

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
VÝZKUMNÝ ÚSTAV RYBÁŘSKÝ A HYDROBIOLOGICKÝ  
VE VODŇANECH

**LÉČEBNÉ A PREVENTIVNÍ POSTUPY  
V CHOVECH RYB**

EDICE | METODIK



**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD**  
**VÝZKUMNÝ ÚSTAV RYBÁŘSKÝ A HYDROBIOLOGICKÝ**

**LÉČEBNÉ A PREVENTIVNÍ POSTUPY**  
**V CHOVECH RYB**

**J. KOLÁŘOVÁ, Z. SVOBODOVÁ**

**č. 88**

**Vodňany**  
**2009**

*ISBN 978-80-85887-88-4*



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tato metodická publikace byla vydána (vytištěna) v rámci řešení projektu:

**Vzděláváním k posílení konkurenceschopnosti kapacit jihočeského výzkumu a vývoje (CZ.1.07/2.3.00/09.0203)**

Obsahová část publikace byla zpracována za finanční podpory následujících projektů:

**Harmonizace s EU v uplatňování principů farmakovigilance v akvakulturních chovech ČR (MZe ČR NAZV č. QF3029)**

**Biologické, environmentální a chovatelské aspekty v rybářství (výzkumný záměr MSM6007665809)**

**Veterinární aspekty bezpečnosti a kvality potravin (výzkumný záměr MSM6215712402)**

## **Obsah**

<b>1. Úvod</b>	<b>4</b>
1.1 Cíl metodiky	4
1.2 Vlastní popis metodiky	4
1.3 Srovnání „novosti postupů“	4
1.4 popis uplatnění metodiky	4
<b>2. Základy prevence nemocí</b>	<b>4</b>
2.1 Preventivní opatření	4
2.2 Dezinfekce	5
2.2.1 Postup při desinfekci	5
2.2.2 Preventivní dezinfekce	5
2.2.3 Ohnisková dezinfekce	7
2.2.4 Desinfekční prostředky	7
2.2.4.1 Oxidující látky	9
2.2.4.2 Biguanidy	10
2.2.4.3 UV záření	10
2.3 Karanténa a izolace ryb	10
2.4 Anestezie ryb	11
<b>3. Základy léčby nemocí</b>	<b>11</b>
3.1 Aplikace léčebně působících látek a přípravků do vodního prostředí (léčebné koupele)	13
3.1.1 Obecné zásady při provádění koupelí ryb	13
3.1.2 Přehled nejdůležitějších chemických látek a přípravků používaných k léčebným koupelím ryb	15
3.1.3 Preventivní a léčebné koupele jiker	21
3.2 Podávání léčebných látek v krmivu	22
3.2.1 Medikovaná granulovaná krmiva	22
3.2.2 Další léčivé přípravky podávané v krmivu	23
3.3 Podávání léčebných látek sondou	24
3.4 Injekční aplikace léčebných látek	24
3.5 Zásady aplikace antibiotik	25
3.5.1 Možnosti aplikace antibiotik a sulfonamidů u ryb v ČR	25
3.5.2 Antibiotické a sulfonamidové léčebné koupele	26
3.5.3 Aplikace antibiotik a sulfonamidů v krmivu	26
<b>4. Seznam použité související literatury</b>	<b>28</b>
<b>5. Seznam publikací, které předcházely metodice</b>	<b>28</b>

## 1. ÚVOD

### 1.1 Cíl metodiky

Cílem metodiky je shromáždit do malé praktické příručky všechny dostupné informace týkající se léčby a prevence v chovech ryb pro praktické použití v terénu. Důvodem je, aby chovatel nebo veterinární lékař nemusel hledat v knihách a měl podrobné návody „po ruce“.

### 1.2 Vlastní popis metodiky

Metodika přehledně poskytuje odborné rybářské veřejnosti a veterinárním lékařům znalosti o legálních léčebných a preventivních postupech v chovech ryb v České republice. Je rozdělena na preventivní a léčebná opatření. Obě části jsou pak členěny podle jednotlivých léčivých přípravků a účinných látek.

### 1.3 Srovnání „novosti postupů“

Metodika poskytuje zcela zásadní změny v legálních léčebných postupech v chovech ryb v ČR zejména ve vztahu k aktuální legislativě. Současně zahrnuje některé nové možnosti využití léčivých přípravků v chovech ryb.

### 1.4 Popis uplatnění metodiky

Metodika je určena pro dva základní okruhy uživatelů. Pro veterinární lékaře bude sloužit jako praktická příručka pro práci v terénu. Pro chovatele ryb pak bude důležitým podkladem pro provádění léčby podle pokynů veterinárního lékaře. Lze předpokládat, že metodika bude sloužit také jako studijní materiál.

## 2. ZÁKLADY PREVENCE NEMOCÍ RYB

### 2.1 Preventivní opatření

Nejperspektivnějším opatřením v chovech ryb je předcházení vzniku onemocnění = prevence. Základními preventivními opatřeními proti vzniku onemocnění v chovech ryb jsou dodržování zásad zoohygieny a adekvátní krmná dávka. Speciálním preventivním opatřením je vakcinace ryb proti konkrétnímu původci onemocnění. V současné době je trend zavádět taková preventivní opatření, která nesespecificky zvyšují imunitu ryb, které jsou pak odolné vůči různým příčinám onemocnění. Mnoho látek, u kterých byl zjištěn imunostimulační účinek, je aplikováno formou přídavku do krmné dávky. Některá komerčně vyráběná krmiva (zejména pro lososovité ryby) již mají takovéto látky zapracovány v receptuře (BioFocus, BioProtein, BioPlus – od firmy BioMare). Imunostimulační účinek byl prokázán u vitamínů (C + E), nukleotidů,  $\beta$ -glukanů, probiotických bakterií (*Sacharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus* sp. aj.) a dalších látek. Principem účinku **probiotických bakteriálních kultur** (= pro organismus „prospěšné bakterie“) je jejich kolonizace střevní sliznice, kde jednak zlepšují vstřebávání potravy a jednak prostorově vytlačují patogenní bakteriální kultury. V případě aplikace **vitaminu C** v krmné dávce je nutné upozornit na rozpustnost ve vodě u většiny jeho forem. Proto je aplikaci vitaminu C vhodné provádět použitím komerčně vyráběných krmných směsí, kde jsou granule ošetřeny technologickým postupem, který zajistí potřebnou nerozpustnost obsažených látek ve vodě.

## 2.2 Dezinfekce

*Při zpracování kapitoly o desinfekci bylo použito podkladů již zpracovaných v publikacích Dubský a kol. (2003) a Svobodová a kol. (2007). Pro praktičnost kapitoly nejsou jednotlivé citace uváděny v textu.*

Dezinfekce je záměrné ničení choroboplodných zárodků. Zařazení správných dezinfekčních postupů a jejich dodržování ve sladkovodním rybníkářství i akvaristice patří k zásadním předpokladům nízkých ztrát při odchovu rybích násad a tvoří nezbytnou součást všech výrobních technologií. Asanační opatření se pak dělí podle účelu na **ohnisková**, prováděná podle pokynů pracovníků veterinární služby při výskytu onemocnění, a **preventivní**, která jsou prováděna pravidelně a jsou součástí výrobní technologie.

### 2.2.1 Postup při dezinfekci

Dezinfekci smí provádět jen kvalifikovaný pracovník, který složil předepsanou zkoušku. Aby byla dezinfekce účinná a současně rentabilní, je nutné provést celý komplex asanačních opatření. Předpoklady účinného provedení dezinfekce jsou:

- úplné vyskladnění všech ryb;
- odstranění všech organických zbytků;
- dokonalá mechanická očista všech zařízení;
- vyčištění stěn a stropů od prachu;
- úklid a asanace okolí budov, místností, celého areálu i přilehlého okolí;
- účinná deratizace (hubení obtížných hlodavců)\*;
- adekvátní volba účinného dezinfekčního prostředku a postupu;
- dodržení stanoveného dezinfekčního postupu, koncentrace a teploty dezinfekčního roztoku, počtu nanesení, normy spotřeby dezinfekčního prostředku na m<sup>2</sup> včetně doby expozice;
- současná dezinfekce veškerého používaného a pohyblivého inventáře;
- spolehlivé uzavření dezinfikovaného krytého objektu (i akvária) až do jeho nového naskladnění či osazení.

