



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

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

Praktické návody k provádění vyšetřovacích a léčebných postupů u vybraných parazitárních onemocnění ryb

J. Kolářová, E. Zusková,
Ch. Steinbach, J. Velíšek



Vzhledem k častým změnám v oblasti možnosti aplikace léčebných přípravků u ryb je tato metodika k dispozici v elektronické podobě na www.frov.jcu.cz, kde je průběžně aktualizována. Nejaktuálnější informace o veterinárních léčebných přípravcích lze najít na www.uskvbl.cz.



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

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

Praktické návody k provádění vyšetřovacích a léčebných postupů u vybraných parazitárních onemocnění ryb

J. Kolářová, E. Zusková,
Ch. Steinbach, J. Velíšek

Obsahová část metodiky je výsledkem řešení výzkumných projektů:

MŠMT projektů CENAKVA (CZ.1.05/2.1.00/01.0024) – 50 %

CENAKVA II (LO1205 v rámci programu NPU I) – 50 %

Autoři děkují oponentům prof. Z. Svobodové, prof. S. Navrátilovi, RNDr. A. Prouzovi za podnětné připomínky, Ing. J. Máchové za konzultace v oblasti dávkování léčiv, E. Kolářové za nákresy a MVDr. V. Piačkové, prof. M. Flajšhansovi, Dr. M. Kalbemu, prof. T. Scholzovi, doc. M. Palíkové a pracovníkům © PARU BC AV za poskytnutí fotografií.

č. 166

Vodňany

ISBN 978-80-7514-045-6



1. CÍL METODIKY	7
2. VLASTNÍ POPIS METODIKY	7
2.1. Úvod	7
2.2. Vyšetření a odběr vzorků	8
2.2.1. Pomůcky a příprava na parazitologické vyšetření	9
2.2.2. Postup parazitárního vyšetření kůže	10
2.2.3. Postup parazitárního vyšetření žaber	11
2.2.4. Postup parazitárního vyšetření trávicího traktu	12
2.2.5. Přídavná parazitologická vyšetření	14
2.3. Mikroskopie preparátů	15
2.4. Nejčastější parazité ryb v ČR	15
2.4.1. Parazité kůže	16
2.4.2. Parazité žaber	17
2.4.3. Parazité trávicího traktu	18
2.4.4. Parazité v dalších tkáních	19
3. ZÁKLADY LÉČBY PARAZITÓZ	20
3.1. Přehled nejdůležitějších léčebných látek a přípravků používaných k léčebným antiparazitárním koupelím ryb v ČR	23
3.1.1. Kuchyňská sůl	23
3.1.2. Formaldehyd	24
3.1.3. Modrá skalice	25
3.1.4. Akriflavin	26
3.1.5. Manganistan draselný	27
3.1.6. Peroxid vodíku	28
3.1.7. Kyselina peroctová	28
3.1.8. Azamethiphos	30
3.1.9. Cypermethrin	30
3.1.10. Deltamethrin	31
3.1.11. Levamisol	32
3.1.12. Fenbendazol	33
3.1.13. Mebendazol	34
3.1.14. Ivermektin	35
3.1.15. Prazikvantel	36

3.1.16. Metronidazol	37
3.1.17. Přejídné zvýšení teploty vody	38
3.1.18. Přelovování	38
3.1.19. Akvaristické přípravky/pomocné látky	38
3.1.20. Malachitová zeleň	39
3.2. Přehled nejdůležitějších léčebných látek a přípravků používaných k perorální antiparazitární léčbě ryb v ČR	39
3.2.1. Enamektin	39
3.2.2. Diflubenzuron	40
3.2.3. Teflubenzuron	41
3.2.4. Levamisol	41
3.2.5. Fenbendazol	43
3.2.6. Mebendazol	43
3.2.7. Ivermektin	44
3.2.8. Prazikvantel	45
3.2.9. Metronidazol	46
3.3. Prevence	47
3.3.1. Preventivní dezinfekce	47
3.3.2. Dezinfekční prostředky používané v rybářství	47
3.3.2.1. Pálené vápno	47
3.3.2.2. Vápenné mléko	47
3.3.2.3. Chlorové vápno	48
3.3.2.4. Chloramin T	48
3.3.2.5. SAVO Original	48
3.3.2.6. Formaldehyd	48
3.3.2.7. Kyselina peroctová	48
3.3.2.8. UV záření	49
3.3.2.9. Ozón	49
3.3.2.10. Letněním rybníků	49
3.3.2.11. Zimováním rybníků	49
4. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“	50
5. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY	50
6. EKONOMICKÉ ASPEKTY	50
7. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	51
8. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE	52

1. CÍL METODIKY

Cílem této metodiky je předložit postup parazitologického vyšetření ryb a přehledné uvedení možností léčby v chovech ryb v ČR. Vzhledem k tomu, že se metodika zabývá především terénní diagnostikou a následnou léčbou, není zde více rozepisována přesná determinace parazitů.

2. VLASTNÍ POPIS METODIKY

Metodika přehledně popisuje jednotlivé kroky parazitologického vyšetření ryb a pomocí přiložené tabulky shrnuje základní informace o nejčastěji se vyskytujících parazitech ryb včetně možností jejich léčby. Metodika je určena pro veterinární lékaře pracující v oblasti akvakultury, jako praktická příručka pro práci v terénu. Pro chovatele ryb pak bude důležitým podkladem pro provádění léčby podle pokynů veterinárního lékaře.

2.1. Úvod

Parazitární onemocnění jsou často diagnostikovaným problémem v akvakulturách. Výskyt parazitů může negativně ovlivňovat vzhled a v závislosti na intenzitě infekce i zdravotní stav ryb. Tyto aspekty mají následně i značný ekonomický dopad. Z těchto důvodů by měl být každý chovatel schopen zajistit správný odběr a vyšetření vzorků veterinárním lékařem a na základě jeho doporučení zvolit adekvátní léčbu, která sníží parazitární napadení infikované ryby a minimalizuje riziko dalšího šíření infekce v prostředí. V uzavřeném prostředí, jako je akvárium nebo rybník, mohou parazité významně narušit růst a rozmnožování chovaných ryb a způsobit nárůst nemocnosti a úmrtnosti. Parazité mohou vykazovat různou druhovou nebo orgánovou specifitu, avšak obecně platí, že největší škody způsobují druhově nespecifiční parazité.

V závislosti na druhu napadené tkáně způsobují tato poškození:

- **Žábry** – Parazité působí podráždění, na které žaberní tkáň reaguje hyperplazií (zmnožením buněk) a zvýšenou produkcí hlenu. Tyto procesy zvyšují bariéru pro přestup plynů a iontů mezi organizmem a vodním prostředím a znesnadňují dýchání. Patologické léze na žábrách jsou vstupní branou pro bakteriální a virové sekundární infekce a také narušují osmotickou rovnováhu napadených ryb.
- **Kůže** – Parazité narušují hlenovou vrstvu a způsobí mechanická poranění, která narušují osmotickou rovnováhu napadených ryb a slouží jako vstupní brána pro průnik virů, plísni a bakterií přítomných v prostředí.

- **Trávicí trakt** – Parazité odčerpávají organismu živiny a podle intenzity a invazivity mohou v místě přichycení způsobovat záněty, vředy až perforace, což následně vede k vyhublosti hostitelské ryby a sekundárním infekcím.

Parazitární infekce doprovází klinické příznaky, které úzce souvisejí s aktivitou daného parazita v místě napadení. Nejběžněji se u ryb pozoruje otírání se o předměty, nechutenství, ztráta pigmentace, světlešedý sametový povlak kůže, nadměrná sekrece hlenu, nouzové dýchání, světlé nebo naopak cyanotické žábry, poruchy plavání (kolem podélné osy), apatie a oddělování od hejna.

2.2. Vyšetření a odběr vzorků

Diagnóza běžných parazitárních infekcí se provádí prostřednictvím makroskopického posouzení celkového stavu ryby, žaber, kůže a ploutví a mikroskopického vyšetření vzorků:

- **žaber** (biopsie – odběr části tkáně ze živého organismu, nekropsie – odběr části tkáně z uhynulého organismu nebo seškrab)
- **kůže** (seškrab)
- **obsahu trávicího traktu**

Mezi přídatná parazitologická vyšetření lze zařadit:

- **mikroskopické a histologické vyšetření** morfologicky změněných tkání odebraných při pitvě
- **vyšetření oční čočky**
- **vyšetření krve**

Nejčastěji diagnostikovaní parazité patří mezi prvoky (bičíkovci, nálevníci, výtrusenky), helminty (jednorodí, tasemnice, motolice, vrtejši, hlístice) a korýše (členovci). Samotné určení příčiny onemocnění nebo úhynu je důležité pro udržení dobrého zdravotního stavu dalších ryb chovaných ve stejném prostředí. Vzhledem k rychlému procesu autolýzy musí být všechna vyšetření prováděna co nejdříve po úhynu nebo usmrcení ryby vykazující příznaky onemocnění. Vzhledem k nerovnoměrné distribuci parazitů je rovněž vhodné odebírat vzorky z více ryb. Pokud se jedná o vzácné ryby, kde je po stanovení diagnózy možnost provedení léčebné karantény, lze vyšetřovat i ryby živé s použitím sedativních (zklidňujících) látek. V případě vyšetření živých ryb však může být výsledek negativně ovlivněn sedativními koupelemi, při kterých může docházet k opadu některých parazitů. Odběr vzorků pro vyšetření a manipulace s rybou by měly být co nejšetrnější.

2.2.1. Pomůcky a příprava na parazitologické vyšetření

Vzhledem k mikroskopické velikosti většiny parazitů je k vyšetření a vyhodnocení odebraných preparátů zapotřebí mikroskop, u parazitů větších velikostí je dostačující světelná lupa. Další pomůcky nutné pro odběr a přípravu vzorků jsou: podložní sklíčka, krycí sklíčka, skalpel, nůžky, pinzeta, ubrousky a kádinka s vodou (obr. 1).



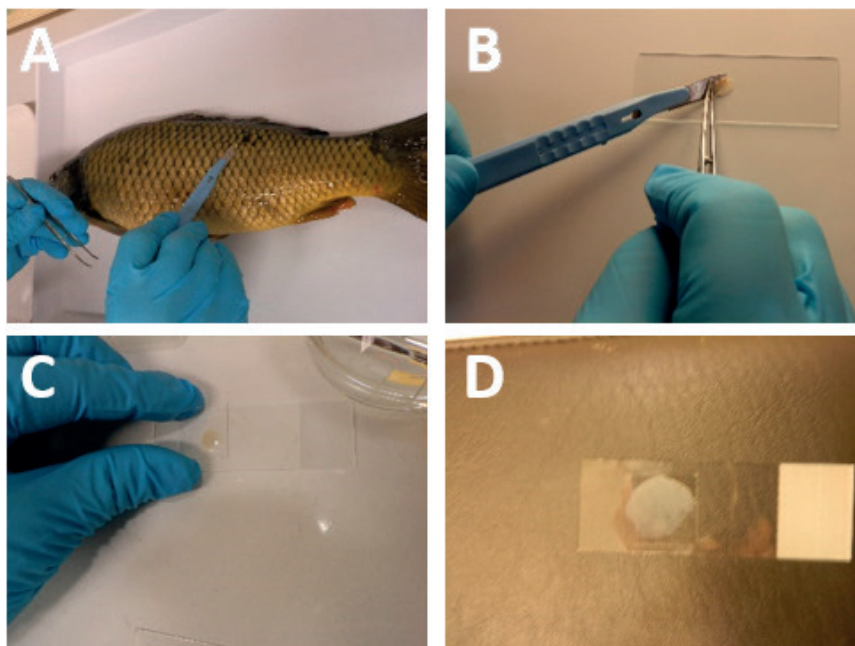
Obr. 1. Pomůcky pro odběr a přípravu vzorků – zleva: krycí sklíčka, kádinka s vodou a podložní sklíčka, plastová pipetka, skalpel, oční nůžky, pitevní nůžky, pinzety, papírová utěrka (Foto: Ch. Steinbach).

Před vlastním vyšetřením je nutné zjistit anamnestické údaje o vyšetřovaných rybách, které často usnadní vlastní diagnózu. Základní anamnestické body, které by měl chovatel zodpovědět, jsou:

- **druh, věk, původ ryb,**
- **dosavadní průběh onemocnění** (klinické příznaky, doba trvání příznaků a případné okolnosti vzniku, úhyny – vícedruhové, jednodruhové atd.),
- **chovné podmínky,** ve kterých se ryba vyskytovala (prostředí, zdroj vody, chovné objekty v okolí, chované druhy ryb, způsob a druh krmení, fyzikální a chemické parametry vody atd.),
- **dosavadní provedená opatření** (preventivní či terapeutická léčba, změna teploty vody, rozsazení ryb atd.).

2.2.2. Postup parazitárního vyšetření kůže

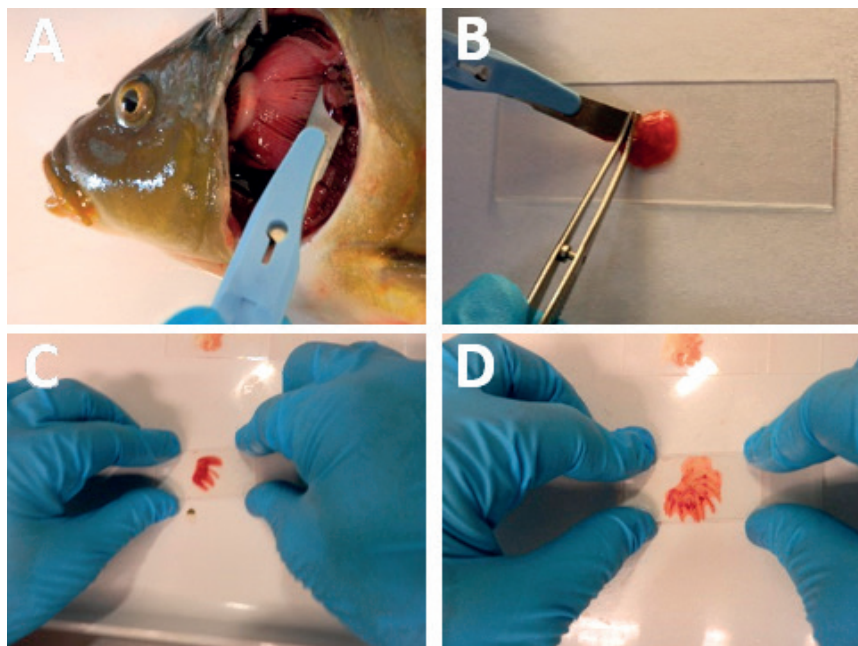
Rybu usmrtíme úderem do hlavy a položíme na jednorázovou kartónovou podložku nebo čistý, nejčastěji plastový, tác. K provedení kožního stěru se použije plastové či skleněné krycí sklíčko nebo čepel skalpelu. Kožní stěr se přednostně provádí z míst znatelných lézí, prostoru za prsními ploutvemi nebo podél spodní části hřbetní ploutve (obr. 2 A). Mezi další místa s často vysokým výskytem parazitů patří ocasní ploutev a hlava. Stěr ulpívající na skalpelu či krycím sklíčku se pomocí pinzety přenese na střed podložního sklíčka a přidá se kapka vody usnadňující snazší rozptýlení hlenového preparátu (obr. 2 B). Na závěr se preparát překryje tenkým krycím nebo podložním sklíčkem a je připraven k mikroskopování (obr. 2 C, D). Pro vyšetřování při větším zvětšení je vhodnější použití tenkého krycího sklíčka. V případě velmi malých ryb odstříháme prsní a ocasní ploutev a vyšetřujeme celé tyto objekty a jejich okolí.



