiology* 142 (3–4): 435–439. (dedikace: MZe-NAZV QH71057, MSM6007665809)
- Veselý, T., Reschová, S., Pokorová, D., 2012. Infekční hematopoetická nekróza – virové onemocnění ryb. *Veterinářství* 12: 760–762. (dedikace: MZe 0002716202)
- Reschová, S., Pokorová, D., Veselý, T., 2012. Virová hemoragická septikemie lososovitých ryb v ČR. *Veterinářství* 12: 756–759. (dedikace: MZe 0002716202)
- Danek, T., Kalous, L., Vesely, T., Krasova, E., Reschova, S., Rylkova, K., Kulich, P., Petrtyl, M., Pokorova, D., Knytl, M., 2012. Diseases of Aquatic Organisms, 102: 87–95. (dedikace: MZe 0002716202, TAČR TD010045)
- Jensen, B.B., Reschova, S., Cinkova, K., Ariel, E., Vesely, T., 2011. Common carp (*Cyprinus carpio*) and goldfish (*Carassius auratus*) were not susceptible to challenge with ranavirus under certain challenge conditions. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 31: 112–118. (dedikace: SSPE-CT-2005-006459)
- Vicenova, M., Reschova, S., Pokorova, D., Hulova, J., Vesely, T., 2011. First detection of pike fry-like rhabdovirus in barbel and spring viraemia of carp virus in sturgeon and pike in aquaculture in the Czech Republic. *Diseases of Aquatic Organisms*, 95: 87–95. (dedikace: MZe 0002716202, QH71057)
- Vesely, T., Cinkova, K., Reschova, S., Gobbo, F., Ariel, E., Vicenova, M., Pokorova, D., Kulich, P., Bovo, G., 2011. Investigation of ornamental fish entering the EU for the presence of ranaviruses. *Journal of Fish Diseases*, 34: 159–166. (dedikace: MZe 0002716202, SSPE-CT-2005-006459)
- Pokorova, D., Reschova, S., Hulova, J., Vicenova, M., Vesely, T., 2010. Detection of Cyprinid Herpesvirus-3 in Field Samples of Common and Koi Carp by Various Single-Round and Nested PCR Methods. *Journal of the World Aquaculture Society* 41: 773–779. (dedikace: MZe 0002716201, MZe-NAZV QH71057)
- Novotny, L., Pokorova, D., Reschova, S., Vicenova, M., Axmann, R., Vesely, T., Mikler, J.R., 2010. First clinically apparent koi herpesvirus infection in the Czech Republic. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 30: 85–91. (dedikace: MSM0021620820, MZe-NAZV QH71057)

13. SLOVNÍČEK POJMŮ

- anemie** – chudokrevnost (nedostatek červených krvinek nebo hemoglobinu), projevuje se bledostí sliznic a jindy bohatě prokrvených orgánů
- ascites** – vodnatelnost; hromadění tekutiny ve tkáních a dutinách
- ataxie** – porucha koordinace pohybů
- dorzální** – hřbetní
- epidermis** – pokožka, svrchní vrstva kůže
- epizootologická situace** – nálezová situace
- exoftalmus** – vystoupení oka z očníce
- hemoragie** – krvácenina
- kontagiózní** – nakažlivý
- kraniální** – směřující k lebce, lebeční, horní
- léze** – poškození (poranění) tkáně
- mediální** – střední, tj. ve středu těla či uprostřed orgánu, popř. blíže ke středu v porovnání s jinou částí těla
- mezenterium** – část pobřišnice připojující střevní kličky
- mortalita** – úmrtnost
- nekróza** – tkáňová odumrt
- operkulum** – skřelové víčko
- oportunní** – využívající příležitosti; v případě bakterií jsou to druhy, které se uplatňují jako původci onemocnění jen v případě oslabení hostitele (jiným onemocněním)
- patognomický** – typický pro určité onemocnění
- PCR** – polymerázová řetězová reakce, slouží k identifikaci známé sekvence DNA
- periokulární** – kolem očí
- peritoneum** – pobřišnice
- seróza** – blána vystýlající některé tělesné dutiny a tvořící vnější obal vnitřních orgánů
- superficiální** – povrchový
- validní** – platný, ve smyslu známý – popsáný
- ventrální** – přední nebo břišní

Interní odborný oponent

MVDr. Eliška Zusková, Ph.D.

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, Jihočeské
výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz a Výzkumný ústav rybářský
a hydrobiologický, Zátíší 728/II, 389 25 Vodňany

Externí odborný oponent

RNDr. Antonín Prouza

Státní veterinární ústav

Dolní 2, 370 04 České Budějovice

Oponent za státní správu

Ing. Vladimír Gall

MZe Praha

Odbor státní správy lesů, myslivosti a rybářství (16230)

Těšnov 17, 117 05 Praha 1

**Osvědčení o uplatněné certifikované metodice č. 142/2013 – 16230/Nmet -
CERTIFIKOVANÁ METODIKA ze dne 30. 12. 2013**

Vydalo: Ministerstvo zemědělství, úsek lesního hospodářství, Sekce lesního
hospodářství, Odbor státní správy lesů, myslivosti a rybářství

Těšnov 17, 117 05 Praha 1.

Adresa autorského kolektivu

MVDr. Veronika Piačková, Ph.D. (piackova@frov.jcu.cz), 40 %

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod,
Jihočeské výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz
a Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický
Zátíší 728/II, 389 25 Vodňany, www.frov.jcu.cz

doc. MVDr. Alois Čížek, CSc. (cizeka@vfu.cz), 30 %

Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Fakulta veterinárního lékařství,
Ústav infekčních chorob a mikrobiologie
Palackého 1-3, 612 42 Brno, www.vfu.cz

Ing. Tomáš Veselý, CSc. (vesely@vri.cz), 15 %

MVDr. Dagmar Pokorová (pokorova@vri.cz), 15 %

Výzkumný ústav veterinárního lékařství,
Národní referenční laboratoř pro virové nemoci ryb
Hudcova 70, 621 00 Brno, www.vri.cz

V edici Metodik (Technologická řada) vydala Jihočeská univerzita v Českých
Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod
redakce: MVDr. Jitka Kolářová, Ing. Blanka Vykusová, CSc., Zuzana Dvořáková
Náklad: 200 ks, 1. vydání; metodika uplatněna v roce 2013; vytištěna v roce 2014;
grafický design a technická realizace: Jesenické nakladatelství Jena Šumperk.



Fakulta rybnářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



ISBN 978-80-87437-82-7



evropský
sociální
fond v ČR



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