### 2.2.2 Preventivní dezinfekce

Preventivní dezinfekce (ochranná dezinfekce) se v intenzivních chovech ryb provádí po ukončení každého chovného turnusu a je součástí technologie výroby a chovu sladkovodních i akvarijních ryb. Za její provádění odpovídá chovatel. Jako dobu asanace mezi jednotlivými turnusy (technologickou pauzu) počítáme nejméně 4 týdny. Vyskladnění a následná dezinfekce zhruba mají být organizovány tak, aby po skončení účinné dezinfekce zůstal objekt ještě alespoň 14 dnů prázdný.

V českém rybníkářství se běžně užívají klasické ozdravovací postupy (zejména letnění a zimování) a chemická dezinfekce různých typů rybníků.

---

\* Deratizací rozumíme opatření a postupy vedoucí k likvidaci obtížných hlodavců.

Chemickou deratizací zajišťují dnes podniky a služby, které mají k této činnosti oprávnění. K dosažení optimálního účinku je nutné provádět deratizaci soustavně nejen ve vlastním areálu chovu ryb, ale současně i v okolních objektech (skladech krmiv, kůlnách apod.), a to vždy při provádění ohniskové dezinfekce, ale i při dezinfekci celého odchovného katastru. Současně je třeba likvidovat úkryty a místa častého rozmnožování hlodavců (narušené stavby, skládky materiálů a odpadů).

**Letnění rybníků** se rozumí ponechání rybníků, slovených na jaře, přes celé léto (až do podzimu) bez vody. Rybníky se napouští až před podzimním nasazením ryb před zimováním. Při letnění rybníků je jednak prokysličována povrchová vrstva bahna a dochází k urychlení mineralizace ústrojných látek, jednak jsou likvidovány choroboplodné zárodky na celé ploše rybníčního dna, kde by provedení chemické dezinfekce bylo ekonomicky značně nákladné. Výtažníky (i komorové rybníky) slovené na jaře zůstanou vypuštěné, popř. kultivujeme jejich dno osetím vhodnými zemědělskými kulturami. Přičemž jsme předtím z části nebo z celé plochy dna odstranili zakořeněné porosty rákosu a orobince. Z veterinárního hlediska je žádoucí provádět účinné letnění každých 5 až 6 let.

**Zimováním rybníků** se rozumí ponechání rybníků, slovených na podzim, přes celou zimu (až do jara) bez vody. Rybníky se napouští až před jarním nasazením ryb. Při současném provedení dokonalého podzimního odvodnění dna lze předpokládat destrukci a likvidaci původců řady infekčních nemocí ryb mrazem (např. pijavek, kapřivců, dravých larev vodního hmyzu, vajíček cizopasníků). V našich středoevropských podmínkách promrzá, zejména za holomrazů, vlhké bahno do hloubky 10 až 30 cm. Při zimování dochází obdobně jako při letnění rybníků rovněž k provzdušnění dna a k následné postupné mineralizaci organických látek. Vzhledem k tomu, že ve středoevropských podmínkách je většina zim vcelku mírných, nelze s příznivým působením mraza 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 (0,2–0,5 t páleného vápna nebo 0,5–1 t vápence na 1 ha). To vede k ozdravení prostředí a urychlení mineralizace organických látek.

**Dezinfekce** slovených rybníků a dalších chovných prostředí ryb je mírně odlišná podle jednotlivých kategorií rybníků, proto je uveden stručný přehled účinné asanace jednotlivých typů rybníků:

Výtěrové rybníčky jsou po odlovení váčkového plůdku ponechány bez vody, aby došlo k dokonalému vysušení jejich dna, a většinou zůstávají mimo provoz až do příštího jara.

Plůdkové výtažníky, př. plůdkové výtažníky I. a II. řádu, v nichž je odchováván kapří plůdek, by měly být mimo vegetační dobu bez vody. Ihned po jejich výlovu je třeba vyčistit loviště a stoky, aby mohly následně řádně proschnout. Mokrá a zabahněná místa se dezinfikují nehašeným vápnem v dávce  $1,5\text{--}3\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (zvláště zabahněná místa až  $5\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Toto dávkování se týká jen ošetřených ploch, jako je např. loviště, nejedná se tedy o celou plochu rybníka. Dezinfekci je též možné provést chlorovým vápnem v dávce až  $0,6\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (ošetřených ploch).

Podobně je možné provést dezinfekční opatření v případě potřeby na výtažnicích a hlavních rybnících. Například po jejich výlovu je možné provést dezinfekční vápnění páleným vápnem nebo chlorovým vápnem v oblasti loviště, stok nebo zamokřených míst ve výše uvedených dávkách. Rybníky, u jejichž obsádek se opakovaně vyskytla jarní viemie kaprů nebo erythrodermatitida, je vhodné dezinfikovat opakovaně před jejich jarním napouštěním.

Stoky rybníků je nutné po výlovu rybníků řádně vyčistit a dezinfikovat nehašeným vápnem v dávce  $3\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Betonová a dřevěná výpustní zařízení a borty se vybilí 25% roztokem vápna.

Komorové rybníky lze výhodně dezinfikovat také chlorovým vápnem s obsahem aktivního volného chloru 25 až 30% v množství až  $0,6\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (ošetřených ploch). V průběhu vegetačního období by měly být komorové rybníky bez vody (letněny). Porosty dna je pak třeba v průběhu léta asi třikrát vysekat a dno je nutno kultivovat.

Sádky se vypouští ihned po vyskladnění tržních ryb a zůstávají bez vody obvykle až do podzimních výlovů, kdy je po předcházejícím srovnání nerovnosti dna, likvidaci nežádoucích porostů a pokrytí dna vrstvou jemného písku znovu napouštíme. Každá sádka je

dezinfikována po napuštění chlorovým vápnem v dávce  $0,2 \text{ kg.m}^{-3}$  s délkou působení 12 hodin nebo se dezinfekce provádí formou postřiku vápenným mlékem nebo chlorovým vápnem na dno a boky sádky.

**Rybolovný inventář** musí být pro každé výrobní středisko samostatný a pokud se některá strojní a mechanizační zařízení, jako např. žací lodě, prubní ploty nebo plůdkové vatky, používají výjimečně pro více rybníčních soustav či výrobních středisek, je nutno tato zařízení před každým převozem účinně dezinfikovat. Dřevěné části odlovných náradí se dezinfikují po mechanickém očištění ponořením do roztoku vápenného mléka (jeho účinný roztok se připravuje rozmícháním jednoho dílu páleného vápna ve 4 dílech vody). Nevody, sítě, kesery, podběráky a další odlovná zařízení a náčiní se omyjí a očistí mechanicky od bahna, zaschlého rybiho hleu a rostlinných zbytků a následně se vysuší. Dezinfekce bavlněných, lněných nebo silonových sítí se provádí 1% roztokem formaldehydu (tj. zhruba 30 ml 36-38% formaldehydu do 1 litru vody), který necháme působit minimálně po dobu 2 hodin.

**Transportní bedny** se dezinfikují po předchozím mechanickém očištění a důkladném propláchnutí vydatným proudem vody trojím ošetřením 1% roztokem formaldehydu.

### 2.2.3 Ohnisková dezinfekce

Ohnisková dezinfekce se provádí způsobem a prostředky, které stanoví veterinární služba konkrétně pro jednotlivé případy, a to buď jako průběžná nebo závěrečná. Pro účinné tlumení jednotlivých případů chorob ryb je rozpracována příslušnou veterinární správou velmi podrobně. Přesný způsob provedení ohniskové dezinfekce stanovuje veterinární služba k jednotlivým případům výskytu onemocnění na základě epizootologické situace v daném regionu. Pokud jsou dodrženy doporučené dávky a expoziční doby, je dostatečně účinná.

### 2.2.4 Dezinfekční prostředky používané v rybářství

**Pálené vápno** (oxid vápenatý – CaO) se získává z vápence ( $\text{CaCO}_3$ ) při vysokých teplotách ( $1000^\circ\text{C}$ ). Používá se v kaprovém rybníkářství zejména k dezinfekci chovného prostředí a rovněž většiny rybolovných prostředků. Pálené vápno při styku s vodou reaguje (hasí se) za vzniku hydroxidu vápenatého  $\text{Ca(OH)}_2$ , vápenného mléka, který působí dezinfekčně. K vlastní dezinfekci se používá pálené vápno práškové nebo jemně mleté. Pálené vápno, určené k dezinfekci, se musí skladovat v suchu. Jeho běžně doporučená dávka, ničící spolehlivě většinu původců rybích nemocí, je  $1,5$  až  $3 \text{ t.ha}^{-1}$ . Vyšší dávky ( $5 \text{ t.ha}^{-1}$ ) páleného vápna používáme jen výjimečně při zvláště nebezpečných infekcích.