Obr. 2. Postup parazitárního vyšetření kůže. Popis jednotlivých kroků v textu. (Foto: Ch. Steinbach, E. Zusková).

2.2.3. Postup parazitárního vyšetření žaber

Usmrcené rybě odstříhneme skřelové víčko pro usnadnění přístupu k žábřám. Žábry nejdříve makroskopicky prohlédneme, a poté provedeme pomocí čepele skalpelu souvislý stěr po směru růstu žaberních lístků; od chrupavčitého podkladu až po hrot – kraniokaudálně (obr. 3 A). Stěr ulpívající na skalpelu přeneseme pomocí pinzety na střed podložního sklíčka a přidáme kapku vody (obr. 3 B). Na závěr se preparát překryje tenkým krycím sklíčkem a je připraven k mikroskopování (obr. 3 C, D). V případě malých ryb připravíme preparát z celých žaberních oblouků, a to tak, že z báze oblouků odstříhneme chrupavčitý podklad a zbylou tkáň přeneseme na podložní sklíčko. Preparát opět překryjeme kapkou vody a krycím sklíčkem a umístíme pod mikroskop.

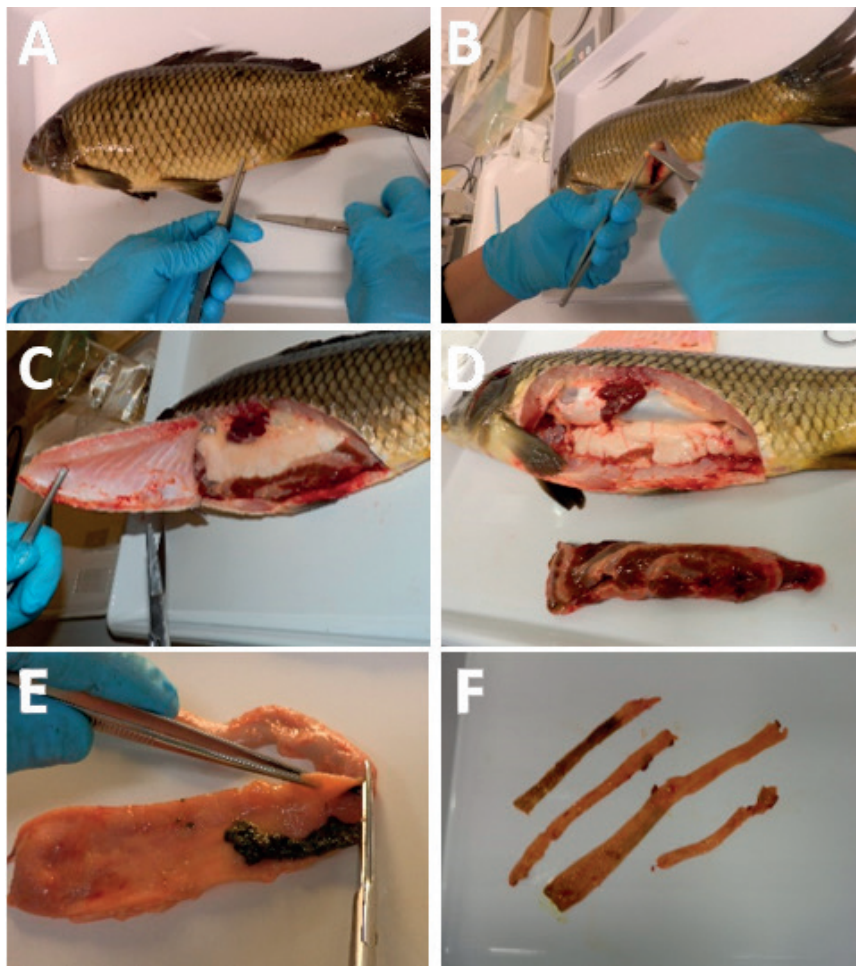


Obr. 3. Postup parazitárního vyšetření žaber. Popis jednotlivých kroků v textu. (Foto: Ch. Steinbach, E. Zusková).

2.2.4. Postup parazitárního vyšetření trávicího traktu

Přístup k orgánům volíme pokud možno z levé strany ryby, odkud je viditelná i slezina. Usmrčenou rybu umístíme na pravý bok na podložku (obr. 4 A) a otevřeme dutinu tělní tak, že ji nastříháme před řitním otvorem (obr. 4 B). Střih vedeme břišní stěnou nad břišními ploutvemi vždy mírně laterálně (ne v rovině *linea alba*), směrem k bázi prsní ploutve. Další střih kopíruje tvar tělní dutiny a vedeme ho od předřitního nástřihu obloukovitě dorsokraniálně (hřbetohlavovým směrem) až k okraji skřelového víčka (obr. 4 C). Poslední, propojovací střih vedeme od báze prsní ploutve směrem ke hřbetu (dorzálně), podél skřelového víčka až pod středovou (mediální) linii, kde se setkáme koncem druhého střihu. Během otevírání dutiny tělní dbáme na to, abychom nepoškodili vnitřní orgány, tudíž by hrot použitých pitevních nástrojů měl směřovat rovnoměrně s linií střihu nebo řezu. Doporučujeme použití hrotnatotupých nůžek. Tato metoda otevření dutiny tělní nám umožní přehledné posouzení změn orgánů dutiny tělní.

Po celkovém zhodnocení dutiny břišní přestříháme jícen bezprostředně v místě jeho vstupu do dutiny tělní a vyjmeme trávicí trakt na podložku (obr. 4 D). Od přestříženého jícnu až po řitní zakončení opatrně oddělujeme trubicovitý trávicí trakt od ostatních tkání. Po vyjmutí na podložku jej v celém rozsahu podélně rozstříháme (obr. 4 E, F). Po makroskopickém ohledání setřeme hranou skalpelu střešní obsah, a to nejlépe v místech patrných morfologických změn (zarudlá, zánětlivá či jinak patologicky pozměněná ložiska). Stěr ulpívající na skalpelu přeneseme pomocí pinzety na střed podložního sklíčka a přidáme kapku vody. Na závěr se preparát překryje tenkým krycím sklíčkem a je připraven k mikroskopování.



Obr. 4. Postup parazitárního vyšetření trávicího traktu. Popis jednotlivých kroků v textu. (Foto: Ch. Steinbach, E. Zusková).

2.2.5. Přídavná parazitologická vyšetření

Mikroskopické a histologické vyšetření morfologicky změněných tkání odebraných při pitvě

Podmínkou pro provedení kvalitního vyšetření je znalost fyziologického upořádání a stavu (morfologie) vyšetřované ryby. Přístup k orgánům volíme pokud možno z levé strany ryby, odkud je viditelná i slezina (viz kapitola 2.2.4. Postup parazitárního vyšetření trávicího traktu).

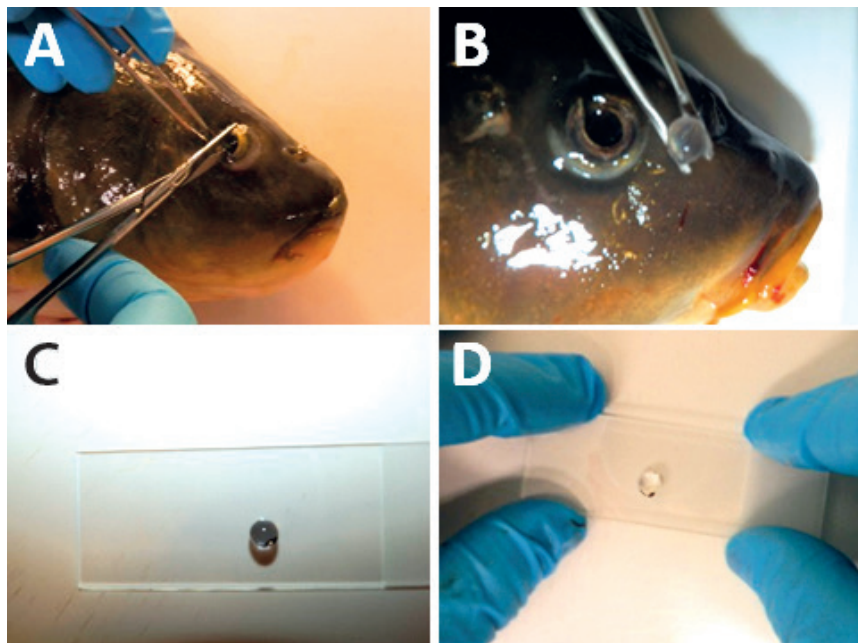
Pro účely histologického vyšetření odebíráme patologicky pozměněnou tkáň nejlépe na rozhraní s makroskopicky nezměněnou tkání o rozměru cca 1 x 1 cm do roztoku 4% formaldehydu, popřípadě jiného fixačního činidla určeného pro následné histologické zpracování. V závislosti na zkušenostech vyšetřující osoby lze provádět i mikroskopii kompresních preparátů orgánů s výskytem cystických útvarů, kde se mohou vyskytovat někteří parazité nebo jejich vývojová stadia.

Vyšetření oční čočky (kompresní preparát)

Usmrcené rybě nastříháme rohovku a tlakem pinzety z obou stran střihu pomalu vytlačíme kulatou kolagenní čočku (obr. 5 A, B), kterou dáme na podložní sklíčko. Druhým podložním sklíčkem preparát překryjeme a opatrně čočku mezi dvěma sklíčky komprimujeme, dokud se nerozmáčkne (obr. 5 C). Preparát je takto připraven k mikroskopii, jen je třeba brát v úvahu jeho hloubku, která obvykle zamezuje použití většího objektivu než 20 (obr. 5 D).

Vyšetření krve

Usmrcené rybě pomocí nůžek vyjmeme srdce a jeho rozstříhnutím nad podložním sklíčkem získáme preparát nativní krve, ve kterém se mohou diagnostikovat parazitičtí krevní prvoci. U živé anestetizované ryby je možné odebrat krev z ocasní cévy heparinizovanou injekční stříkačkou a následně si zhotovit krevní nátěr na podložní sklíčko. Tento se dále může pro lepší diferenciaci parazitů obarvit. Detailnější popis odběru krve, zhotovení krevního nátěru a diferenciálního barvení je popsán v metodice „Stanovení diferenciálního počtu leukocytů ryb“ (Piačková a kol., 2014).



Obř. 5. Vyšetřeni oční čočky – kompresní preparát. Popis jednotlivých kroků v textu. (Foto: Ch. Steinbach, E. Zusková).

2.3. Mikroskopie preparátů


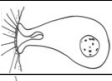
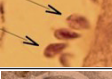

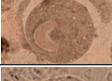

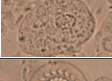

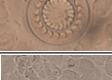

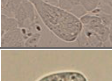

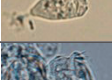



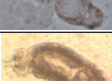
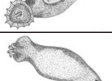


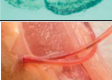
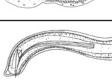


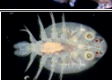
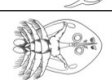
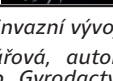
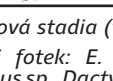
Připravené preparáty vyšetřujeme bezprostředně po zhotovení při zvětšení 40–400x. Postupujeme od nejmenšího k největšímu zvětšení a prohlédneme meandrovitě celý preparát. Pozornost věnujeme zejména pohybujícím se objektům a objektům s vnitřní strukturou, které si dle potřeby zvětšujeme. Vedle parazitů můžeme v preparátech pozorovat mykotické hyfy, bakterie, sinice, hlen, pylové výtrusy atd.

2.4. Nejčastější parazité ryb v ČR

Následující tabulky shrnují základní informace o nejčastěji se vyskytujících parazitech na kůži (tab. 1), žábrech (tab. 2), v trávicím ústrojí (tab. 3) a ostatních tkáních (tab. 4) našich ryb, včetně možností jejich léčby a odkazují na léčiva uvedená v kapitolách 3.1. a 3.2.

2.4.1. Parazité kůže

Tab. 1. Nejčastější parazité kůže ryb.

Začlenění	Velikost	Foto	Nákres	Název	Léčba	
Prvoci – jednobuněční	Bíčíkovci	70 x 45 µm			obrněnka, <i>Piscinoodinium pillulare</i>	3.1.2.
		12–20 µm			bičivka rybí, <i>Ichthyobodo necatrix</i>	3.1.1 a 2.
	Nálevníci	50–1 000 µm			kožovec rybí, <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	* 3.1.16–18. 3.2.9.
		30–80 x 20–50 µm			čepelenka, <i>Chilodonella</i> sp.	3.1.1 a 2.
		17–60 µm			brousilka, <i>Trichodina</i> sp.	3.1.1 a 2.
		80 x 38 µm			pohárenka, <i>Apiosoma</i> sp.	3.1.1 a 2.
		80 x 30 µm			plísenka, <i>Epistylis</i> sp.	3.1.1 a 2.
		60–90 x 40 µm			přílepká, <i>Ambiphrya</i> sp.	3.1.1 a 2.
Mnohobuněční	Jednorodí	0,4 x 0,15 mm			Monogenea (žábrohlist), <i>Gyrodactylus</i> sp.	3.1.1 a 2. 3.1.7. 3.1.11–15. 3.2.7.
		0,4 x 0,15 mm			Monogenea (žábrohlist), <i>Dactylogyrus</i> sp.	3.1.1 a 2. 3.1.7. 3.1.11–15. 3.2.7.
	Motolice	0,6 mm			motolice, <i>Posthodiplostomum cuticola</i> (metacerkárie)	3.1.11. 3.1.15. 3.2.4 a 5.
	Hlístice	70–110 mm			hlístice, <i>Philometroides cyprini</i>	–
	Členovci	12–15 mm			červok, <i>Lernaea</i> sp.	3.1.7. 3.1.14. 3.2.7.
		6–14 mm			kapřivec, <i>Argulus</i> sp.	3.1.1 a 7. 3.1.14. 3.2.7.