**Vápenné mléko** – jde o vodný roztok hydroxidu vápenatého, který se připravuje vyhašením 2 dílů páleného vápna s 1 dílem vody. Vzniklý bílý roztok se dále ředí vodou a používá se k dezinfekci rybářského náradí, přepravních nádob, břehových partií rybníků, výpustních zařízení, kádišť apod. Mechanicky očištěné přepravní nádoby vypláchnuté čistou vodou se naplní 20% roztokem čerstvě připraveného vápenného mléka, které se nechá působit 15 minut. Omyté náradí se do tohoto roztoku ponoří také na 15 min. Velké přepravní nádoby podobně naplníme 2 až 3% vápenným mlékem, které se nechá působit 10 až 12 hodin.

**Chlorové vápno** – je bělavý prášek, silně páchnoucí chlorem, málo rozpustný ve vodě, hygroskopický, tvořící s vodou suspenzi mléčné barvy. Jde o značně nestálou látku, na vzduchu rychle větrající. Musí obsahovat nejméně 25 % aktivního chloru. K ochranné dezinfekci používáme chlorové vápno v dávce  $0,3$  až  $0,6 \text{ t.ha}^{-1}$ , betonové a laminátové žlaby se dezinfikují roztokem chlorového vápna v koncentraci  $200$  až  $400 \text{ mg.l}^{-1}$ , a to po dobu 12 hodin. Chlorové preparáty se nepoužívají na kovové předměty. Pokud je nezbytné 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). 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.

**Chloramin T a chlorseptol** – jde o ve vodě dobře rozpustné, nedráždivé organické chlorové preparáty s obsahem 25% aktivního chloru se silným dezinfekčním účinkem. Jsou obzvláště vhodné v akvaristice. K dezinfekci malých předmětů se používá na 1 litr vody 30 g některého z uvedených přípravků, přičemž při ochranné dezinfekci v připravené lázni předměty několik minut oplachujeme a při ohniskové dezinfekci je ponořujeme na 3 hodiny do jednoho z čerstvě připravených dezinfekčních roztoků. K dezinfekci rukou se používá 0,5% roztok Chloraminu T nebo chlorseptolu po dobu několika minut. Dosud často používaný Chloramin B se již nevyrábí, zcela jej nahradil méně toxický Chloramin T.

**SAVO Original** (výrobce Biochemie a.s., Bohumín, ČR) je v zemědělské, potravinářské, zdravotní a veterinární praxi velmi často používaný desinfekční prostředek. Přípravek obsahuje v 1 kg 50 gramů chlornanu sodného, jedná se o 5% roztok. Pro baktericidní, fungicidní a sporocidní účinek pro předměty a plochy se používá 10% roztok koncentráту ve vodě po dobu 30 min. Pro účinek virucidní se používá také 10% roztok koncentráту s dobou působení 60 min. Pro desinfekci pitné vody se používá roztok 20 ml koncentráту SAVO Original na 1m<sup>3</sup> vody. Po 30 min je voda desinfikována a současně dochází k rozložení účinné látky. Pokud mají být do vody nasazeny ryby, musí být VŽDY provedena zkouška snášenlivosti na skupině několika ryb.

**Chlorace** jako způsob dezinfekce vody v akvakultuře je víceméně omezena na odpadní vody z chovu, a to z důvodů toxicity volného chloru a jeho oxidačních produktů na ryby. Při chloraci vody přitékající na rybochovnou farmu je obvykle současně zařazena pečlivá dechlorace thiosíranem nebo filtrace aktivním uhlím. Chlorace odpadních vod může vyústit do negativních opačně působících environmentálních dopadů a to z důvodu toxicity reziduálního chloru a vzniku potenciálně toxických halogenních sloučenin. Rezidua chloru mohou na své toxické úrovni setrvávat po dlouhé hodiny a je známa i bioakumulace vzniklých chlorovaných sloučenin ve vodních organismech. Účinnost dezinfekce chlorem ovlivňují faktory prostředí – teplota, pH, organické sloučeniny, sloučeniny obsahující dusík.

**Louh sodný (NaOH)** – jde o velmi účinný dezinfekční prostředek v humánní a veterinární medicíně, který se v rybářství používá zejména k dezinfekci nádrží a lihňářských přístrojů při odchovu lososovitých ryb a raných stádií dalších druhů ryb včetně akvariálních. K ochranné dezinfekci se používá 0,5% vodný roztok hydroxidu sodného. Je třeba vědět, že mnohem účinnější než studený roztok louhu sodného je roztok teplý (80 °C). Při ochranné dezinfekci jsou předměty omývány, při ohniskové dezinfekci jsou ponořovány do louhu sodného obvykle na dobu 12 hodin.

**Formaldehyd (metanal)** – jde o aldehyd kyseliny mravenčí (HCHO), plyn štiplavého zápachu, rozpustný ve vodě na 36–38% roztok, zvaný formalin nebo formol. K dezinfekci v rybářství a chovu akvariálních ryb (nádrže, přístroje, akvária) se používá 1% formaldehyd (tj. zhruba 30 ml 36–38% formaldehydu do 1 litru vody) po dobu 2 hodin při teplotě dezinfekčního roztoku nad 5 °C.

**Glutaraldehyd** (1,5 – pentanedial) je biocid s velmi silným mikrobicidním účinkem, používá se také ke sterilizaci lékařských nástrojů za normální teploty. Má výrazný baktericidní, sporicidní, tuberkulocidní (jsou uváděny variabilní výsledky), virucidní a fungicidní účinek. Uváděna je i antiprotozoální aktivita.

#### 2.2.4.1 Oxidující látky

Samotný kyslík působí baktericidně, dezodoračně a také bělí. Nejvýznamnějšími dezinfekčními prostředky této skupiny jsou peroxosloučeniny, především peroxid vodíku a kyselina peroctová. Atomární kyslík způsobuje povrchové srážení buněčných membrán a proniká do nitra buněk, kde narušuje probíhající syntézy enzymů. Při působení perkyselin se navíc uplatňuje kyselou složkou vyvolaný posun pH prostředí, ve kterém perkyseliny působí. A tak je ovlivňována propustnost buněčných membrán a je zlepšován vstup kyslíku. Účinek oxidujících látek je bakteriostatický až baktericidní, perkyseliny mají navíc efekt sporicidní a antimykotický, ozon působí částečně i virucidně. Při působení látek uvolňujících kyslík se po rozdílně dlouhé době mění dezinfekčně účinný atomární kyslík na kyslík molekulární, který již nemá antibakteriální účinek.

**Peroxid vodíku** je účinný na vegetativní formy mikrobů, nepůsobí na původce tuberkulózy ani na spory a viry. V 0,3% koncentraci má účinek bakteriostatický, v koncentraci 1–3% baktericidní, který se zvyšuje zahřátím roztoku na 35 °C. Peroxid vodíku je vlastní účinnou látkou, která se uvolní z hydrogen peruhličitanu sodného, při aplikaci přípravku BioCareSPC (výrobce: BioMar). Přípravek BioCareSPC se používá také pro dezinfekci napuštěných zemních rybníčků včetně rybií obsádky (100 g.m<sup>-3</sup>), bazénů a betonových žlabů (50–75 g.m<sup>-3</sup>), především v chovech lososovitých ryb. Průtok v nádrži se zastaví na 0,5–1 hod. Tento přípravek není vhodný k aplikaci do rybníků a volných vod pro jeho prokázanou toxicitu pro vodní organismy. Vodní prostředí není ohroženo vodami odtékajícími z bazénů, neboť peroxid vodíku není stálý a jeho koncentrace ve vodě velmi rychle klesá.

**Kyselina peroctová** na rozdíl od peroxidu vodíku, který je rychle rozkládán katalázou, je vůči tomuto enzymu stálá a dokonce jej inaktivuje. Antimikrobiálně působí jak uvolňováním atomárního kyslíku, tak i jako kyselina. K dezinfekci se používá v koncentracích 0,5–1 %, které mají baktericidní účinek; rovněž její výpary působí na bakterie, spory a plísně. Germicidní účinnost si zachovává i za nízkých teplot. Může se používat ve formě postřiku nebo jako aerosol (i pomocí horkého vzduchu). Pracovní roztoky nejsou toxické. Přítomnost organických látek snižuje dezinfekční účinnost. Při skladování roztoků se obsah účinné látky snižuje, takže klesá jejich účinnost. Stabilitu produktu zvyšuje přítomnost peroxidu vodíku a kyseliny sírové. Pracovní roztoky v 1% koncentraci ztratí přibližně polovinu své aktivity během 6 dní.

**Persoli** k uvolňování vysoce reaktivní kyseliny peroctové i za nižší teploty (do 20 °C) s konečným vysoce účinným oxidačním účinkem vyvolaným uvolněným kyslíkem slouží systémy označované jako "peraktivní", jejichž základem je aktivátor – tetraacetyلهthylen-diamin (TEAD).

Za přítomnosti různých persolů dojde po jejich rozpuštění ve vodě k perhydrolyze závislé na teplotě a pH. Optimální pH je vyšší než 8. Rozpuštěním ve vodě takto vzniklý peroxid vodíku (z perborátu nebo perkarbonátu) reaguje s aktivátorem za vzniku dvou molekul kyseliny peroctové. TEAD se přitom mění na diacetyلهthylen-diamin (DEAD).

Schválené výrobky, například Virkon, Chirox, Chiroson, které jsou v současné době na trhu obsahují různé soli hydrogensíran draselný, metakřemičitan sodný, monopersíran draselný, perboritan sodný tetrahydrát aj.

**Ozón** je extrémně reaktivní oxidant a velmi účinný baktericid a virocid. Virocidní aktivita je účinná i na viry s vysokou rezistencí na UV záření (např. virus IPN). Ozon byl často využíván k dezinfekci a zvyšování kvality vody v recirkulačních systémech a v chovu akvarijních ryb. Vzhledem k akutní toxicitě reziduálního ozónu na vodní živočichy a obsluhující personál se od používání ozónu upouští.

**Manganistan draselný** (hypermangan,  $\text{KMnO}_4$ ) vykazuje poměrně dobrou antibakteriální účinnost a působí i na viry. Má účinky adstringentní (místně zužující cévy) a dezodorační, sráží bílkoviny a nepůsobí tedy do hloubky tkání. Na předměty se používají koncentrace 2–4 %, na ruce 0,5–2 %. Roztoky silně barví pokožku.

Jako dezinfekční a antiseptické prostředky jsou také využívány kvarterní amoniové sloučeniny. Nejpoužívanější sloučeninou je **benzalkonium chlorid**. Je využíván k dezinfekci sítí a náradí. V rámci preventivních opatření u infekcí, zejména virových, jsou využívány **jododetergentní přípravky**.

#### 2.2.4.2 Biguanidiny

jsou sloučeniny amfoterních tenzidů s amino- nebo imino-skupinou. Různé druhy biguanidinů vykazují antibakteriální aktivitu, jedná se zejména o chlorhexidin, hexetidin, alexidin a polymerické formy. Působí na bakterie, viry i plísně, ale nepůsobí na spory. Bílkoviny je jejich účinnost snižována.

**Chlorhexidin** patří mezi biguanidiny je pravděpodobně nejrozšířenějším a nejpoužívanějším biocidem jak v antiseptických, tak v dezinfekčních a konzervačních přípravcích. To je způsobeno jak jeho širokým spektrem účinnosti, tak jeho nízkou toxicitou. Účinnost chlorhexidinu závisí však na pH a přítomnosti organických látek, které jeho účinek snižují. Vedle baktericidního účinku má chlorhexidin sporostatický a mykobakteriostatický účinek. Působí na kvasinky a protozoa, vykazuje také určitý antivirový efekt. Obecně jsou mykobakterie velmi rezistentní k chlorhexidinu, jeho účinek je pouze mykobakteriostatický. Působení na viry je velmi variabilní. Je inkompatibilní (nesnášenlivý) s anionienními povrchově aktivními látkami, jako jsou například některé tenzidy, chlornan sodný i draselný, kysličník chloričitý, peroxidy, jód atd.

#### 2.2.4.3 UV záření

Rozhodující předností **UV záření** je absence toxických reziduí, relativně nízké náklady, snadná provozuschopnost a údržba. Nevýhodou je nízká účinnost vůči některým patogenním virům (např. u viru IPN). Hlavní využití UV záření je v devitalizaci ve volné vodě se vyskytujících nálevníků, bakterií a parazitů. Biocidní účinek je závislý na součinu intenzity záření a době jeho působení. Intenzita působení UV záření na mikroorganismy je nejvíce závislá na čistotě vody a síle její vrstvy. Doba působení se stanoví podle rychlosti průtoku vody kolem zdroje UV záření. V praxi jsou upřednostňovány UV sterilizátory s vysokým výkonem při vyšším průtoku vody po kratší dobu než pro případ opačný.

### 2.3 Karanténa a izolace ryb

Obecně je karanténa omezení volnosti pohybu (až izolace zvířat), podezřelých z nákazy po nejdélsí dobu inkubace.

V chovech ryb se pojem **karanténa ryb** využívá pro situaci, kdy je omezena volnost pohybu ryb podezřelých z onemocnění. Během karantény se provádějí diagnostické testy. V případě zdravých ryb při běžném dovozu se v rámci preventivních opatření také provádí omezení volnosti pohybu zvířat, ale v tomto případě se používá pojem **izolace ryb**. Karanténou či izolací ryb rozumíme umístění ryb do speciálních, obvykle menších rybníků na stanovenou pozorovací dobu, během níž se soustavně a důkladně pozorují, vyšetřují, popř. léčebně ošetřují.

Karanténní rybníky jsou malé vodní nádrže o výměře 0,2 až 0,3 ha s tvrdým svažitým dnem, které lze během několika hodin napustit nebo vypustit. Zatím bohužel nejsou u nás vybudovány na všech rybníčních hospodářstvích a pstruhařstvích. K jiným než karanténním účelům se tato kategorie rybníků nemá používat, aby byly vždy pohotově k okamžitému použití podle momentální potřeby. Odtoková voda z karanténních rybníků má být odváděna mimo napájecí systém chovných rybníků. Délku karantény a druh a způsob provedení dezinfekce karanténních rybníků po každém konkrétním použití určí specialista veterinární služby (dnes obvodní či soukromý veterinární lékař) podle druhu onemocnění diagnostikovaného u karanténované obsádky.

## 2.4 Anestezie ryb

Anestezie ryb je prevencí manipulačního stresu a mechanického poškození. Zákon na ochranu zvířat proti týrání (č. 246/1992 Sb.) požaduje postupovat tak, aby bylo zabráněno nešetrné manipulaci a následnému poškození ryb. Proto je nutné používat anestezii při umělém výtěru ryb, při injekční aplikaci léčiv a hormonálních přípravků, při odběrech krve, při mechanickém odstraňování parazitů, při měření a vážení ryb apod. Anestezie ryb se uplatňuje také při přepravě zejména akvarijních ryb, kdy snižuje reakci ryb na vnější podněty a oslabuje metabolické procesy, což má za následek pokles spotřeby kyslíku a menší hromadění konečných produktů metabolismu.

Anestezie ryb se provádí výhradně formou anestetické koupele. Podrobné postupy anestezie ryb jsou uvedeny v metodice VÚRH JU Vodňany č. 77/2007 „Anestetika pro ryby“ (ISBN 80-8588-61-4).

## 3. ZÁKLADY LÉČBY NEMOCI

*Při zpracování kapitoly o léčbě nemocí bylo použito podkladů již zpracovaných v publikacích Dubský a kol. (2003) a Svobodová a kol. (2007). Pro praktičnost kapitoly nejsou jednotlivé citace uváděny v textu.*

Podle zákona o veterinární péči (č. 166/1999 Sb. ve znění pozdějších předpisů) je chovatel ryb povinen sledovat zdravotní stav chovaných zvířat a v odůvodněných případech jim včas poskytnout odbornou veterinární pomoc. Z téhož zákona vyplývá zásada podávání léčivých přípravků, jejichž výdej je vázán na předpis veterinárního lékaře, zvířatům jen se souhlasem veterinárního lékaře a podle jeho pokynů.