*Léčba působí na volná invazní vývojová stadia (theronty).

Autor nákresů: E. Kolářová, autoři fotek: E. Zusková (*Trichodina* sp., *P. cyprini*), V. Piačková (*Apiosoma* sp., *Gyrodactylus* sp., *Dactylogyrus* sp.), Ch. Steinbach (*I. multifiliis*, *Chilodonella* sp., *Epistylis* sp., *Ampiphrya* sp.), M. Kalbe (*P. cuticola*, *Argulus* sp.), M. Palíková (*P. pillulare*), © PARU BC AV (*I. necatrix*, *Lernaea* sp.).

2.4.2. Parazité žaber

Tab. 2. Nejčastější parazité žaber ryb.

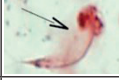

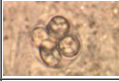




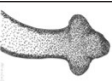

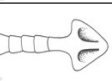

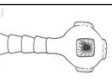



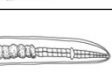
Začlenění	Velikost	Foto	Nákres	Název	Léčba		
Prvoci – jednobuněční	Bičíkovci	70 x 45 µm			<i>Piscinoodinium pillulare</i>	3.1.2.	
		20 µm			<i>Cryptobia branchialis</i>	3.1.1 a 2.	
		6–12 µm			bičivka rybí, <i>Ichthyobodo necatrix</i>	3.1.1 a 2.	
	Nálevníci	50–1 000 µm			kožovc rybí, <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	* 3.1.16–18. 3.2.9.	
		30–80 x 20–50 µm			čepelka, <i>Chilodonella</i> sp.	3.1.1 a 2.	
		35–60 µm			brousilka, <i>Trichodina</i> sp.	3.1.1 a 2.	
		80 x 40 µm			pohárenka, <i>Apiosoma</i> sp.	3.1.1 a 2.	
		Mnohobuněční	80 x 30 µm			plísenka, <i>Epistylis</i> sp.	3.1.1 a 2.
			60–90 x 40 µm			přílepka, <i>Ambiphrya</i> sp.	3.1.1 a 2.
			Wtrusenky	spory 10–15 x 8–13 µm			výtusenka, <i>Myxobolus dispar</i> , <i>Myxobolus basillamellaris</i>
Jednorodí	0,4 x 0,15 mm				žábrolíst, <i>Dactylogyrus</i> sp.	3.1.1 a 2. 3.1.7. 3.1.11–15. 3.2.7.	
	3–6,7 mm			<i>Eudiplozoon</i> sp.	3.1.2 a 5. 3.1.7. 3.1.11–15. 3.2.7.		
	Členovci	1,5 mm			chlopek, <i>Ergasilus</i> sp.	3.1.14. 3.2.7.	

*léčba působí na volná invazní vývojová stadia (theronty).

Autor nákrresů: E. Kolářová, autoři fotek: E. Zusková (*Trichodina* sp.), V. Piačková (*Apiosoma* sp., *Dactylogyrus* sp., *Ergasilus* sp.), Ch. Steinbach (*I. multifiliis*, *Chilodonella* sp., *Epistylis* sp., *Ambiphrya* sp.), M. Palíková (*P. pillulare*), © PARU BC AV (*C. branchialis*, *I. necatrix*, *Eudiplozoon* sp.).

2.4.3. Parazité trávicího traktu

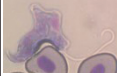







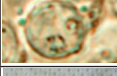




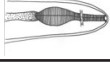
Tab. 3. Nejčastější parazité trávicího traktu ryb.

Začlenění	Velikost	Foto	Nákres	Název	Léčba	
Prvoci – jednobuněční	Kokcidie Bílkovci	7–12 x 3–6 μm			<i>Spironucleus</i> (<i>Hexamita</i>) <i>salmonis</i>	3.1.16. 3.2.9.
	Kokcidie	oocysty 14–17 μm			<i>Goussia</i> sp.	3.2.9.
Mnohobuněční	Tasemnice	40–170 mm			<i>Khawia sinensis</i>	3.1.14. 3.2.7 a 8.
		6–10 mm			<i>Atractolytocestus</i> <i>huronensis</i>	3.1.14. 3.2.7 a 8.
		150–200 mm			<i>Schyzocotyle</i> (<i>Bothriocephalus</i>) <i>acheilognathi</i>	3.1.14. 3.2.7 a 8.
		100–150 mm			<i>Proteocephalus</i> sp.	33.1.14. 3.2.7 a 8.
	Vrtejší	2–16 mm			<i>Acanthocephala</i> g. sp.	3.1.14. 3.2.7 a 8.
Hlístice	10–20 mm			<i>Capillaria</i> sp.	3.1.7. 3.2.4 a 6.	

Autor nákrasů: E. Kolářová, autoři fotek: V. Piačková (*Goussia* sp., *Acanthocephala* sp.), M. Flajšhans (*A. huronensis*), M. Kalbe (*Proteocephalus* sp., © PARU BC AV (*S. salmonis*, *K. sinensis*, *S. acheilognathi*, *Capillaria* sp.).

2.4.4. Parazité v dalších tkáních

Tab. 4. Nejčastější parazité v dalších tkáních ryb.

Tkáň	Začlenění	Velikost	Foto	Nákres	Název	Léčba
KREV	Prvoci Bídkovci	6–25 x 4 μm			<i>Trypanoplasma</i> sp.	3.2.9.
	Mnohobuněční Motolice	1 mm			<i>Sanguinicola</i> sp.	3.1.11. 3.2.4 a 5.
OKO		metacerkárie 0,1 x 0,08 mm			<i>Diplostomum</i> sp.	3.1.11. 3.1.15. 3.2.4 a 5.
CHRUPOVKA	Mnohobuněční Rybmorky	spory 7,5–10 μm			Rybmorka pstruží, <i>Myxobolus</i> <i>cerebralis</i>	–
LEDVINY		spory 7 μm			<i>Sphaerospora</i> <i>dykova</i>	–
DUTINA TĚLNÍ	Člástky Tasemnice	plerocerkoid 100 cm			Řemenatka ptačí, <i>Ligula intestinalis</i>	3.1.14. 3.2.7.
PLYNOVÝ MĚCHÝŘ	Hlístice	6–45 mm			Krevnatka úhoří, <i>Anguillicoloides</i> <i>crassus</i>	3.1.11. 3.1.14. 3.2.4–7.

Autor nákrasů: E. Kolářová, autoři fotek: V. Piačková (*Trypanoplasma* sp.), E. Zusková (*Diplostomum* sp.), M. Kalbe (*Sanguinicola* sp., *A. crassus*), T. Scholz (*L. intestinalis*), © PARU BC AV (*S. dykova*, *M. cerebralis*).

3. ZÁKLADY LÉČBY PARAZITÓZ

Při zpracování podkapitoly o léčbě parazitóz bylo vycházeno z podkladů již zpracovaných v publikacích Svobodová a kol. (2007), Kolářová a Svobodová (2009) a Kolářová a Nepejchalová (2015). Pro praktičnost kapitoly nejsou jednotlivé citace uváděny v textu.

U ryb určených k lidskému konzumu (potravinových ryb) je možné v rámci celé EU, ČR nevyjímaje, použít k léčbě pouze veterinární léčivé přípravky, jejichž farmakologicky účinné látky jsou klasifikovány z pohledu **maximálních reziduálních limitů (MRL)** podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 470/2009. To znamená, že jsou zařazeny do Tabulky 1 Přílohy nařízení Komise (EU) č. 37/2010. Na základě MRL je stanovena **ochranná lhůta (OL)**, po dobu které nelze potravinová zvířata (tedy i ryby) dodat pro lidský konzum. Jednorázově lze dovézt a použít v množství potřebném k léčbě jednoho případu u nás neregistrovaná léčiva, která jsou však registrována pro ryby nebo jiné druhy zvířat v jiných státech EU a dalších zemích. Pro dovoz ze třetích zemí (USA, Kanada...) je nutné žádat o výjimku Státní veterinární správu (SVS) ČR a pro dovoz ze zemí EU stačí požádat o výjimku Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv (ÚSKVBL). V odůvodněných případech mohou veterinární lékaři postupovat podle pravidel § 3 a § 4 vyhlášky č. 344/2008 Sb., o používání, přepisování a výdeji veterinárních léčivých přípravků (VLP) při poskytování veterinární péče, a na vlastní odpovědnost aplikovat „*off label*“ léčivý přípravek určený pro jiný druh zvířete či pro jinou indikaci nebo léčivo humánní, případně léčivo připravené dle receptu „*magistraliter*“. Tyto postupy zahrnují i použití přípravků registrovaných v jiných zemích, jak je uvedeno výše. Pokud takovýto přípravek bude použit pro chov potravinových ryb, je nutné dodržet **minimální ochrannou lhůtu (OL) nejméně 500 stupňodnů** (jeden denní stupeň je představován průměrnou teplotou 1 °C po dobu 1 dne (24 h) – např. 100 stupňodnů = 10 dní při průměrné teplotě vody 10 °C; zákon č. 166/1999 Sb. v platném znění). Používání léčivých přípravků při poskytování veterinární péče je upravováno zákonem č. 378/2007 Sb. § 9 (následně § 46) v platném znění a zákonem č. 166/1999 Sb. § 19 v platném znění. Jednodušší situace je při aplikaci léčebných postupů v zájmových chovech ryb (akvarijní a okrasné ryby). Za účelem léčby je zde možné použít léčivé přípravky, které nemají stanoven MRL, a tudíž u nich není stanovena OL.

Vždy je nutné provést před aplikací léčebné látky **test snášenlivosti** na několika rybách a teprve pak aplikovat léčebný zásah na celou obsádku.

V chovech ryb přicházejí v úvahu tři způsoby aplikace antiparazitik:

- **Léčebné koupele ryb** – aplikace léčebných látek do vody se provádí zejména při diagnostice ektoparazitóz – léčebná látka působí na parazity na žábřácích a kůži, ale léčivo se může zároveň vstřebávat kůží a žábry do těla ryby a působit také na endoparazitární infekci. Při léčebné koupeli je dobře zajištěno dávkování, léčebná látka se dostane ke všem kusům ryb v hejně stejně. Problémem ve vztahu k životnímu prostředí

je likvidace léčebných koupelí. Při přípravě léčebné koupele je vždy nutné léčebný přípravek rozpustit v malém množství vody a teprve pak aplikovat do nádrže, ve které je koupel prováděna. Pro dávkování léčebných koupelí je nutné mít k dispozici váhu s přesností vážení na 0,1 g, odměrný válec, pipetu nebo plastovou injekční stříkačku.

- **Perorální aplikace** – provádí se podáváním léčebných látek v krmivu (medikovaná krmiva), případně individuální aplikací pomocí sondy zavedené do jícnu ryby. Tento způsob aplikace je zaměřen především na léčbu endoparazitóz. Žádný přípravek pro medikaci krmiva ani medikovaný premix s obsahem antiparazitika pro ryby není v ČR registrován, a tak se používá pro výrobu medikovaného krmiva buď premix s povolenou výjimkou (SVS, ÚSKVBL), nebo se medikace provádí „*off label*“ přímo na místě chovu ryb obsluhujícím personálem, který krmivo připravuje podle instrukcí veterinárního lékaře. Při této aplikaci není zajištěno stejné dávkování jednotlivým rybám a také se často stává, že nemocné ryby již nepřijímají potravu. Výrazně spolehlivější aplikace léčiv v krmivu je u lososovitých ryb, které přijímají aplikované krmivo ihned u hladiny, než u ryb kaprovitých, které sbírají potravu ležící na dně nádrže. Při dávkování na kg živé hmotnosti (kg ž. hm.) je nutné počítat (odhadnout) celkovou hmotnost obsádky ryb, počítat dávku krmiva na obsádku a toto množství aplikovat do denní krmné dávky.
- **Injekční aplikace** léčebných látek se při léčbě parazitárních onemocnění téměř nepoužívá. Tato aplikace je nejpřesnější, ale zároveň nejkomplikovanější vzhledem k nutné manipulaci s rybami, která je pro ně stresující. U ryb se antiparazitika tímto způsobem aplikují pouze ve výjimečných případech, vždy „*off label*“, a to do dutiny tělní (intraperitoneálně) nebo do hřbetní svaloviny (intramuskulárně).

Možnosti antiparazitární léčby ryb v ČR

Ideálně by měl veterinární lékař pro léčbu zvolit VLP registrovaný přípravek pro ryby. V ČR není k dispozici žádný registrovaný antiparazitární léčivý přípravek pro ryby. Proto první a nejsnazší volbou je použít VLP registrovaný v ČR pro jiný druh nebo kategorii zvířat nebo pro jinou indikaci u stejného druhu zvířat. Pokud veterinární lékař nenalezne vhodný přípravek, může použít humánní léčivý přípravek nebo veterinární léčivý přípravek registrovaný pro potravinové druhy zvířat v jiném státě EU (§ 48 zákona o léčivech (ZoL) – žádost o výjimku na ÚSKVBL (tab. 5)) nebo v třetí zemi (§ 46 ZoL, kdy se o výjimku žádá SVS ČR). Léčivem třetí volby je lék předepsaný „*magistraliter*“ a připravený dle rozpisu veterinárního lékaře v lékárně. Jakmile je léčivo podáno v rámci kaskády „*off label*“ musí veterinář nařídít ochrannou lhůtu pro ryby minimálně 500 stupňodnů.

Litera zákona však umožňuje použití nejrůznějších látek (přípravků), které nespadají do kategorie léčivých přípravků a mají také prokázány antiparazitární účinek. Jedná se zejména o nejrůznější dezinfekční látky, které se používají formou koupele (kuchyňská sůl, jodové preparáty, kyselina peroctová, peroxid vodíku, formaldehyd apod.), v případě potravinových druhů ryb je však vždy třeba ověřit, jak jsou klasifikovány z hlediska farmakologické aktivity a setrvávání možných reziduí v tkáních ošetřených ryb (nařízení Komise EU č. 37/2010).

Bezpečností jejich podání rybám a jejich ekotoxikologickými efekty se dlouhodobě zabývají pracovníci FROV JU, VÚRH Vodňany.

Tab. 5. Přehled léčivých antiparazitárních přípravků pro ryby registrovaných v některých zemích EU (2016).