Chovy ryb lze rozdělit na chovy zájmové (akvarijní a okrasné ryby) a chovy produkční, spadající do kategorie potravinových zvířat. Potravinová zvířata jsou taková zvířata, která sama nebo jejich produkty budou nebo mohou být kdykoli v budoucnu využita k výživě lidí.

U potravinových zvířat nelze aplikovat léčivo, u kterého nebyl stanoven **MRL (maximální reziduální limit)**. MRL je maximální množství účinné látky, které lze v požitelné tkáni akceptovat u každého cílového druhu zvířat, pro který je daná farmakologicky účinná látka určena (tedy i pro ryby). Na základě MRL je stanovena ochranná

lhůta (OL) po dobu které nelze potravinová zvířata (tedy i ryby) dodat pro lidský konzum. U ryb se ochranná lhůta (OL) vyjadřuje v denních stupních (stupňodnech). Jeden denní stupeň je představován průměrnou teplotou 1 °C po dobu 1 dne (24 hod) – např. 100 stupňodnů = 10 dní při průměrné teplotě vody 10 °C. Pokud není ochranná lhůta stanovena výrobcem léčiva, přiznává se danému přípravku nejdelší ochranná lhůta: pro ryby 500 stupňodnů (č. 166/1999 Sb., o veterinární péči).

Jednodušší situace je při ošetřování v zájmových chovech ryb (akvarijní a okrasné ryby). Za účelem léčby je možné použít veterinární přípravky dostupné chovatelské veřejnosti. Výrobce takových přípravků musí zajistit schválení u Ústavu pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv (ÚSKVBL) v Brně. Před aplikací takového přípravku je doporučena konzultace s veterinárním lékařem. Léčivé přípravky, vázané na předpis veterinárního lékaře, veterinární lékař používá podle návodu v příbalové informaci a podle vlastního úsudku (v odůvodněných případech může využít i jiná veterinární, humánní léčiva a léčivé přípravky připravené v lékárně podle konkrétního rozpisu vet. lékaře, tzv. magistraliter) a nese plnou zodpovědnost za aplikaci. Chovatel může dle pokynů veterinárního lékaře provádět léčbu sám.

U potravinových ryb je možné aplikovat pouze léčiva registrovaná k tomuto účelu Ústavem pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv (ÚSKVBL) v Brně. Jednorázově lze dovést a použít v množství potřebném k léčbě jednoho případu u nás neregistrovaná léčiva, která jsou však registrována v jiných státech. Výrobce veterinárního léčivého přípravku registrovaného v jiném státě EU může zajistit registraci v dalším státě za využití principu procedury vzájemného uznávání. Neregistrovaná léčiva je možné použít v ČR na základě výjimky, kterou uděluje Státní veterinární správa ČR. Smyslem registrace léčiv je vymezení odpovědnosti za kvalitu, účinnost a neškodnost léku. Tuto odpovědnost v plném rozsahu má u registrovaného veterinárního léčivého přípravku držitel registračního rozhodnutí, který je často i výrobcem. U léčiv, u kterých nejsou pro léčbu definovány všechny indikace, nese odpovědnost za jejich případné použití v dané indikaci ten, kdo aplikaci provádí.

Registrovaná léčiva určená k aplikaci u ryb jsou v současné době v ČR přípravky: **Flumiquil 50% plv. ad us. vet.** (flumequin – OL: 80 stupňodnů; CEVA ANIMAL HEALTH, SK), **Rupin Special gran. ad us. vet.** (oxytetracyklin – OL: 378 stupňodnů; UNIVIT s.r.o., CZ) a centralizovanou proceduru registrovaný hormonální veterinární léčivý přípravek **Gonazon koncentrát pro přípravu injekčního roztoku pro jikernačky lososovitých ryb** (Azagly-nafarelin acetate – OL: bez ochranných lhůt, Intervet International B.V.). Z uvedeného vyplývá, že paleta registrovaných léčiv pro ryby v ČR je naprosto nedostačující.

K provádění léčebných postupů u ryb se přistupuje v případech, kdy stupeň rozvoje nemoci bezprostředně ohrožuje život nebo užitkovost ryb anebo kdy se předpokládá ohrožení ryb v následném období. Léčebné zásady by měly být opatřením nouzovým, které nastupuje až v případě neúčinné prevence.

Léčebné postupy spočívají:

- v aplikaci léčebně působících látek a přípravků do vodního prostředí (léčebné koupele ryb);
- v perorální aplikaci (= aplikaci dutinou ústní) – podávání léčebných látek v krmivu nebo sondou;
- v injekční aplikaci léčebných látek (do svalu = intramuskulárně; do dutiny břišní = intraperitoneálně).

### 3.1 Aplikace léčebně působících látek a přípravků do vodního prostředí (léčebné koupele)

Přidávání léčiv do vody je zaměřeno především na tlumení ektparazitárních, plísnových a bakteriálních onemocnění povrchu těla a žaber. V některých případech lze léčebné koupele po vstřebání účinných látek kůží a zábrami využít i k tlumení původců vnitřních nemocí, pak je nutné použít koupele dlouhodobé (např. dlouhodobá koupel v humánním přípravku Entizol k léčení hexamitózy a spironukleózy).

Léčebné koupele se podle délky trvání rozdělují na:

- ponořovací (maximálně 5 min);
- krátkodobé (5 min – 2 hod);
- dlouhodobé (2 hod – několik dní).

Při ponořovací koupeli se používají poměrně vysoké koncentrace účinných látek. Koupel umožňuje rychlé ošetření většího počtu ryb, je organizačně poněkud náročnější, ale lze ji vhodně využít v rámci technologických postupů při manipulaci s obsádkou. Krátkodobé koupele využívají nižší účinné koncentrace léčebných prostředků po delší dobu působení. Krátkodobé koupele lze také zařadit do technologických postupů při manipulaci s obsádkou a to jak na lovišti, tak při krátkém transportu. Doba transportu musí být kratší než určená doba koupele! Mezi dlouhodobé koupele patří i ošetření celých chovných nádrží a rybníků léčebnými prostředky. Základním předpokladem pro zařazení léčebných koupelí do technologických postupů je včas (v předstihu před manipulací s rybami) provést vyšetření zdravotního stavu ryb a mít k dispozici výsledky vyšetření a doporučení konkrétní léčebné koupele.

#### 3.1.1 Obecné zásady při provádění léčebných koupelí ryb

Aby byly léčebné koupele účinné a nezpůsobovaly ztráty, musí být dodržena řada obecných zásad:

**a)** Soustavně se preventivně sleduje zdravotní stav obsádek, aby mohla být v případě potřeby pohotově zvolena nejúčinnější léčebná koupel. Kontrola zdravotního stavu se provádí v líhních a při umělém odchovu raných stadií plůdku ryb 2krát týdně ve vysoce produktivních intenzifikačních rybnících s průmyslovými prvky chovu, ve pstruhárnách a ve speciálních zařízeních s oteplenou vodou v týdenních intervalech. Ostatní obsádky (zejména v běžném rybničním chovu) se vyšetřují jednou měsíčně. Kontrola zdravotního stavu se provádí vždy bezprostředně před výlovem, před převozem ryb a vysazováním obsádky, tedy v období, kdy je možné nejnáze provést ošetření ryb léčebnými koupelemi.

**b)** Na základě výsledků vyšetření je stanoven druh léčebné koupele. Většina léčebných preparátů je pro ryby ve vyšších koncentracích toxická, a proto je třeba dodržovat přesný postup koupele. Základním předpokladem u léčivého přípravku či látky určené pro ryby pro aplikaci formou léčebné koupele je dobrá rozpustnost přípravku ve vodě a také snadná rozložitelnost přípravku ve vodním prostředí. Látky a přípravky, které se používají ke koupelím, mají být čerstvé, v původních obalech. Koncentraci přípravku pro koupel ryb je třeba přesně vypočítat na objem vody, ve kterém se bude léčebný zásah provádět („dvakrát měř – jednou řež!“). Při předávkování by mohlo dojít k otravě ryb, anebo naopak při poddávkování by mohlo dojít ke snížení účinnosti léčiva, které vede nejen k neefektivní léčbě, ale také ke vzniku rezistence (odolnosti vůči léčivu) u původců onemocnění. Pokud je

koncentrace léčivé látky určena ve dvou mezních hodnotách, nižší se aplikuje u ryb oslabených nebo u mladých věkových kategorií, vyšší u ryb v dobré kondici a u vyšších věkových kategorií. Léčiva se přidávají do vody předem rozpuštěná, koncentrovaný roztok se rozstříká na hladinu. U některých látek získaných od různých výrobců je rozdílná účinnost a toxicita. V některých případech se dokonce různé šarže výrobku od téhož dodavatele, zejména u neregistrovaných přípravků, liší ve svých léčebných a toxických účincích! Proto je žádoucí u nových dodávek léčivých přípravků provést **test toxicity na rybách**. U látek a přípravků používaných k dlouhodobému léčebnému ošetření ryb v nádržích a v rybnících je požadavek dostatečného rozdílu mezi letální koncentrací (LC) pro původce a letální koncentrací (LC) pro ryby (**terapeutický index\*** alespoň 4 nebo vyšší, optimální 10).

**c)** K přípravě koupelového roztoku je třeba používat čistou nezávadnou vodu. Fyzikálně chemické vlastnosti vody ovlivňují účinnost léčebných prostředků i jejich toxicitu vůči rybám. Nejvýznamnější je teplota vody, hodnota pH, koncentrace organických látek, kyselinová neutralizační kapacita do pH 4,5 (KNK<sub>4,5</sub> – dříve alkalita), suma Ca + Mg a další. Zvýšená teplota vody zvyšuje účinnost, ale i toxicitu všech léčebných prostředků. Z tohoto důvodu se před každou léčebnou koupelí změní hodnota teploty. Zvýšená koncentrace organických látek snižuje účinnost a toxicitu některých látek (KMnO<sub>4</sub>, látek a přípravků s obsahem Cu, malachitové zeleně). Účinnost a toxicitu přípravků s obsahem mědi dále ovlivňuje pH vody, KNK<sub>4,5</sub> a suma Ca + Mg.

**d)** Před provedením všech druhů léčebných koupelí je nutné vždy provést tzv. **zkoušku snášenlivosti**. To znamená provést na několika rybách biologický pokus, při němž se zjišťuje neškodnost léčebné koupele pro danou rybí obsádku za daných podmínek v dané koncentraci. Zkouška snášenlivosti je zvláště potřebná před provedením léčebných koupelí u akvarijních ryb. Citlivost jednotlivých druhů těchto ryb k doporučeným léčivům je velmi rozdílná. V případě negativního účinku koupele či úhynu ryb při zkoušce snášenlivosti je nutné kontaktovat osobu, která léčbu předepsala a po konzultaci snížit koncentraci daného léčivého přípravku nebo změnit léčbu.

**e)** Vlastní léčebné koupele ryb se provádějí v celoskleněných akváriích, v laminátových vaničkách, kádích, v laminátových žlabech, v betonových nebo zemních sádkách nebo přímo v rybnících. Rovněž je možné provádět krátkodobé koupele během převozu ryb v přepravních bednách, a to za předpokladu, že převoz bude trvat stejnou nebo kratší dobu, než je expoziční doba koupele. Koupele v roztoku chloridu sodného se nesmějí provádět v pozinkovaných nádobách, protože zde vzniká pro ryby toxický chlorid zinečnatý. Před krátkodobou koupelí raných stadií plůdku v akváriích nebo ve žlabech je potřeba odkalit odchovnou nádrž. Při léčebných koupelích ve speciálních objektech s recirkulací vody se ošetření provádí mimo okruh upravovacích jednotek vody, aby nedošlo k poškození biologických filtrů. Před ponořovací nebo krátkodobou koupelí se ryby nekrmí, ve pstruhárnách se např. vynechává jedno až dvě krmení, aby se nezvyšovaly nároky na kyslík. Při dlouhodobých několikadenních koupelích se ryby přikrmují. K prevenci možných havarijních případů je třeba mít při koupelích ryb zajištěno provzdušňování vody nebo možnost rychlého přesazení ošetřovaných ryb do čisté, nejlépe proudící vody, popř. možnost zředění koupelového roztoku přítokem čisté nezávadné vody. Nádrže s léčebnými koupelimi se nepřesazují. Koupe se jen takový počet ryb, aby se ryby mohly dobře pohybovat a aby tak byl umožněn přístup roztoku k celému povrchu těla ryb.

---

\* Terapeutický index udává, kolikrát je hodnota LC dané látky pro ryby vyšší ve srovnání s hodnotou LC pro původce onemocnění.

Ve 100 litrech lázně se koupe nejvíce 30 kg ryb a lázeň se zpravidla obnovuje po vykoupaní 5 až 10 dávek ryb. V okamžiku zahájení koupele se začne měřit čas a pozoruje se chování ošetřovaných ryb. V případě výrazných změn v chování ryb ukončíme lázeň v kratším časovém limitu. Při některých léčebných koupelích dojde obvykle i k úhynu nejvíce napadených jedinců. Tyto kusy je nutné ihned z koupelového roztoku odstranit. Při dlouhodobých několikadenních koupelích se účinnost léčiva postupně snižuje. Proto je třeba každý den nádrž s roztokem léčiva postupně vypustit a napustit čerstvou vodou, do které se přidá nová dávka léčiva. Při provádění dlouhodobých koupelí přímo v rybnících se léčebná látka aplikuje jednorázově do přítoku nebo se rovnoměrně rozptýluje po hladině rybníka. Rybník musí být po dobu účinnosti léčebné koupele zastaven a označen výstražnou tabulkou. Zprůtočnění rybníka je možno provést až po vymizení zbytků léčebné látky. Ošetření celých chovných nádrží (rybníků) léčebnými látkami a přípravky se provádí jen ve výjimečných případech, kdy je obsádka bezprostředně ohrožena probíhajícím onemocněním. Použité léčebné prostředky nelikvidují však pouze původce onemocnění, ale i organismy potravního řetězce, a snižují tak úživnost nádrže.

f) Po skončení léčebné koupele se ryby přemístí do čisté, nejlépe proudící vody. V případě provádění koupelí v odchovných zařízeních se pomocí účinného přítoku zajistí rychlé naředění koupelového roztoku. Při vypouštění použitých léčebných roztoků mimo rybářský objekt je třeba respektovat všechna zákonná opatření k ochraně jakosti povrchových vod (zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) č. 254/2001 Sb., Nařízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech č. 61/2003 Sb.). Použité koupelové roztoky se likvidují mimo vodní prostředí (např. se zneškodní sorbcí na aktivním uhlí, které se následně předá firmě oprávněné k likvidaci odpadů a voda se vypustí do kanalizace).

g) Je vhodné provést ověření účinnosti provedených léčebných koupelí makroskopicky a mikroskopicky po propláchnutí ošetřených ryb v čisté vodě ihned po koupeli (nejpozději do 1 dne po provedení koupele).

h) Obecným požadavkem je nepoužívat léčebné koupele tržních ryb před jejich dodáním na trh. Ochrannou lhůtu před konzumací ryb určí veterinární lékař.

i) Některé z chemických látek a přípravků používaných k léčebným koupelím ryb mohou v koncentrované formě poškodit především pokožku pracovníků provádějících koupel. Z toho důvodu je třeba si chránit pokožku rukou použitím rukavic. Léčiva mohou být nebezpečná i pro zrak. Při manipulacích, při kterých může dojít k vniknutí do oka, je nutné chránit pracovníky protichemickými brýlemi nebo štítem. Velmi důležitá je také i ochrana proti výparům některých látek.

### **3.1.2 Přehled nejdůležitějších chemických látek a přípravků používaných k léčebným koupelím ryb**

**Kuchyňská sůl** (chemicky chlorid sodný – NaCl) je běžná, snadno dostupná v obchodní síti. NaCl je uvedena v seznamu látek, u kterých není nutné stanovovat MRL 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 člověka. Protože rozdíl mezi letálními koncentracemi NaCl 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. Kuchyňská sůl se používá většinou ve formě krátkodobých koupelí, a to účinně při nálezů druhů rodů *Cryptobia*, *Ichthyobodo*, *Chilodonella*, *Trichodina*, *Trichodinella*; s nižší účinností při nálezů druhů rodů *Dactylogyrus*, *Gyrodactylus*, *Piscicola*, *Argulus* a při povrchovém zaplísnění.