Název	Účinná látka	Výrobce	Indikace	OL
ALPHA MAX	deltamethrin (10 mg.ml ⁻¹)	Pharmaq, NO	korýš tř. Copepoda <i>Lepeophtheirus salmonis</i> (sea lice)	5 stupňodnů
BETAMAX vet.	cypermethrin (50 mg.ml ⁻¹)	Novartis Animals Vaccines Ltd., UK	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice)	20 stupňodnů
CALICIDE premix	teflubenzuron (1 000 g.kg ⁻¹)	Trow Ltd., UK	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice)	7 dní
EKTOBANN vet. sol.	teflubenzuron (50 mg.ml ⁻¹)	Skretting AS, NO	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice)	96 stupňodnů
EXCIS sol.	cypermethrin (10 mg.ml ⁻¹)	Novartis Animal Health UK Ltd	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice)	24 h po posledním podání
PARAMOVE konc.	peroxid vodíku (49,5% w.w ⁻¹)	Solvay Chemicals International, UK	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice) nebo <i>Caligus</i> sp.	bez OL
RELEEZE (dříve Lepsidon) vet. medik. pelety	diflubenzuron (0,6 g.kg ⁻¹)	EWOS, NO	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice)	105 stupňodnů
SALMOSAN plv.	azamethiphos (50% w.w ⁻¹)	Novartis Animal Health UK Ltd.	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice)	24 h
SLICE premix pro lososa	emamektin-benzoát (2 mg.g ⁻¹ KD) (odpovídá 1,76 mg emamektinu)	Schering-Plough Animal Health	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice)	60 dní po posledním ošetření
SLICE premix pro pstruha duhového	emamektin-benzoát (2 mg.g ⁻¹ KD) (odpovídá 1,76 mg emamektinu)	Schering-Plough Animal Health	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice)	372 stupňodnů

3.1. Přehled nejdůležitějších léčebných látek, přípravků a postupů používaných k léčebným antiparazitárním koupelím ryb v ČR

Při zpracování této podkapitoly bylo použito podkladů již zpracovaných v publikacích Stoskopf (1993), Svobodová a kol. (2007), Kolářová a Svobodová (2009) a Noga (2010). Pro praktičnost kapitoly nejsou jednotlivé citace uváděny v textu.

Nevyplněné řádky v tabulkách jsou určeny pro aktuální poznámky uživatele metodiky.

Vysvětlivky: litr = l = L

3.1.1. Kuchyňská sůl (chlorid sodný, NaCl, angl.: salt)

Kuchyňská sůl je uvedena v seznamu látek, u kterých není nutné stanovovat MRL (Tabulka 1 Přílohy nařízení Komise EU 37/2010) a lze je použít u všech potravinových zvířat. V rybářství se využívá k antiparazitárním zásahům při odchovu ryb od raných stadií až do tržní velikosti. Je to umožněno jednak její snadnou dostupností a cenovou výhodností, jednak poměrně dobrým antiparazitárním účinkem a relativní neškodností pro exponované ryby i člověka. Protože rozdíl mezi letálními koncentracemi kuchyňské soli pro ryby a pro parazity není příliš velký, je třeba při ošetření ryb přesně dodržovat obecné zásady, především pokyny pro provádění testu snášenlivosti koupelí. Pro aplikaci solné koupele se zásadně nepoužívají pozinkované nádoby, neboť přítomná NaCl působí agresivně na zinkový povrch a pomáhá uvolnění Zn do roztoku. Solná lázeň se připraví rozpuštěním 10 až 30 g NaCl v 1 litru vody, doba trvání koupele je 15 až 30 minut (tab. 6), a pokud je to třeba, je možné ji u většiny druhů ryb opakovat. Účinek solných koupelí se při teplotách vody pod 5 °C podstatně snižuje. Kuchyňská sůl se používá většinou ve formě krátkodobých koupelí, a to účinně při nálezu protozoí rodů *Cryptobia*, *Ichthyobodo*, *Chilodonella*, *Trichodina*, *Trichodinella*; s nižší účinností při nálezu parazitů rodů *Dactylogyrus*, *Gyrodactylus*, *Piscicola*, *Argulus*.

Tab. 6. Léčebné dávky kuchyňské soli (NaCl).

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Druh/kategorie ryby	Poznámka
10 g.l ⁻¹ NaCl	1 000 g 1 kg	10 000 g 10 kg	30 min	raná stadia plůdku	20–25 °C
20 g.l ⁻¹ NaCl	2 000 g 2 kg	20 000 g 20 kg	15 min	kapr – slabší plůdek lososovité ryby	
30 g.l ⁻¹	3 000 g 3 kg	30 000 g 30 kg	25–30 min	kapr – silnější plůdek	
1–2 g.l ⁻¹ NaCl	100–200 g 10–20 dkg 0,1–0,2 kg	1 000 –2 000 g 1–2 kg	1–2 dny	u ryb držených v sádkách nebo v manipulačních ryb- níčcích v podzemním nebo jarním období	osvědčila se proti chilodonelóze

3.1.2. Formaldehyd (36 až 38% vodný roztok formaldehydu se nazývá formalín, HCHO, angl.: formaldehyde)

K přípravě antiparazitární koupele ryb se používá pouze čirý roztok bez usazenin paraformaldehydu, který je pro ryby toxický (bílá usazenina na dně). Formaldehyd je nutné uchovávat v temnu při teplotě nad 4 °C. Koupel může být prováděna na základě doporučení veterinárního lékaře, který současně určí i ochrannou lhůtu (min. 500 stupňodnů). Před aplikací koupele ve formaldehydu je vždy nutné provést zkoušku snášenlivosti. Výsledek této zkoušky je v případě formaldehydové koupele nutno posuzovat až za 24 hodin po jejím ukončení. Formaldehydová koupel často způsobuje poškození a úhyn ryb až v delším časovém odstupu. Při přípravě formaldehydové lázně je velmi důležité přihlídnout k teplotě vody (tab. 7). Koupel ve formaldehydu nesmí být kombinována s aplikací manganistanu draselného (kap. 3.1.5.). Formaldehyd je v současné době uveden v seznamu látek, u kterých není nutné stanovovat MRL a lze je použít u všech potravinových zvířat.

Při aplikaci formaldehydové koupele je velmi důležité přísně dbát na bezpečnost pracovníků provádějících léčebnou koupel.

Formaldehyd je zařazen mezi kancerogenní látky. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat ochraně kůže (rukou) a očí obsluhujícího personálu a dostatečnému větrání, pokud se koupel provádí v uzavřeném prostoru.

Formaldehyd se používá většinou ve formě krátkodobých koupelí, a to při nálezů parazitů rodů *Cryptobia*, *Ichthyobodo*, *Chilodonella*, *Trichodina*, *Trichodinella*, *Dactylogyrus*, *Gyrodactylus*, *Silurodiscoides*.

Tab. 7. Léčebné dávky 36–38% formaldehydu (formalínu).

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Teplota vody	Poznámka
0,25 ml.l ⁻¹ 36–38% formaldehydu (=formalínu)	25 ml	250 ml	30–60 min	do 10 °C	
0,20 ml.l ⁻¹ 36–38% formaldehydu (=formalínu)	20 ml	200 ml	30–60 min	10–15 °C	
0,17 ml.l ⁻¹ 36–38% formaldehydu (=formalínu)	17 ml	170 ml	30–60 min	nad 15 °C	
0,25 ml.l ⁻¹ 36–38% formaldehydu (=formalínu)	25 ml	250 ml	30 min	25 °C	u raných stadií plůdku kaprovitých ryb a sumce
0,025–0,030 ml.l ⁻¹ 36–38% formaldehydu (=formalínu)	2,5–3 ml	25–30 ml	neomezena		jednorázově do přítoku

3.1.3. Modrá skalice (CuSO₄ · 5 H₂O, angl.: copper sulfate, bluestone)

Látky a přípravky s obsahem mědi se i přes své toxické působení ve vodním prostředí využívají k léčebným koupelím ryb, a to zejména v akvaristice. Toxicita koupele se zvyšuje při použití vody s nižší koncentrací sumy Ca + Mg (dříve tvrdost vody) a s nižší hodnotou CHSKMn (= obsah organických látek ve vodě). Při použití modré skalice je vždy nutné provádět u jednotlivých druhů, zejména akvarijních ryb, zkoušku snášenlivosti.

Koupel v modré skalici je doporučována k léčbě piscinoodiniózy akvarijních ryb (tab. 8).

Tab. 8. Léčebné dávky skalice modré.

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Druh/kategorie ryby	Poznámka
1,5 mg.l ⁻¹ CuSO ₄ · 5H ₂ O	150 mg 0,1 g	1 500 mg 1,5 g	12 h	akvarijní ryby	piscinoodinóza
2 mg.l ⁻¹ CuSO ₄ · 5H ₂ O	200 mg 0,2 g	2 000 mg 2,5 g	2 h zopakovat za 2 dny	akvarijní ryby	ichthyobodóza
0,1 µg.l ⁻¹	10 µg 0,01 g	100 µg 0,1 g	neomezeně	akvarijní ryby	protozoózy
500 mg.l ⁻¹	5 g	50 g	1 min	akvarijní ryby	protozoózy

3.1.4. Akriflavin (acryflavin, angl.: *acryflavin*)

Akriflavin je hnědočervený krystalický prášek, rozpustný ve vodě. Doporučované léčebné koncentrace akriflavinu jsou několikanásobně nižší ve srovnání s letálními koncentracemi pro ryby. Z toho důvodu je možno akriflavinové koupele považovat pro ryby za bezpečné. U akriflavinu není stanoven MRL, a proto nelze použít u potravinových ryb. Akriflavin se používá v akvaristice k potlačování protozoárních infekcí, v dávce viz tab. 9.

Tab. 9. Léčebné dávky akriflavinu.

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Druh/kategorie ryby	Poznámka
5–10 mg.l ⁻¹ akriflavinu	0,5–1 g	5–10 g	10 h	akvarijní ryby	protozoa

3.1.5. Manganistan draselný (KMnO₄, hypermangan, *angl.: potassium permanganate*)

Léčebné koncentrace manganistanu draselného (tab. 10) jsou velmi blízké letálním koncentracím pro ryby, a proto se musí ošetření provádět zvláště uvážene, zejména u akvarijních ryb. V letním období při vyšší teplotě vody jsou tyto koupele pro ryby nebezpečné. Použití hypermanganu nelze provést, protože není zhodnocena jeho bezpečnost pro potravinové druhy zvířat a chybí jeho klasifikace v Tabulce 1 Přílohy nařízení Komise EU č. 37/2010.

Manganistan draselný je toxický pro vodní organizmy. Toto je nutné zohlednit při likvidaci roztoku po léčebné koupeli.

Koupele v manganistanu draselném se doporučuje k antiparazitárnímu ošetření ryb, zejména při protozoózách a rovněž se osvědčila při léčbě eudiplozoonózy.

Tab. 10. Léčebné dávky manganistanu draselného.

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Druh ryby	Poznámka
1 g.l ⁻¹ KMnO ₄	100 g 10 dkg	1 000 g 1 kg	30–45 s		ponožovací koupel
0,1 g.l ⁻¹ KMnO ₄	10 g	100 g 10 dkg	5–10 min		
0,01 g.l ⁻¹ KMnO ₄	1 g	10 g	60–90 min		
0,3–0,6 mg.l ⁻¹ KMnO ₄	30–60 mg	300–600 mg	12 h		
1 g.l ⁻¹ KMnO ₄	100 g 10 dkg	1 000 g 1 kg	2,5 min	kapr	eudiplozoonóza

3.1.6. Peroxid vodíku (H_2O_2 , *angl.: hydrogen peroxide*)

Peroxid vodíku je chemická látka, která se rozkládá na vodu a kyslík. Peroxid vodíku je také účinnou látkou, která se uvolní z hydrogen peruhličitanu sodného při aplikaci přípravku **BioCare SPC** (výrobce: BioMar). Vodní prostředí není ohroženo vodami odtékajícími z bazénů, ve kterých probíhá aplikace, neboť peroxid vodíku není stálý a jeho koncentrace ve vodě velmi rychle klesá.

Přípravek BioCare SPC se používá také jako alternativní antiparazitikum v dávkách viz tab. 11. Peroxid vodíku je také jednou z účinných složek přípravku Persteril (viz kap. 3.1.7.).

Tab. 11. Léčebné dávky peroxidu vodíku.

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Druh/kategorie ryby	Poznámka
17,5 ml.l ⁻¹ 3% H ₂ O ₂	1 750 ml 1,75 L	17,5 L	10 min		protozoa, monogenea
10 ml.l ⁻¹ 3% H ₂ O ₂	1 000 ml 1 L	10 L	10–15 min		
19 ml.l ⁻¹ 3% H ₂ O ₂	1,9 L	19 L	4 min		
60 mg.l ⁻¹ Biocare SPC	6 g	60 g	zastavit průtok na 25 min	lososovité	jen do betonových nádrží

3.1.7. Kyselina peroctová (KPO, CH₃CO₃H, kyselina peroxyethanová, acidum peraceticum, *angl.: peracetic acid, PAA*)

KPO je čirá bezbarvá kapalina s typickým ostrým octovým zápachem. Její TL je nízký, tzn., že letální koncentrace pro ryby je blízká účinné léčebné koncentraci. Koupel může doporučit jen veterinární lékař, který určí OL (min. 500 stupňodnů). Léčebné dávky jsou uvedeny v tab. 12.

Kromě účinku dezinfekčního, fungicidního a baktericidního má účinek i sporicidní a podle některých autorů i antiparazitární (Stoskopf, 1993, Zusková a kol., 2011). Při práci s KPO je nutné přísně dodržovat bezpečnostní pravidla pracovníků provádějících léčebnou koupel. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat ochraně kůže (rukou) a očí obsluhujícího personálu a dostatečnému větrání, pokud se koupel provádí v uzavřeném prostoru.

Na českém trhu je dostupný biocidní přípravek **Persteril**, obsahující KPO jako hlavní účinnou látku v kombinaci s peroxidem vodíku a kyselinou octovou. Přípravek je dodáván ve třech koncentracích, označených podle obsahu KPO (Persteril 4%, Persteril 15%, Persteril 36%). Složení jednotlivých Persterilů je následující:

Persteril 4%: KPO 3–5%, H₂O₂ 26–28%, kys. octová max. 20%, kys. sírová max. 1%.

Persteril 15%: KPO 14–17%, H₂O₂ 20–25%, kys. octová max. 20%, kys. sírová max. 1%.

Persteril 36%: KPO 32–36%, H₂O₂ 5–12%, kys. octová max. 25%, kys. sírová max. 1%.

Přípravek Persteril i jeho rozkladné produkty jsou lehce biologicky odbouratelné.

Tab. 12. Léčebné dávky kyseliny peroctové.