Solná lázeň se připraví rozpuštěním 10 až 30 g NaCl v 1 litru vody, doba trvání koupele je 15 až 30 minut (do 1 hod). Solná koupel se může, pokud je to třeba, u většiny druhů ryb opakovat. U raných stadií plůdku ryb se při teplotě vody 20 až 25 °C osvědčila koupel v NaCl o koncentraci 10 g.l<sup>-1</sup> po dobu 30 minut. V chovu kaprovitých ryb se používá NaCl v koncentraci 20 g.l<sup>-1</sup> po dobu 15 minut k ošetření slabšího plůdku. Tato koupel se používá i pro ošetření lososovitých ryb. U silnějšího plůdku a u vyšších ročníků kaprovitých ryb se používá lázeň o koncentraci 30 g.l<sup>-1</sup> po dobu 25 až 30 minut. Účinek solných koupelí se při teplotách vody pod 5 °C podstatně snižuje. Kuchyňská sůl se také používá ve formě dlouhodobé koupele při výskytu chilodonelózy u ryb držných v sádkách nebo v manipulačních rybníčcích v podzimmím nebo jarním období, a to v koncentraci 1 až 2 g.l<sup>-1</sup> po dobu 1 až 2 dnů. Solná koupel je v poslední době podceňována a málo v praxi využívána, ačkoliv její obdoba v opačném slova smyslu (koupel ve sladké vodě pro mořské ryby) je používána v chovech mořských ryb poměrně často (délka koupele 5–20 min podle ošetřovaného druhu ryb).

**Formaldehyd** je distribuován ve formě 36 až 38% vodného roztoku, který se nazývá formalín. K antiparazitárnímu ošetření ryb se používá pouze čirý roztok bez usazenin paraformaldehydu (bílá usazenina na dně). 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 druhů rodů *Cryptobia*, *Ichthyobodo*, *Chilodonella*, *Trichodina*, *Trichodinella*, *Dactylogyrus*, *Gyrodactylus*, *Silurodiscooides* a při povrchovém zaplísnění. Koupel může být prováděna na základě doporučení veterinárního lékaře, který současně určí i minimální ochrannou lhůtu (500 stupňodnů). Výsledek zkoušky snášenlivosti formaldehydové koupele je nutno posuzovat až za 24 hodin po provedení zkoušky. Formaldehydová koupel často způsobuje poškození a úhyn ryb až v delším časovém období.

Při přípravě formaldehydové lázně je velmi důležité přihlídnout k teplotě vody. Při teplotě vody do 10 °C se používá 36 až 38% vodný roztok formaldehydu (= formalín) v koncentraci 0,25 ml.l<sup>-1</sup>, při teplotě 10 až 15 °C 0,20 ml.l<sup>-1</sup> a při teplotě nad 15 °C 0,17 ml.l<sup>-1</sup>. Doba působení je 30 až 60 minut. Pro ošetření raných stadií plůdku kaprovitých ryb a sumce se doporučuje koncentrace 0,25 ml.l<sup>-1</sup> a délka koupele 30 minut při teplotě vody 25 °C. Formaldehydové dlouhodobé koupele se používají ve stejném případě jako dlouhodobé solné koupele, a to 36 až 38% vodný roztok formaldehydu (formalínu) v koncentraci 0,025 až 0,030 ml.l<sup>-1</sup>. Aplikace se provádí jednorázově do přítoku, délka lázně není časově omezena.

**Malachitová zeleň** je intenzivní zásadité barvivo, dobře rozpustné ve vodě. Její použití v produkčním rybářství je v současnosti již zakázané (není stanoven MRL). Tento zákaz je přísně sledován zejména při expotech ryb z naší republiky. Postup při aplikaci malachitové zeleně uvádíme z důvodu jejího možného použití v zájmových chovech ryb (ryby okrasné a akvarijní).

Malachitová zeleň se používala ve formě krátkodobých a zejména dlouhodobých koupelí, a to především při nálezů *Ichthyophthirius multifiliis*, ale i při nálezů druhů rodů

*Cryptobia*, *Ichthyobodo*, *Trichodina*, *Trichodinella*, *Chilodonella* a při povrchovém zaplísnění. K léčení povrchového zaplísnění se používala i ponořovací koupel v malachitové zeleni (66,7 mg.l<sup>-1</sup> po dobu 10 až 30 sekund). Velmi se osvědčila 2hodinová nebo 6hodinová kombinovaná koupel v malachitové zeleni a ve formaldehydu. Krátkodobá koupel v malachitové zeleni se provádí po dobu 1 až 1,5 hodiny v lázni o koncentraci 6,7 mg.l<sup>-1</sup>. Při teplotě vody do 10 °C se provádí v takových typech nádrží, kde je předpoklad vypuštění a napuštění vody během 30 minut. Vyšší teplota zvyšuje toxicitu malachitové zeleně.

Dlouhodobá koupel v malachitové zeleni se provádí v koncentraci 0,5 mg.l<sup>-1</sup>. Dříve se v chovech lososovitých ryb používala koncentrace 0,15 až 0,20 mg.l<sup>-1</sup>. Po aplikaci malachitové zeleně a po jejím rovnoměrném rozptýlení se přerušil průtok vody a zajistilo se provzdušňování. Po 24 hodinách se provedla výměna lázně, následoval hodinový průtok čisté vody, nové napuštění vody na předcházející stav a aplikace další dávky barviva. Uvedená manipulace se prováděla celkem 6krát. Tento postup by bylo možné použít pro léčebnou koupel citlivějších druhů okrasných ryb.

Kombinovaná koupel v malachitové zeleni a formaldehydu se připraví tak, aby koupelová lázeň obsahovala v 1 litru vody 0,25 mg malachitové zeleně a 0,125 ml 36 až 38% vodného roztoku formaldehydu. Doba trvání koupele je 2–6 hodin při zajištěném provzdušňování. Doporučuje se kombinovanou 2hodinovou koupel opakovat 2 až 3krát v průběhu 1 týdne.

**Látky a přípravky s obsahem mědi** se i přes své toxické působení ve vodním prostředí využívají k léčebným koupelím ryb. Soli mědi jsou v současné době uvedeny v seznamu látek, u kterých není nutné stanovovat MRL a lze je použít u všech potravinových zvířat. Nejčastěji používaná sloučenina mědi je **skalice modrá (CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O)**, která se dříve využívala k likvidaci některých plísňových, parazitárních a bakteriálních nemocí ryb. V současné době je její použití omezeno, avšak vzhledem k povolení její aplikace u potravinových zvířat lze očekávat její návrat do palety účinných látek pro léčebné koupele ryb. Modrá skalice se dříve používala při léčení flavobakterií zaber lososovitých ryb ve formě ponořovací koupele o koncentraci 0,5 g.l<sup>-1</sup> po dobu 1 minuty a v praxi se osvědčila její aplikace v průtočné nádrži. Koupel v modré skalici je účinná při likvidaci infekce protozoárních parazitů rodu *Cryptobia*, *Trichodina*, *Trichodinella* a *Chilodonella*. Je rovněž doporučována k léčbě piscinoodiniózy akvarijních ryb. Používá se ve formě dlouhodobé koupele (min. 12 h) v koncentraci 1,5 mg.l<sup>-1</sup> CuSO<sub>4</sub> · 5 H<sub>2</sub>O. Uvedená koncentrace však působí na některé druhy akvarijních ryb (např. *Rasbora heteromorpha*) toxicky, proto je nutné provádět u jednotlivých druhů akvarijních ryb zkoušku snášenlivosti. Toxicita se zvyšuje při použití vody s nižší koncentrací sumy Ca + Mg k přípravě koupele. Širší použití má skalice modrá v mořské akvaristice, kde její toxicita není tak výrazná.

Terapeutická účinnost CuSO<sub>4</sub> · 5 H<sub>2</sub>O a její toxicita pro ryby jsou silně ovlivněny fyzikálně chemickými vlastnostmi vody. Ve vodě s vysokým obsahem organických látek, s vyšší hodnotou pH a s vyšší kyselinovou neutralizační kapacitou do pH 4,5 (alkalitou) se vytvářejí málo rozpustné nebo nerozpustné sloučeniny mědi, které jsou pro ryby méně toxické, ale také terapeuticky méně účinné. Proto je třeba koncentraci antiparazitární koupele a dobu jejího působení volit podle kvality vody používané k ředění koupelových roztoků.