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Účinek proti	Poznámka
0,5 ml.l ⁻¹ KPO	50 ml	500 ml 0,5 L	30 s	ektoprotozoa	opakovat každý druhý den, celkem 4x
2 ml.l ⁻¹ KPO	200 ml	2 000 ml 2 L	30 s	monogenea, nematoda, artropoda	opakovat každý druhý den, celkem 4x
2,9 µl.l ⁻¹ Persteril 36%	0,29 ml	2,9 ml		ektoprotozoa, monogenea	2x denně
2,4–4 µl.l ⁻¹ Persteril 36%	0,24–0,4 ml	2,4–4 ml		profylaxe	3x denně až 1x týdně
6,6 µl.l ⁻¹ Persteril 15%	0,66 ml	6,6 ml		ektoprotozoa, monogenea	2x denně
25 µl.l ⁻¹ Persteril 4%	2,5 ml	25 ml		ektoprotozoa, monogenea	2x denně

3.1.8. Azamethiphos

Azamethiphos patří mezi organofosfáty a je účinnou látkou přípravku **Salmosan plv.** (50% w/w, tj. 500 mg azamethiphosu v 1 g přípravku) (tab. 5), který je registrovaný v některých zemích EU a na základě výjimky ÚSKVBL jej lze dovézt a aplikovat u potravinových ryb v našich podmínkách. V Evropě je využíván k likvidaci ektoparazita – korýše třídy Copepoda: *Lepeophtheirus salmonis*, angl. *sea lice*, v chovech lososů v dávkách uvedených v tab. 13 a lze předpokládat jeho účinek na ektoparazitární infekce našich ryb. Při použití přípravku u jiných druhů ryb, třeba dodržet OL min. 500 stupňodnů.

Tab. 13. Léčebné dávky azamethiphosu.

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Druh/kategorie ryby	Poznámka
0,1 mg.l ⁻¹ azamethiphos	10 mg	100 mg 0,1 g	30–60 min	losos atlantský	OL 24 h
0,2 mg.l ⁻¹ Salmosan plv.	20 mg	200 mg 0,2 g	30–60 min	losos atlantský	OL 24 h

3.1.9. Cypermethrin

Cypermethrin patří mezi syntetické pyrethroidy, které jsou pro ryby vysoce toxické. Cypermetrin je účinnou látkou přípravku **Excis sol.** (10 mg cypermethrinu v 1 ml) a **Betamax vet.** (50 mg cypermethrinu v 1 ml) (tab. 5), které jsou registrované v některých zemích EU a na základě výjimky ÚSKVBL je lze dovézt a aplikovat u potravinových ryb v našich podmínkách. V Evropě je využíván k likvidaci ektoparazita – korýše *L. salmonis* v chovech lososů v dávkách uvedených v tab. 14 a lze předpokládat jeho účinek na ektoparazitární infekce našich ryb. Při použití přípravku u jiných druhů ryb, třeba dodržet OL min. 500 stupňodnů.

Tab. 14. Léčebné dávky cypermethrinu.

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Druh/kategorie ryby	Poznámka
5 µg.l ⁻¹ cypermethrin	0,5 mg	5 mg	30 min	losos atlantský	OL 24 h
0,5 µl.l ⁻¹ Excis sol.	0,05 ml	0,5 ml	max. 60 min	losos atlantský	OL 24 h
0,3 µl.l ⁻¹ Betamax vet. (=15 µg.l ⁻¹ cypermethrinu)	0,03 ml	0,3 ml	30 min	losos atlantský	OL 20 stupňodnů; dávka dle dop. výrobce
0,1 µl.l ⁻¹ Betamax vet. (=5 µg.l ⁻¹ cypermethrinu)	0,01 ml	0,1 ml	30 min	losos atlantský	OL 20 stupňodnů; dávka dle výpočtu

3.1.10. Deltamethrin

Deltamethrin patří mezi syntetické pyrethroidy, které jsou pro ryby vysoce toxické. Deltamethrin je účinnou látkou přípravku **Alpha Max** (10 mg deltamethrinu v 1 ml přípravku) (tab. 5), který je registrovaný v některých zemích EU a na základě výjimky ÚSKVBL jej lze dovést a aplikovat u potravinových ryb v našich podmínkách. V Evropě je využíván k likvidaci ektoparazita – korýše *L. salmonis* v chovech lososů a lze předpokládat jeho účinek na ektoparazitární infekce našich ryb. Při použití přípravku u jiných druhů ryb než losos a třeba dodržet OL min. 500 stupňodnů. V ČR je registrován přípravek s účinnou látkou deltamethrinem pro potravinová zvířata s názvem **Butox 7,5** (7,5 mg deltamethrinu v 1 ml přípravku), který je používán jako repelent u ovcí a skotu. V rámci kaskády volby léčiv může veterinární lékař použít tuto specialitu na vlastní odpovědnost za dodržení OL min. 500 stupňodnů jako léčivo určené pro jiná potravinová zvířata. Nutno počítat s tím, že bezpečnost pro ryby zatím nebyla sledována. Léčebné dávky jsou uvedeny v tab. 15.

Tab. 15. Léčebné dávky deltamethrinu.

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Druh/kategorie ryby	Poznámka
2 µg.l ⁻¹ deltamethrin	0,2 mg	2 mg	30 min	losos atlantský, pstruh duhový	OL min. 500 stupňodnů
2 µl.l ⁻¹ Alpaha Max	0,02 ml	0,2 ml	30 min	losos atlantský, pstruh duhový	OL 5 stupňodnů
0,27 µg.l ⁻¹ Butox 7,5	0,027 ml	0,27 ml	30 min	registrováno v ČR pro ovce a skot	bezpečnost pro ryby neověřena, provést zkoušku snášenlivosti! OL min. 500 stupňodnů

3.1.11. Levamisol (angl.: levamisole)

Levamisol patří do skupiny derivátů imidazothiazolu. V žádné zemi EU ani v ČR není pro ryby registrovaný přípravek s účinnou látkou levamisol. V ČR jsou v současné době registrovány 3 přípravky s účinnou látkou levamisol pro jiná potravinová zvířata než ryby. Jedná se o přípravek **Levamisole hydrochloride 80%** (v 1 g prášku je 800 mg levamisol-hydrochloridu = 678 mg levamisolu) určený pro prasata, **Chemisole 200 mg/ml** perorální roztok pro brojlerů kura domácího a krůty a **Chemisole 300 mg/g** prášek pro podání v pitné vodě pro prasata. Všechny přípravky se podávají cílovým druhům v pitné vodě, takže jsou v ní dobře rozpustné. V rámci kaskády volby léčiv může veterinární lékař použít tyto speciality na vlastní odpovědnost za dodržení OL min. 500 stupňodnů jako léčiva určená pro jiná potravinová zvířata. Aktuálně probíhající testy bezpečnosti zatím prokazují určité negativní účinky na ryby, léčebný účinek byl potvrzen.

Ve formě léčebných koupelí se ukázal jako účinné terapeutikum při tlumení gyrodaktylózy kůže a při léčbě anguikolózy úhořů v léčebných dávkách viz tab. 16.

Tab. 16. Léčebné dávky levamisolu.

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Účinek proti	Poznámka
50 mg.l ⁻¹ levamisolu	5 g	50 g	2 h	nematoda, trematoda	OL min. 500 stupňodnů
1–2 mg.l ⁻¹ levamisolu	0,1–0,2 g	1–2 g	24 h	anquilikolóza úhořů	OL min. 500 stupňodnů Schmahl a kol. (1989)
10 mg.l ⁻¹ levamisole HCl plv.	1 g	10 g	dlouhodobá koupel	ornamentální ryby	Scott (1993)
0,074 g.l ⁻¹ Levamisole HCl 80%	7,4 g	74 g	2 h	monogeneózy registrováno v ČR pro prasata	<i>nedokončeno testování bezpečnosti u ryb, provést zkoušku snášenlivosti!</i> OL min. 500 stupňodnů
0,25 ml.l ⁻¹ Chemisole sol. 200 mg/ml	25 ml	250 ml	2 h	monogeneózy registrováno v ČR pro drůbež	<i>nedokončeno testování bezpečnosti u ryb, provést zkoušku snášenlivosti!</i> OL min. 500 stupňodnů
0,17 g.l ⁻¹ Chemisole plv. 300 mg/g	17 g	170 g	2 h	monogeneózy registrováno v ČR pro prasata	<i>nedokončeno testování bezpečnosti u ryb, provést zkoušku snášenlivosti!</i> OL min. 500 stupňodnů

3.1.12. Fenbendazol (angl.: *fenbendazole*)

Fenbendazol patří mezi benzimidazoly. V žádné zemi EU ani v ČR není pro ryby registrovaný přípravek s účinnou látkou fenbendazol. V ČR je registrovaný přípravek s účinnou látkou fenbendazol pro ovce a kozy **Panacur 25 mg/ml p. o. susp.** (25 mg fenbendazolu v 1 ml). Přípravek je perorální suspenze, která se aplikuje přímo perorálně individuálně. Ve vodě se rozpouští dobře, ale koupel je mléčně zakalená. V rámci kaskády volby léčiv může veterinární lékař použít tuto specialitu na vlastní odpovědnost za dodržení minimální OL min. 500 stupňodnů jako léčivo určené pro jiná potravinová zvířata v dávkách uvedených v tab. 17.

Tab. 17. Léčebné dávky fenbendazolu.

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Účinek proti	Poznámka
2 mg.l ⁻¹ fenbendazolu	0,2 g	2g	dlouhodobá (6 dní nebo 1x týdně, celkem 3x)	nematoda, trematoda	OL min. 500 stupňodnů
25 mg.l ⁻¹ fenbendazolu	2,5 g	25 g	12 h	monogeneózy	OL min. 500 stupňodnů
1 ml.l ⁻¹ Panacur 25mg/ml	100 ml	1 000 ml 1 L	12 h	registrováno v ČR pro ovce a kozy	OL min. 500 stupňodnů

3.1.13. Mebendazol (angl.: mebendazole)

Mebendazol patří mezi benzimidazoly. V žádné zemi EU ani v ČR není pro ryby registrovaný přípravek s účinnou látkou mebendazol. V ČR je registrovaný přípravek s účinnou látkou mebendazol pro jelení, daňčí, mufloní, srncí a kamzíci zvěř **Rafendazol plv.** (v 1 g plv. 8 mg mebendazolu + 10 mg rafoxanidu), který se předkládá v krmivu. Ve vodě je hůře rozpustný, je třeba suspenzi řádně rozmíchat a rozpouštět v teplé vodě. V rámci kaskády volby léčiv může veterinární lékař použít tuto specialitu jako léčivo určené pro jiná potravinová zvířata v dávkách uvedených v tab. 18. V tomto případě je třeba zákonem předepsanou OL (min. 500 stupňodnů) prodloužit, protože VLP pro savce mají OL až 60 dnů.

Tab. 18. Léčebné dávky mebendazolu.

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Účinek proti	Poznámka
100 mg.l ⁻¹ mebendazolu	10 g	100 g	10 min	monogeneózy	OL min. 500 stupňodnů
1 mg.l ⁻¹ mebendazolu	0,1 g	1 g	24 h	monogeneózy	OL min. 500 stupňodnů
0,125 g.l ⁻¹ Rafendazol plv.	12,5 g	125 g	24 h	registrováno v ČR pro ovce a kozy	neověřeno u ryb, provést zkoušku snášenlivosti! OL min. 500 stupňodnů

3.1.14. Ivermektin

Ivermektin je širokospektré antihelmintikum, patří do skupiny avermektinů. V žádné zemi EU ani v ČR není pro ryby registrovaný přípravek s účinnou látkou ivermektin. V ČR je registrovaná řada léčebných přípravků určených pro potravinová zvířata s účinnou látkou ivermektin. Jedná se především o injekční roztoky, ale také o premixy, prášky pro medikaci krmiva, tablety a pasty podávané perorálně. Přípravky na bázi ivermektinu jsou toxické pro ryby a vodní organizmy. Aktuálně probíhá testování bezpečnosti pro ryby s vybranými léčivými přípravky s účinnou látkou ivermektin: **Biomectin 10 mg/ml inj. roztok** a **Noromectin 10 mg/ml inj. roztok** pro skot, ovce a prasata, dále **Cermix 0,15 mg/g perorální prášek** pro spárkatou zvěř. Účinnost ivermektinu již byla u některých parazitárních onemocnění ryb prokázána, např. při infekci chlopka. V rámci kaskády volby léčiv může veterinární lékař použít tuto specialitu na vlastní odpovědnost jako léčivo určené pro jiná potravinová zvířata v dávkách uvedených v tab. 19. V tomto případě je třeba zákonem předepsanou OL (min. 500 stupňodnů) prodloužit, protože VLP pro savce mají OL až 48 dnů. Vzhledem k zjištěným negativním ekotoxikologickým účinkům není možné s ivermektinem jako léčebnou látkou pro ryby počítat.

Tab. 19. Léčebné dávky ivermektinu.

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Účinek	Poznámka
0,031 mg.l ⁻¹ ivermektinu	3,1 mg	31 mg	60 min	širokospektré antihelmintikum	testy <i>in vitro</i> Santamarina a kol. (1991)
0,1 mg.l ⁻¹ ivermektinu	10 mg	100 mg	3 h	širokospektré antihelmintikum	testy <i>in vivo</i> Santamarina a kol. (1991)
0,01 ml.l ⁻¹ Biomectin inj. 10mg/ml	1 ml	10 ml	3 h	registrováno v ČR pro skot, ovce a prasata	<i>vysoká účinnost, neověřená bezpečnost pro ryby, vysoká ekotoxicita</i>
0,01 ml.l ⁻¹ Noromectin inj. 10mg/l	1 ml	10 ml	3 h	registrováno v ČR pro skot a prasata	<i>vysoká účinnost, neověřená bezpečnost pro ryby, vysoká ekotoxicita</i>
0,66 g.l ⁻¹ Cermix plv. 0,15mg/g	66 g	660 g	60 min	registrováno v ČR pro spárkatou zvěř	<i>vysoká účinnost, neověřená bezpečnost pro ryby, vysoká ekotoxicita</i>

3.1.15. Prazikvantel

Prazikvantel je širokospektré antiparazitikum, patřící mezi chinolinové deriváty. V žádné zemi EU ani v ČR není pro ryby ani pro jiná potravinová zvířata registrovaný přípravek s účinnou látkou prazikvantel. Aplikaci u potravinových ryb může provést veterinární lékař v rámci kaskády volby léčiv na vlastní odpovědnost za dodržení OL min. 500 stupňodnů.

Ve formě léčebných koupelí a v krmivu se prazikvantel osvědčil k tlumení různých monogeneóz, tasemnic a vývojových stadií motolic. Koupelové dávky jsou uvedeny v tab. 20.

Tab. 20. Léčebné dávky prazikvantelu.

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Účinek proti	Poznámka
1 mg.l ⁻¹ prazikvantelu	100 mg	1 000 mg 1 g	90 h	metacerkárie motolice <i>Diplostomum sphaetaceum</i>	OL min. 500 stupňodnů
			24 h	tasemnice <i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	OL min. 500 stupňodnů
2 mg.l ⁻¹ prazikvantelu	200 mg	2 000 mg 2 g	24 h	metacerkárie motolic	OL min. 500 stupňodnů
2 mg.l ⁻¹ prazikvantelu	200 mg	2 000 mg 2 g	1–3 h	tasemnice	OL min. 500 stupňodnů
10 mg.l ⁻¹ prazikvantelu	1 000 mg	10 000 mg 10 g	48 h	monogenea	OL min. 500 stupňodnů

3.1.16. Metronidazol (angl.: metronidazole)

Metronidazol je účinná látka, která patří mezi antibiotika ze skupiny nitroimidazolů. Jeho použití je zásadně regulováno legislativou. Metronidazol je uveden v tabulce 2 (ZAKÁZANÉ LÁTKY) přílohy nařízení č. 37/2010, což znamená, že **nesmí být v žádném případě použit pro léčbu potravinových zvířat a je zakázáno jej pro potravinová zvířata používat i v rámci kaskády.**

Používá se především pro svůj baktericidní účinek, ale také úspěšně při léčbě protozoálních infekcí, zejména v humánní medicíně. Registrované veterinární přípravky s účinnou látkou metronidazolem v zemích EU i v ČR jsou určeny jen pro zvířata v zájmových chovech. Přípravek Metrozol 200 mg/g perorální prášek se používá pro aplikaci v pitné vodě u sportovních holubů. Humánní přípravek Entizol tbl. obsahuje v 1 tabletě 250 mg metronidazolu. V rámci kaskády volby léčiv může veterinární lékař použít nouzově tyto speciality na vlastní odpovědnost pro akvarijní a okrasné druhy ryb s obezřetností vzhledem ke kontaminaci vody a prostředí v dávkách uvedených v tab. 21.

Tab. 21. Léčebné dávky metronidazolu.

Dávka na 1 L	Dávka na 100 L	Dávka na 1 000 L = na 1 m ³	Délka koupele	Účinek proti	Poznámka
5 mg.l ⁻¹ metronidazolu	500 mg 0,5 g	5 g	3 h 1x denně 3 dny	hexamitóza, spironukleóza	
25 mg.l ⁻¹ Metrozol pvl. 200mg/g	250 mg 2,5 g	25 g	3 h 1x denně 3 dny	hexamitóza, spironukleóza	nedokončeno testování bezpečnosti u ryb, provést zkoušku snášenlivosti!
0,02 tbl.l ⁻¹ Entizol tbl.	2 tbl.	20 tbl.	3 h 1x denně 3 dny	hexamitóza, spironukleóza	nedokončeno testování bezpečnosti u ryb, provést zkoušku snášenlivosti!

3.1.17. Přejídné zvýšení teploty vody

Metoda léčení pomocí přejídného zvýšení teploty vody spočívá v tom, že se teplota vody s infikovanými rybami postupně zvyšuje na 31 až 32 °C po dobu 3 dnů a pak se opět postupně snižuje na původní výši. Předpokladem úspěšného zásahu je, že ošetřovaný druh ryby snese požadované postupné zvýšení teploty vody. Obsádka ryb se infekce zbaví a současně získá značný stupeň imunity. V praxi se tato metoda používá k likvidaci ichtyoftiriózy, především v chovech akvarijních ryb a ve speciálních rybochovných zařízeních s oteplenou vodou. Přejídné zvýšení se osvědčilo také při odchovu raných stadií plůdku kaprovitých ryb a sumce je významnou metodou tlumení ichtyoftiriózy.

3.1.18. Přelovování

Při léčbě ichtyoftiriózy a piscinoodiniózy se rovněž s úspěchem uplatnila metoda přelovování ryb, popř. přejídného držení ryb v silném průtoku vody po dobu 3 dnů. Principem tohoto zásahu je přerušování vývojového cyklu parazitů odstraněním jejich volných vývojových stadií ve vodě.

3.1.19. Akvaristické přípravky/pomocné látky

V akvaristice je k dispozici řada antiparazitárních preparátů pro ryby uváděných pod různými obchodními názvy. Koncentrace konkrétních účinných látek bohužel výrobce obvykle neuvádí, uvedena je pouze metodika použití. Tyto preparáty určené k prevenci a léčení akvarijních ryb obsahují většinou některou z výše uvedených léčebných látek. V akvarijním chovu ryb jsou používány s větším nebo menším úspěchem. Nejoblíbenějším preparátem je u akvaristů **FMC**. Zde je na rozdíl od ostatních uvedeno přesné složení (základní roztok FMC: 3,5 g malachitové zeleně, 3,5 g metylenové modři, 1 L 36–38% formaldehydu). Základní roztok FMC se dávákuje 1,5–3 ml do 100 l vody, koupel trvá 3 dny, každý den je léčebná lázeň obnovována v poloviční dávce. Koupel je využívána zejména při nálezů parazitů rodu *Cryptobia*, *Ichthyobodo*, *Chilodonella*, *Trichodina*, *Trichodinella*. V kombinaci s každodenním přelovováním ryb se osvědčila i k tlumení ichtyoftiriózy.

3.1.20. Malachitová zeleň

Z důvodu přísného zákazu použití malachitové zeleně u potravinových ryb není možné doporučit její aplikaci. Zákaz je přísně sledován zejména při exportech ryb z naší republiky. Malachitová zeleň je součástí některých přípravků/pomocných látek používaných v zájmových chovech zvířat, tedy v akvaristice a v chovu okrasných ryb. Vzhledem k odlišným vlastnostem jednotlivých výrobních šarží je nutné vždy provést zkoušku snášenlivosti. Dalším problémem používání malachitové zeleně je odpadní voda z těchto koupelí.

3.2 Přehled nejdůležitějších léčebných látek a přípravků používaných k perorální antiparazitární léčbě ryb v ČR

Při zpracování této podkapitoly bylo použito podkladů již zpracovaných v publikacích Stoskopf (1993), Kolářová a Svobodová (2009), Svobodová a kol. (2007) a Noga (2010). Pro praktičnost kapitoly nejsou jednotlivé citace uváděny v textu.

Nevyplněné řádky v tabulkách jsou určeny pro aktuální poznámky uživatele metodiky.

Vysvětlivky: dávka kg ž. hm.⁻¹ = na 1 kg ž. hm. = dávka na 1 kg živé hmotnosti ryb

3.2.1. Eamektin

Eamectin patří do skupiny avermektinů. Eamectin je účinnou látkou léčivého přípravků **SLICE premix pro lososa a SLICE premix pro pstruha duhového** (oba přípravky obsahují 2 mg eamektin-benzoátu v 1 g premixu (tab. 5), které jsou registrovány pro ryby v některých zemích EU a na výjimku ÚSKVBL jej lze dovézt a aplikovat potravinovým rybám v našich chovech.

Eamectin je používán k likvidaci ektoparazita – korýše *L. salmonis*, který je vážnou zdravotní komplikací v mořských klecových chovech lososů dávkách uvedených v tab. 22. Lze předpokládat účinek eamektinu na parazitární infekce našich ryb.

Při použití těchto VLP u jiných druhů ryb než losos a pstruh, je třeba dodržet OL min. 500 stupňů.

Tab. 22. Léčebné dávky emamektinu pro aplikaci v krmivu.

Dávka na 1 kg ž. hm.	Dávka na 10 kg ž. hm.	Dávka na 100 kg ž. hm.	Dávku krmit	Účinek proti	Poznámka
50 µg.kg ⁻¹ emamektin-benzoát	0,5 mg	5 mg	7 dní	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice u lososa)	OL min. 500 stupňodnů
0,025 g SLICE premix pstruh duhový	0,25 g	2,5 g	7 dní	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice u pstruha)	pstruh: OL 372 stupňodnů
0,025 g SLICE premix losos	0,25 g	2,5 g	7 dní	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice u lososa)	OL 60 dní po poslední aplikaci

3.2.2. Diflubenzuron

Diflubenzuron patří mezi deriváty močoviny a je používán jako požerový insekticid. Diflubenzuron je účinnou látkou přípravku **Releeze vet. medik. pelety** (0,6 g diflubenzuronu v 1 kg pelet; tab. 5), který je registrován v některých zemích EU a na základě výjimky ÚSKVBL jej lze dovézt a aplikovat u potravinových ryb v našich podmínkách. V Evropě je využíván k likvidaci ektoparazita – korýše *L. salmonis* v chovech lososů v dávkách uvedených v tab. 23. Lze předpokládat účinek diflubenzuronu na parazitární infekce našich ryb. Při použití těchto VLP u jiných druhů ryb než losos, je třeba dodržet OL min. 500 stupňodnů.

Tab. 23. Léčebné dávky diflubenzuronu pro aplikaci v krmivu.

Dávka na 1 kg ž. hm.	Dávka na 10 kg ž. hm.	Dávka na 100 kg ž. hm.	Dávku krmit	Účinek proti	Poznámka
75 mg.kg ⁻¹ diflubenzuronu	750 mg 0,7 g	7 500 mg 7,5 g	14 dní	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice u lososa)	OL min. 500 stupňodnů Noga (2010)
3–6 mg.kg ⁻¹ diflubenzuronu	30–60 mg	300–600 mg 0,3 – 0,6 g	14 dní	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice u lososa)	losos: OL 105 stupňodnů
5–10 g.kg ⁻¹ Releeze pelety	50–100 g	500–1 000 g 0,5 – 1 kg	14 dní	korýš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice u lososa)	losos: OL min. 105 stupňodnů

3.2.3. Teflubenzuron

Teflubenzuron patří mezi deriváty močoviny, používaný je jako insekticid. Teflubenzuron je účinnou látkou třech v některých zemích EU registrovaných přípravků pro ryby (tab. 5), kterými jsou **Calicide premix** (1 000 g teflubenzuronu na 1 kg premixu), **Calicide medikované krmivo** (2 g teflubenzuronu v 1 kg krmiva) a **Ektobann pelety** (2 g teflubenzuronu v 1 kg pelet). Na základě výjimky SVS ČR je lze dovážet a aplikovat u potravinových ryb v našich podmínkách. V Evropě jsou tyto přípravky využívány k likvidaci ektoparazita – koryše *L. salmonis* v chovech lososů v dávkách dle tab. 24. Lze předpokládat účinek teflubenzuronu na parazitární infekce našich ryb. Při použití těchto VLP u jiných druhů ryb než losos je třeba dodržet OL min. 500 stupňodnů.

Tab. 24. Léčebné dávky teflubenzuronu pro aplikaci v krmivu.

Dávka na 1 kg ž. hm.	Dávka na 10 kg ž. hm.	Dávka na 100 kg ž. hm.	Dávku krmít	Účinek proti	Poznámka
10 mg.kg ⁻¹ teflubenzuronu	100 mg 0,1 g	1 000 mg 1 g	7 dní	koryš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice u lososa)	losos: OL min. 500 stupňodnů
5 g.kg ⁻¹ Ektobann pelety	50 g	500 g 0,5 kg	7 dní	koryš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice u lososa)	OL 96 stupňodnů
Calicide premix	2 kg.t ⁻¹ krmiva		7 dní	koryš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice u lososa)	OL 7 dnů krmít 0,5 % ž.hm.

3.2.4. Levamisol

Levamisol patří do skupiny derivátů imidazothiazolu. V žádné zemi EU ani v ČR není pro ryby registrovaný přípravek s účinnou látkou levamisol. V ČR jsou v současné době registrovány 3 přípravky pro jiná potravinová zvířata než ryby s účinnou látkou levamisol. Jedná se o přípravek **Levamisole hydrochloride 80%** (v 1 g prášku je 800 mg levamisol-hydrochloridu = 678 mg levamisolu) určený pro prasata a **Chemisole 300 mg/g** (v 1 g prášku je 300 mg levamisolu) prášek pro aplikaci do pitné vody pro prasata. V rámci kaskády volby léčiv může veterinární lékař na vlastní odpovědnost použít tuto specialitu jako léčivo určené pro jiná potravinová zvířata při nastavení OL min. 500 stupňodnů v dávkách uvedených v tab. 25.

Tab. 25. Léčebné dávky levamisolu pro aplikaci v krmivu.

Dávka na 1 kg ž. hm.	Dávka na 10 kg ž. hm.	Dávka na 100 kg ž. hm.	Dávku krmit	Účinek proti	Poznámka
2,5–10 mg.kg ⁻¹ levamisol hydrochloridu	25–100 mg	250– 1 000 mg 0,25–1 g	7 dní	nematoda, trematoda	OL min. 500 stupňodnů
3–10 mg.kg ⁻¹ levamisol hydrochloridu 80%	30–100 mg	300– 1 000 mg 0,3–1 g	7 dní	nematoda, trematoda	<i>nedokončeno testování bezpečnosti u ryb, provést zkoušku snášenlivosti!</i> OL min. 500 stupňodnů
7–28 mg.kg ⁻¹ Chemisole 300 plv.	70–280 mg	700– 2 800 mg 0,7–2,8 g	7 dní	nematoda, trematoda	<i>nedokončeno testování bezpečnosti u ryb, provést zkoušku snášenlivosti!</i> OL min. 500 stupňodnů
8 mg.kg ⁻¹ levamisol hydrochloridu	80 mg	800 mg 0,8 g	7 dní	anquilikolóza úhořů	OL min. 500 stupňodnů
10 mg.kg ⁻¹ Levamisole hydrochloride 80%	100 mg	1 000 mg 1 g	7 dní	anquilikolóza úhořů	<i>nedokončeno testování bezpečnosti u ryb, provést zkoušku snášenlivosti!</i> OL min. 500 stupňodnů
33 mg.kg ⁻¹ Chemisole 300 plv.	330 mg	3 300 mg 3,3 g	7 dní	anquilikolóza úhořů	<i>nedokončeno testování bezpečnosti u ryb, provést zkoušku snášenlivosti!</i> OL min. 500 stupňodnů

3.2.5. Fenbendazol

Fenbendazol patří mezi benzimidazoly. V žádné zemi EU ani v ČR není pro ryby registrovaný přípravek s účinnou látkou fenbendazol. V ČR jsou registrované přípravky s účinnou látkou fenbendazol: **Panacur granulát** (v 1 g obsaženo 0,22 g fenbendazolu), který je určen pro jiná potravinová zvířata než ryby (koně a skot), a **Bioveta fenbendazol p. o. plv.** (40 mg fenbendazolu v 1 g), který je určen pro prasata. V rámci kaskády volby léčiv může veterinární lékař použít tuto specialitu na vlastní odpovědnost za dodržení OL min. 500 stupňodnů jako léčivo určené pro jiná potravinová zvířata v dávkách uvedených v tab. 26.

Tab. 26. Léčebné dávky fenbendazolu pro aplikaci v krmivu.

Dávka na 1 kg ž. hm.	Dávka na 10 kg ž. hm.	Dávka na 100 kg ž. hm.	Dávku krmit	Účinek proti	Poznámka
25 mg.kg ⁻¹ fenbendazolu	250 mg	2 500 mg 2,5 g	3 dny	nematoda, trematoda	OL min. 500 stupňodnů
50 mg.kg ⁻¹ fenbendazolu	500 mg 0,5 g	5 000 mg 5 g	1x týdně 2 týdny	nematoda, trematoda	OL min. 500 stupňodnů
0,1 g.kg ⁻¹ Panacur granulát	1 g	10 g	3 dny	nematoda, trematoda	<i>neověřeno u ryb provést zkoušku snášenlivosti!</i> OL min. 500 stupňodnů
0,6 g.kg ⁻¹ Bioveta fenbendazol plv.	6 g	60 g	3 dny	nematoda, trematoda	<i>neověřeno u ryb provést zkoušku snášenlivosti!</i> OL min. 500 stupňodnů

3.2.6. Mebendazol

Mebendazol patří mezi benzimidazoly. V žádné zemi EU ani v ČR není pro ryby registrovaný přípravek s účinnou látkou mebendazol. V ČR je registrovaný přípravek s účinnou látkou mebendazol pro jelení, daňčí, mufloní, srnčí a kamzičí zvěř **Rafendazol plv.** (v 1 g plv. = 8 mg mebendazolu + 10 mg rafoxanid). Rafendazol se zvěři předkládá v krmivu a teoreticky by bylo možné medikovat tímto přípravkem krmivo pro ryby. V rámci kaskády volby léčiv může veterinární lékař použít tuto specialitu na vlastní odpovědnost jako léčivo určené pro jiná potravinová zvířata v dávkách uvedených v tab. 27. V tomto případě je třeba zákonem předepsanou OL (min. 500 stupňodnů) prodloužit, protože VLP pro savce mají OL až 60 dnů.

Tab. 27. Léčebné dávky mebendazolu pro aplikaci v krmivu.

Dávka na 1 kg ž. hm.	Dávka na 10 kg ž. hm.	Dávka na 100 kg ž. hm.	Dávku krmit	Účinek proti	Poznámka
20 mg.kg ⁻¹ mebendazolu	200 mg 0,2 g	2 000 mg 2 g	1x týdně celkem 3x	nematodózy	
2,5 mg.kg ⁻¹ Rafendazol plv.	25 mg	250 mg 0,25 g	1x týdně celkem 3x	nematodózy	<i>nedokončeno testování bezpečnosti u ryb, provést zkoušku snášenlivosti!</i>

3.2.7. Ivermektin

Ivermektin je širokospektré antihelmintikum patřící do avermektinů. V žádné zemi EU ani v ČR není pro ryby registrovaný přípravek s účinnou látkou ivermektin. V ČR je registrovaná řada léčebných přípravků určených pro potravinová zvířata s účinnou látkou ivermektin. Jedná se především o injekční roztoky, ale také o premixy, prášky pro medikaci krmiva, tablety a pasty podávané perorálně. Přípravky na bázi ivermektinu jsou toxické pro ryby a vodní organizmy. Pro naše testování na rybách jsme zvolili přípravky: **Cermix 0,15 mg/g perorální prášek pro medikaci krmiva** určený pro spárkatou zvěř (0,15 mg ivermektinu v 1 g přípravku) nebo **Noromectin 0,6% premix pro medikaci krmiva** určený pro prasata (6 mg ivermektinu v 1 g premixu). V rámci kaskády volby léčiv by mohl veterinární lékař použít tuto specialitu na vlastní odpovědnost jako léčivo určené pro jiná potravinová zvířata v dávkách uvedených v tab. 28. V tomto případě je třeba zákonem předepsanou OL (min. 500 stupňodnů) prodloužit, protože VLP pro savce mají OL až 48 dnů.

Vzhledem k zjištěným negativním ekotoxikologickým účinkům není možné s ivermektinem jako léčebnou látkou pro ryby počítat.

Tab. 28. Léčebné dávky ivermektinu pro aplikaci v krmivu.

Dávka na 1 kg ž. hm.	Dávka na 10 kg ž. hm.	Dávka na 100 kg ž. hm.	Dávku krmit	Účinek proti	Poznámka
50 µg.kg ⁻¹ ivermektinu	0,5 mg	5 mg	1x týdně 2 týdny	koryš tř. Copepoda <i>L. salmonis</i> (sea lice u lososa)	<i>vyšoká účinnost, neověřená bezpečnost pro ryby, vysoká ekotoxícita</i>
0,33 g.kg ⁻¹ Cermix plv.	3,3 g	33 g	1x týdně 2 týdny		<i>vyšoká účinnost, neověřená bezpečnost pro ryby, vysoká ekotoxícita</i>
0,008 g.kg ⁻¹ Noromectin 0,6 prm.	0,08 g	0,8 g	1x týdně 2 týdny		<i>vyšoká účinnost, neověřená bezpečnost pro ryby, vysoká ekotoxícita</i>

3.2.8. Prazikvantel

Prazikvantel je širokospektré antiparazitikum, patříci mezi chinolinové deriváty. V žádné zemi EU ani v ČR není pro ryby registrovaný přípravek s účinnou látkou prazikvantel. V ČR není registrovaný přípravek s účinnou látkou prazikvantel ani pro žádná potravinová zvířata. Na zodpovědnost veterinárního lékaře lze prazikvantel perorálně aplikovat rybám jako léčivo pro nepotravinová zvířata v dávkách uvedených v tab. 29 s nutností dodržení OL min. 500 stupňodnů.

Tab. 29. Léčebné dávky prazikvantelu pro aplikaci v krmivu.

Dávka na 1 kg ž. hm.	Dávka na 10 kg ž. hm.	Dávka na 100 kg ž. hm.	Dávku krmit	Účinek proti	Poznámka
50 mg.kg ⁻¹ prazikvantel	500 mg	5 000 mg 5 g	1x	tasemnice, diplostomóza	OL min. 500 stupňodnů

3.2.9. Metronidazol

Metronidazol je antibiotikum patřící mezi nitroimidazolová chemoterapeutika. Jeho použití je zásadně regulováno legislativou. Metronidazol je uveden v tabulce 2 (ZAKÁZANÉ LÁTKY) přílohy nařízení č. 37/2010, což znamená, **že nesmí být v žádném případě použit pro léčbu potravinových zvířat a je zakázáno jej pro potravinová zvířata používat i v rámci kaskády.**

Registrované veterinární přípravky s účinnou látkou metronidazolem v zemích EU i v ČR jsou určeny jen pro zvířata v zájmových chovech. Metronidazol se používá především pro svůj baktericidní účinek, ale také úspěšně při léčbě protozoálních infekcí. V ČR registrovaný přípravek Metrozol 200 mg/g perorální prášek se používá pro aplikaci u sportovních holubů. Humánní přípravek Entizol tbl. obsahuje v 1 tabletě 250 mg metronidazolu. V rámci kaskády volby léčiv může veterinární lékař použít **nouzově** tyto na vlastní odpovědnost pro akvarijní a okrasné druhy ryb s obezřetností vzhledem ke kontaminaci vody a prostředí v dávkách uvedených v tab. 30.

Tab. 30. Léčebné dávky metronidazolu pro aplikaci v krmivu.

Dávka na 1 kg ž. hm.	Dávka na 10 kg ž. hm.	Dávka na 100 kg ž. hm.	Dávku krmít	Účinek proti	Poznámka
25 mg.kg ⁻¹ metronidazolu	250 mg 0,25 g	2 500 mg 2,5 g	5–10 dní	spironukleóza (hexamitóza)	
100 mg.kg ⁻¹ metronidazolu	1 g	10 g	3 dny	spironukleóza (hexamitóza)	
0,125 g.kg ⁻¹ Metrozol plv.	1,25 g	12,5 g	5–10 dní	spironukleóza (hexamitóza)	bezpečnost pro ryby neověřena, provést zkoušku snášenlivosti!
0,5 g.kg ⁻¹ Metrozol plv.	5 g	50 g	3 dny	hexamitóza, spironukleóza	bezpečnost pro ryby neověřena, provést zkoušku snášenlivosti!
0,1 tbl.kg ⁻¹ Entizol tbl.	1 tbl.	10 tbl	5–10 dní	hexamitóza, spironukleóza	bezpečnost pro ryby neověřena, provést zkoušku snášenlivosti!
0,4 tbl.kg ⁻¹ Entizol tbl.	4 tbl.	40 tbl	3 dny	hexamitóza, spironukleóza	bezpečnost pro ryby neověřena, provést zkoušku snášenlivosti!

3.3. Prevence

Při zpracování kapitoly bylo použito podkladů již zpracovaných v publikacích Dubský a kol. (2003) a Kolářová a Svobodová (2009). Pro praktičnost kapitoly nejsou jednotlivé citace uváděny v textu.

Základními preventivními opatřeními proti vzniku onemocnění obecně je v intenzivních chovech ryb dodržování zoohygienických zásad a adekvátní krmná dávka pro daný druh ryb. Součástí některých komerčně vyráběných krmných směsí pro ryby jsou imunostimulační látky, které zvyšují jejich nespecifickou imunitu.

V rámci zoohygienických opatření je velmi důležitá preventivní dezinfekce, která by měla být součástí technologických postupů v chovu ryb. Tato opatření mohou efektivně přerušit vývojové cykly některých rybích parazitů, a proto uvádíme jejich stručný přehled.

3.3.1. Preventivní dezinfekce

Preventivní (ochranná) dezinfekce je pravidelnou součástí technologických postupů v intenzivních chovech ryb, která se provádí po ukončení každého chovného turnusu. Po skončení účinné dezinfekce by měl objekt zůstat ještě alespoň 14 dnů prázdný. Účinek dezinfekčních látek a následné ponechání chovného objektu „na suchu“ jsou významnými antiparazitárními zásahy, které mohou efektivně přerušit vývojový cyklus parazita.

3.3.2. Dezinfekční prostředky používané v rybářství

3.3.2.1. Pálené vápno (oxid vápenatý – CaO)

Pálené vápno se získává z vápence (CaCO_3) při vysokých teplotách (nad 1 000 °C). Běžně doporučená dávka, ničí spolehlivě většinu původců rybích nemocí, je 1,5 až 3 t.ha⁻¹. Vyšší dávky (5 t.ha⁻¹) páleného vápna se používá jen výjimečně při zvláště nebezpečných infekcích.

3.3.2.2. Vápenné mléko (hydroxid vápenatý – Ca(OH)₂)

Vápenné mléko je vodný roztok hydroxidu vápenatého, který se připravuje vyhašením 2 dílů páleného vápna s 1 dílem vody. Vzniklý bílý roztok se dále ředí vodou na 20% roztok a ten se používá v době působení 15 min k dezinfekci rybářského nářadí, přepravních nádob, břehových partií rybníků, výpustních zařízení, kádišť apod. Velké přepravní nádoby se podobně naplní 2 až 3% vápenným mlékem, které se nechá působit 10 až 12 hodin.

3.3.2.3. Chlorové vápno (chlornan vápenatý – $\text{Ca}(\text{ClO})_2$)

Chlorové vápno je bělavý prášek, silně páchnoucí chlorem, málo rozpustný ve vodě, hygroskopický, tvoříci s vodou suspenzi mléčné barvy. Jde o značně nestálou látku, na vzduchu rychle větrající. Pro dosažení požadované účinnosti musí obsahovat nejméně 25 % aktivního chloru. K ochranné dezinfekci se používá chlorové vápno v dávce 0,3 až 0,6 t.ha⁻¹, betonové a laminátové žlaby se dezinfikují roztokem chlorového vápna v koncentraci 200 až 400 mg.l⁻¹ po dobu 12 hodin. Pokud je zapotřebí ihned po provedené dezinfekci chlorovým vápnem použít dezinfikované nádoby k převozu živých ryb, je nutné ověřit přítomnost chloru ve vodě. Pro stanovení chloru ve vodě lze použít mobilní diagnostické zkoušky (např. od firmy Merck spol. s r.o.). V případě zjištění zbytků chloru ve vodě je nutné tyto nádoby opakovaně propláchnout vodou. Při vyšších teplotách vody chlor sám z vody vyprchá za jeden až dva dny. Chlorové preparáty není vhodné používat na kovové předměty.

3.3.2.4. Chloramin T

Chloramin T (účinná látka: N-chlor-4methylbenzen-1 sulfonamid, sodná sůl 81%; tj. 810 g.kg⁻¹) je ve vodě dobře rozpustný, nedráždivý organický chlorový preparát s obsahem 25 % aktivního chloru se silným dezinfekčním účinkem. Pro dezinfekci se ředí vodou o teplotě 20–25 °C na příslušnou koncentraci roztoku. Rozpuštěním 100 g Chloraminu T v 990 ml vody se připraví 1% pracovní roztok.

3.3.2.5. SAVO Original

SAVO Original (účinné látky: chlornan sodný 1–5% a hydroxid sodný 0,1–1%) je v zemědělské, potravinářské, zdravotní a veterinární praxi velmi často používaný dezinfekční prostředek. Pro baktericidní, fungicidní a sporocidní účinek pro předměty a plochy se používá 10% vodný roztok koncentráту po dobu 30 min.

3.3.2.6. Formaldehyd

Formaldehyd se využívá k dezinfekci v rybářství a chovu akvarijních ryb (nádrže, přístroje, akvária). Používá se 1% formaldehyd (tj. zhruba 30 ml 36–38% formaldehydu do 1 litru vody) po dobu 2 hodin při teplotě dezinfekčního roztoku nad 5 °C.

3.3.2.7. Kyselina peroctová

Kyselina peroctová se používá k dezinfekci v koncentracích 0,5–1 %, které mají baktericidní, sporocidní a fungicidní účinek. Může se používat ve formě postřiku nebo jako aerosol (i pomocí horkého vzduchu). Pracovní roztoky nejsou toxické.

3.3.2.8. UV záření

Předností UV záření je absence toxických reziduí, relativně nízké náklady, snadná provozuschopnost a údržba. Hlavní využití UV záření je v devitalizaci ve volné vodě se vyskytujícími bakterií a parazitů. Doba působení se stanoví podle rychlosti průtoku vody kolem zdroje UV záření, jeho výkonu a dalších faktorů.

3.3.2.9. Ozón

Ozón se používá především v recirkulačních systémech a v chovech akvarijních ryb k dezinfekci a zvyšování kvality vody. Viry a bakterie patogenní pro ryby a také invazní stadia parazitů ryb projevují vysokou citlivost ke zbytkovému ozónu ve vodě. Protože akutní toxicita reziduálního ozónu je vysoká pro vodní živočichy, je do systému začleněno také deozonizační zařízení, která se sestává z odlučovače zbytkového kyslíku, který může být doplněn pískovým filtrem s aktivním uhlím. Jako efektivní koncentrace se uvádí pro sladké přítokové vody do systému $0,1\text{--}0,2 \text{ mg.l}^{-1}$ a $0,3\text{--}0,4 \text{ mg.l}^{-1}$ pro odtokové vody z odchoven. Voda upravená ozonem je také vhodná pro proplachování živé potravy pro ryby za účelem eliminace potencionálních patogenů.

3.3.2.10. Letnění rybníků

V českém rybníkářství se běžně užívají klasické ozdravovací postupy, např. letnění rybníků.

Letněním rybníků se rozumí ponechání rybníků, slovených na jaře, přes celé léto (až do podzimu) bez vody. Při letnění rybníků je jednak prokysličována povrchová vrstva bahna a dochází k urychlení mineralizace organických látek. Navíc jsou likvidovány původci onemocnění na celé ploše rybníčního dna působením UV záření. Z veterinárního hlediska je žádoucí provádět účinné letnění každých 5 až 6 let.

3.3.2.11. Zimování rybníků

Dalším klasickým ozdravovacím postupem v českém rybníkářství je zimování rybníků.

Zimováním rybníků se rozumí ponechání rybníků, slovených na podzim, přes celou zimu (až do jara) bez vody. Při zimování lze předpokládat destrukci a likvidaci původců řady infekčních nemocí ryb především mrazem a také UV zářením. Vzhledem k tomu, že ve středoevropských podmínkách je většina zim vcelku mírných, nelze s příznivým působením mrazu stoprocentně počítat a je nutno vědět, že zimování není rovnocenné s letněním. V průběhu zimování je vhodné provést vápnění dna na úrovni dávek pro meliorační vápnění ($0,2\text{--}0,5 \text{ t}$ páleného vápna nebo $0,5\text{--}1 \text{ t}$ vápence na 1 ha). To vede k ozdravení prostředí a urychlení mineralizace organických látek.

4. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“

Metodika poskytuje návod jak postupovat při vyšetřování zdravotního stavu ryb a léčbě parazitárních infekcí v chovech ryb v ČR zejména ve vztahu ke skutečnosti, že nejsou k dispozici registrovaná antiparazitika pro ryby. Správně provedené vyšetření zdravotního stavu ryb a diagnostika onemocnění poskytuje pro veterinárního lékaře a chovatele ryb velmi cenné informace o zdravotním stavu ryb a možném patogenním agens. Cílem této metodiky je dodat veterinární a rybářské praxi relevantní podklady o patogenním agens a jejich účinné a bezpečné léčbě v chovech ryb. V této metodice je popsán přesný postup zdravotního vyšetření ryb, diagnostiky běžně se vyskytujících parazitů a jejich léčby dostupnými preparáty. Inovace spočívá v sumarizaci používaných léčiv a léčebných postupů při parazitárních infekcích ryb, což přispěje k efektivní a bezpečné léčbě. Popsané metody parazitárního vyšetření ryb jsou přehledným shrnutím všeobecně známých postupů.

5. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Efektivní hospodaření v chovech ryb v ČR je přímo závislé na zdravotní kondici chovaných ryb. Podle Zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči, je chovatel povinen sledovat zdravotní stav chovaných zvířat a v odůvodněných případech poskytnout odbornou veterinární pomoc. Metodika je určena pro veterinární lékaře pracující v oblasti akvakultury jako praktická příručka pro práci v terénu. Pro chovatele ryb pak bude důležitým podkladem pro provádění léčby podle pokynů veterinárního lékaře.

6. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Využívání předložené metodiky povede k zefektivnění a zkvalitnění základní diagnostiky a léčby nemocí způsobených ektoparazity. Předpokládáme, že zavedením a dodržováním zásad správné diagnostiky a léčby onemocnění způsobených ektoparazity dojde ke snížení ztrát o 1 až 10 %, a to hlavně při produkci plůdku a násad. Například pro podnik s produkcí 500 tun kaprovitých ryb to představuje finanční částku ve výši 325 000 až 3 250 000 Kč ročně (i více), v závislosti na intenzitě výskytu parazitů v chovu ryb.

7. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- Dubský, K., Kouřil, J., Šrámek, V., 2003. Obecné rybářství. Informatorium Praha, 308 s.
- Kolářová, J., Nepejchalová, L., 2015. Možnosti léčby parazitóz v chovech ryb v ČR. In: Sborník konference Ochrana zdraví ryb, 1.–2. 4. 2015, FROV JU, Vodňany, s. 70–72.
- Kolářová, J., Svobodová, Z., 2009. Léčebné a preventivní postupy v chovech ryb. Edice Metodik, FROV JU, Vodňany, č. 88, 30 s.
- Nařízení komise (EU) č. 37/2010 ze dne 22. prosince 2009, o farmakologicky účinných látkách a jejich klasifikaci podle maximálních limitů reziduí v potravinách živočišného původu.
- Nařízení evropského parlamentu a rady (ES) č. 470/2009 ze dne 6. května 2009, kterým se stanoví postupy Společenství pro stanovení limitů reziduí farmakologicky účinných látek v potravinách živočišného původu.
- Noga, E.J., 2010. Fish disease, diagnosis and treatment. Blackwell Publishing, Inc., Iowa, USA, 519 pp.
- Piačková, V., Palíková, M., Zusková, E., Flajšhans, M., 2014. Stanovení diferenciálního počtu leukocytů ryb. Edice Metodik, FROV JU, č. 160, 56 s.
- Santamarina, M.T., Tojo, J., Ubeira, F.M., Quinteiro, P., Sanmartín, M.L., 1991. Anthelmintic treatment against *Gyrodactylus* sp. infecting rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. Diseases of Aquatic Organisms 10: 39–43.
- Schmahl, G., Taraschewski, H., Mehlhorn, H., 1989. Chemotherapy of fish parasites. Parasitology Research 75: 503–511.
- Scott, P., 1993. Therapy in Aquaculture. In: Brown, L. (Eds), Aquaculture for Veterinarians. Pergamon Press, New York, pp. 131–152.
- Stoskopf, M.K. 1993. Fish medicine. W.B. Saunders Company, Philadelphia, USA, 882 pp.
- Svobodová, Z., Kolářová, J., Navrátil, S., Veselý, S., Chloupek, P., Tesarčík, J., Čítek, J., 2007. Nemoci sladkovodních a akvarijních ryb. Informatorium Praha, 264 s.
- Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon) ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 378/2007 Sb., o léčivech a o změnách některých souvisejících zákonů (zákon o léčivech) ve znění pozdějších předpisů.
- Zusková, E., Máchová, J., Velíšek, J., Gela, D., 2011. Možnosti využití kyseliny peroctové v rybářské praxi. Edice Metodik, FROV JU, Vodňany, č. 109, 26 s.

8. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

- Chupani, L., Stara, A., Velisek, J., Zuskova, E., 2014. Evaluation of the toxic effect of peracetic acid on grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) juveniles. *Neuroendocrinology Letters* 35 (Suppl. 2): 81–85. (dedikace: CZ.1.05/2.1.00/01.0024, LO1205, 018/2014/Z)
- Kolářová, J., Nepejchalová, L., 2005. Zásady a možnosti léčby v chovech ryb ČR. *Bulletin VÚRH JU Vodňany* 41: 70–73. (QF3029, MSM6007665809) Kolářová, J., Nepejchalová, L., 2005. The process of the application of European Union pharmaco-vigilance regulation in the conditions of aquacultures in the Czech republic. *Folia Veterinaria* 49: 77–81. (bez dedikace)
- Kolářová, J., Nepejchalová, L., 2006. Testování veterinárních léčivých přípravků pro ryby podle norem EU. *Veterinářství* 1: 31–34. (dedikace: CZ.1.05/2.1.00/01.0024, LO1205)
- Kolářová, J., Nepejchalová, L., 2007. Zásady a možnosti léčby v chovech ryb ČR. *Veterinářství* 2: 115–118. (dedikace: QF3029, MSM6007665809)
- Kolářová, J., Nepejchalová, J., 2014. Terapeutické možnosti v chovech ryb ČR. *Veterinářství* 64: 533–538. (dedikace: CZ.1.05/2.1.00/01.0024)
- Kolářová, J., Nepejchalová, L., 2015. Možnosti léčby parazitóz v chovech ryb v ČR. In: *Sborník konference Ochrana zdraví ryb, 1.–2. 4. 2015, FROV JU, Vodňany, s. 70–72.* (dedikace: CZ.1.05/2.1.00/01.0024, LO1205, P503/11/1130).
- Kolářová, J., Svobodová, Z., 2009. Léčebné a preventivní postupy v chovech ryb. *Edice Metodik, FROV JU, Vodňany, č. 88, 29 s.* (dedikace: QF3029, MSM6007665809)
- Kolářová, J., Svobodová, Z., 2003. Směrnice hodnocení léčiv určených pro ryby. *Vnitřní směrnice VÚRH JU, Vodňany, 8 s.* (bez dedikace)
- Kolářová, J., Svobodová, Z., Červinka, S., 1998. Veterinární přípravky v chovu ryb – medikovaná krmiva. *Edice Metodik, VÚRH JU, Vodňany, č. 57, 12 s.* (bez dedikace)
- Máchová, J., Svobodová, J., Kolářová, J., 2003. Směrnice ekotoxikologického hodnocení léčiv určených pro ryby. *Vnitřní směrnice VÚRH JU, Vodňany, 9 s.* (bez dedikace)
- Piačková, V., Čížek, A., Veselý, T., Pokorová, D., 2014. Odběr vzorků pro bakteriologické a virologické vyšetření ryb. *Edice Metodik, FROV JU, č. 142, 26 s.* (CZ.1.05/2.1.00/01.0024, QJ1210237)
- Piačková, V., Palíková, M., Zusková, E., Flajšhans, M., 2014. Stanovení diferenciálního počtu leukocytů ryb. *Edice Metodik, FROV JU, č. 160, 56 s.* (CZ.1.05/2.1.00/01.0024, LO1205, QJ1210013, QJ1210237)
- Sudová, E., 2009. *Pharmacovigilance in aquaculture with attention to antibiotics and antiparasitics.*, Ph.D. thesis, USB RIFCH, Vodňany, 79 p. (dedikace: MSM6007665809, QF3029)

- Sudova, E., Piackova, V., Velisek, J., Pijacek, M., Svobodova, Z., 2009. Efficacy testing of orally administred praziquantel to common carp naturally infected by *Caryophyllidean tapeworms* (Platyhelminthes: Eucestoda). Acta Veterinaria Brno 78 (Suppl. 9): S73–S78. (dedikace: CZ.1.05/2.1.00/01.0024, QH71305, MSM6007665809)
- Sudová, E., Piačková, V., Kroupová, H., Pijáček, M., Svobodová, Z., 2009. The effect of praziquantel applied per os on selected haematological and biochemical indices in common carp (*Cyprinus carpio* L.). Fish Physiology and Biochemistry 35: 599–605. (dedikace: MSM6007665809)
- Sudová, E., Straus, D.L., Wienke, A., Meinelt, T., 2010. Evaluation of continuous 4-day exposure to peracetic acid as a treatment for *Ichthyophthirius multifiliis*. Parasitology Research 106: 539–542. (dedikace: QH71305, MSM6007665809)
- Svobodová, Z., Kolářová, J., Navrátil, S., Veselý, S., Chloupek, P., Tesarčík, J., Čítek, J., 2007. Nemoci sladkovodních a akvariijních ryb. Informatorium Praha, 264 s. (dedikace: MSM6007665809)
- Tesarčík, J., Rajchard, J., 1983. Veterinární přípravky v chovu ryb. Edice Metodik, VURH, Vodňany, č. 11, 12 s. (bez dedikace)
- Tománek, J., Svobodová, Z., Máchová, J., Faina, R., Tesarčík, J., Řehulka, J., Lavický, K., Hartman, P., Hornich, M., Ungerman, B., 1983. Diagnostika a prevence žaberních onemocnění kapra. Edice Metodik, VURH, Vodňany, č. 6, 22 s. (bez dedikace)
- Velíšek, J., Zusková, E., Stará, A., Koutník, D., Kolářová, J., 2015. Využití pesticidů na bázi pyrethroidů k léčení parazitárních onemocnění kapra obecného. In: Sborník konference Ochrana zdraví ryb, 1.–2. 4. 2015, FROV JU, Vodňany, s. 62–65. (GAJU 018/2014/Z, CZ.1.05/2.1.00/01.0024, LO1205)
- Zusková, E., Máchová, J., Velíšek, J., Gela, D., 2011. Možnosti využití kyseliny peroctové v rybářské praxi. Edice Metodik, FROV JU, Vodňany, č. 109, 28 s. (GAJU 047/2010/Z, CZ.1.05/2.1.00/01.0024, QH82117)
- Zusková, E., Piačková, V., Kolářová, J., Máchová, J., Chupani, L., Steinbach, Ch., Velíšek, J., 2015. Experimental treatment of *Pomphynchus laevis* (Acanthocephal infection in barbel (*Barbus barbus*)). In: Book of abstracts. 20th Interdisciplinary Toxicology Conference TOXCON 2015. 27–29 May 2015, Brno, Czech Republic, p. 132. (GAJU 018/2014/Z, CZ.1.05/2.1.00/01.0024, LO1205)
- Zusková, E., Velíšek, J., Chupani, L., Máchová, J., 2015. Testování účinnosti praziquantelu při léčbě vybraných helmintóz ryb. In: Sborník konference Ochrana zdraví ryb, 1.–2. 4. 2015, FROV JU, Vodňany, s. 66–69. (dedikace: 018/2014/Z, CZ.1.05/2.1.00/01.0024, LO1205)

Externí odborný oponent

Prof. MVDr. Stanislav Navrátil, CSc.
Veterinární a farmaceutická univerzita Brno
Palackého tř. 1946/1, 612 42 Brno

Interní odborný oponent

Prof. MVDr. Zdeňka Svobodová, DrSc.
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

Oponent za státní správu

RNDr. Antonín Prouza
Státní veterinární ústav Jihlava, Dolní 2, 370 04 České Budějovice

Osvědčení o uplatněné certifikované metodice

č. SVS/2016/158470-G ze dne 19. 12. 2016

vydala Ústřední veterinární správa Státní veterinární správy Slezská 100/7,
120 56 Praha 2.

Adresa autorského kolektivu

MVDr. Jitka Kolářová (55 %)
MVDr. Eliška Zusková, Ph.D. (20 %)
Dipl. Biol. Christoph Steinbach, Ph.D. (5 %)
dr hab. Ing. Josef Velíšek, Ph.D. (20 %)

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

*V edici Metodik (technologická řada) vydala Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, Vodňany,
www.frov.jcu.cz;*

*odborný editor: Ing. Antonín Kouba, Ph.D.; redakce: Zuzana Dvořáková;
náklad: 200 ks, 1. vydání; metodika uplatněna v roce 2016;
vytištěna v roce 2017;*

grafický design a technická realizace: Profi-tisk group, s.r.o.



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 978-80-7514-045-6