V rybářství se také používají **organofosforečné sloučeniny**. Dříve se hojně používal trichlorfon, který po aplikaci do vodního prostředí degradoval na více toxický dichlorvos ve specialitě Soldep, Neguvon, Masoten aj. Tyto přípravky se již nevyrábí a aplikace trichlorfonu do vodního prostředí je zakázána. **Trichlorfon** byl využíván k likvidaci infekce parazitů rodu *Dactylogyrus*, *Gyrodactylus*, *Silurodiscoides*, *Piscicola*, *Argulus*, *Ergasilus*, mezihostitelů (*Cyclops*, *Mesocyclops*) některých vnitřních parazitů ryb, např. tasemnice *Bothriocephalus*

*acheilognathi*. V chovu akvarijních ryb pak proti středním hlísticím rodu *Camallanus* a rodu *Capillaria*. Trichlorfon byl ve specialitě Soldep využíván zejména v kaprovém hospodářství pro likvidaci přemnoženého zooplanktonu v eutrofních nádržích a k likvidaci dravých buchanek v rybníce před vysazením plůdku. Náhradou v indikaci redukce přemnoženého zooplanktonu je dnes povolený biocid Diazinon 60 EC (v 1 litru přípravku je 600 g účinné látky diazinonu).

**Diazinon** patří podobně jako trichlorfon do skupiny organofosfátů. Při aplikaci diazinonu v koncentraci  $10 \mu\text{g.l}^{-1}$  ( $100 \text{ ml.la}^{-1}$  při průměrné hloubce 1 m) dochází k výrazné k redukci hrubého daňiového zooplanktonu a následně ke zlepšení kyslíkových poměrů v rybníční vodě. Při plánované aplikaci je nutno počítat s tím, že přípravek účinkuje až poté, kdy se přítomná účinná látka diazinon přemění na metabolit diazooxon (tento proces trvá 24–48 hod). Nebylo pozorováno poškození jiných (necílových) vodních organismů včetně ryb a po 10 dnech po provedené aplikaci přípravku dochází ke snížení obsahu účinné látky ve vodě na  $0,4 \mu\text{g.l}^{-1}$ . Tato koncentrace již nepoškozuje *D. magna* – nejcitlivější vodní organismus vůči organofosfátům. Obsah reziduí diazinonu v rybách 14 dní po aplikaci poklesl na hodnotu  $0,012 \text{ mg.kg}^{-1}$ . Odlovy ryb ke konzumním účelům lze provádět po uplynutí 2 týdnů po negativním výsledku biologické zkoušky na daňiích provedené s rybníční vodou.

#### **Ochranná opatření při aplikaci Diazinonu 60 EC (Faina a kol., 2007)**

Aplikaci Diazinonu 60 EC může provádět pouze držitel výjimky z ustanovení § 39 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pro použití závadných látek k úpravě povrchových vod na nádržích určených pro chov ryb dle § 39 odst. 7 písm. d) vodního zákona, pro konkrétní rybník. V rozhodnutí o povolení výjimky je předmětná látka přímo uvedena včetně místa ošetření a způsobu nahlášení nebo informace o jejím použití. (Uděluje příslušný krajský úřad s přihlédnutím ke stanovisku nebo rozhodnutí orgánu ochrany přírody, vyjádření správce toku, účastníků řízení a ostatních dotčených orgánů státní správy.)

Termín aplikace Diazinonu 60 EC se oznamuje minimálně 24 hodin před zamýšlenou aplikací příslušnému vodoprávnímu úřadu (odboru životního prostředí krajského úřadu), příslušnému orgánu ochrany přírody (zpravidla obecní úřad obce s rozšířenou působností) a příslušnému obecnímu úřadu, do jehož obvodu předmětný rybník náleží, aby se na nezbytnou dobu případně vyloučilo obecné nakládání s povrchovými vodami (včetně jejich užívání ke koupání). Uvedené oznámení lze učinit telefonicky nebo faxem. Obecní úřad poté na základě podání subjektu, který má záměr aplikovat předmětnou látku, oznámí veřejnosti tuto skutečnost v místě obvyklým způsobem (např. oznámením na úřední desce nebo rozhlasem).

Diazinon 60 EC nelze aplikovat do rybníků s vodárenským využitím a rekreačním využitím (v období rekreační sezóny) a v ZCHÚ (zvláště chráněná území dle zákona č. 114/1992 Sb.).

Aplikaci je možno provádět pouze na rybnících s dokonale těsnícím vypouštěcím zařízením.

Po dobu přetrvávání účinné látky aplikovaného přípravku (diazinonu) a jeho metabolitu (diazooxonu) v rybníční vodě musí být rybník zastaven.

Zprůtočení rybníka je možno provést 3 dny po negativním výsledku biologické zkoušky na daňiích.

Odlovy ryb ke konzumním účelům lze provádět po uplynutí 2 týdnů po negativním výsledku biologické zkoušky na daňiích provedené s rybníční vodou.

*Při práci s přípravkem je potřeba používat ochranný oděv a ochranné pomůcky. Při práci s Diazinonem 60 EC není dovoleno jíst, pít a kouřit. Po skončení práce a před jídlem je třeba umýt si ruce a obličej teplou vodou a mýdlem.*

Přípravek se aplikuje maximálně v množství 100 ml na 1 ha při průměrné hloubce 1 m. Aplikace vyšších dávek nejsou povoleny, tzn., že přípravek nelze použít na hubení dravých buchanek a parazitů ryb (*Monogenea* apod.).

Upozornění: Je zakázáno zvyšovat doporučovanou koncentraci 10  $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  (100 ml na 1 ha), aby nedošlo k ohrožení citlivějších druhů ryb. Dále je nutné počítat s tím, že aplikace přípravku vede k výraznému úbytku přirozené potravní nabídky pro ryby i vodní ptactvo a jeho mláďata.

**Akriflavin (trypaflavin)** je hnědočervený krystalický prášek rozpustný ve vodě. Doporučované léčebné koncentrace akriflavinu jsou několikanásobně nižší ve srovnání s letálními koncentracemi pro ryby (terapeutický index okolo 5). Z toho důvodu je možno akriflavinové koupele považovat pro ryby za poměrně bezpečné. Uplatňují se ve formě dlouhodobých koupelí (koncentrace 10  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$  po dobu 10 hodin), především v akvaristice. V rybářské praxi v důsledku potřeby dlouhodobé expozice a finanční náročnosti se zatím významně neuplatnily. Akriflavin se používá k potlačování protozoárních parazitů a povrchových bakteriálních onemocnění ryb. Jeho použití může u potravinových ryb doporučit veterinární lékař na vlastní odpovědnost, protože pro akriflavin není stanoven MRL.

**Manganistan draselný** ( $\text{KMnO}_4$ ; hypermangan) ve formě ponořovacích (1  $\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  po dobu 30 až 45 sekund), krátkodobých (0,1  $\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  5 až 10 minut; 0,01  $\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  po dobu 60 až 90 minut) i dlouhodobých koupelí se doporučuje k protiplísňovému, antiparazitárnímu (při nálezu protozoů) a antibakteriálnímu ošetření ryb. Dlouhodobé koupele lze provádět v manipulačních rybníčkách nebo sádkách za použití  $\text{KMnO}_4$  v koncentraci 0,3 až 0,6  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$  po dobu 12 hodin. K léčení eudiploozonózy kapra se osvědčila koupel v manganistanu draselném v koncentraci 1  $\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  po dobu 2,5 minuty. Léčebné koncentrace manganistanu draselného jsou velmi blízké letálním koncentracím pro ryby, a proto se musí ošetření provádět zvlášť uváženě, zejména u akvarijních ryb. Pozor, v létě při vyšší teplotě vody jsou tyto koupele pro ryby nebezpečné. Použití hypermanganu může u potravinových ryb doporučit veterinární lékař na vlastní odpovědnost, protože ani pro tento přípravek není stanoven MRL.

Při manipulaci s generačními rybami nebo při operačních zákrocích se používá lokální ošetření místa poranění tamponem namočeným v roztoku manganistanu draselného.

Formou léčebné koupele lze aplikovat **antibiotika a sulfonamidy**. Tyto koupele se používají při bakteriálním onemocnění kůže a žaber. O zásadách aplikace antibiotik, které je nanejvýš nutné dodržovat, je pojednáno v samostatné části (3.5).

V chovech akvarijních ryb je využívána aplikace **metronidazolu** (humánní přípravek Entizol) v koncentraci 4  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$  po dobu 2 až 3 dnů k likvidaci cizopasných bičíkovců, např. rodu *Hexamita* a *Spiroucleus*. Pro léčebný účinek metronidazolu v trávicím traktu ryb, kde uvedení bičíkovci parazitují, je využívána schopnost ryb vstřebávat léčivo přes žábry a vytvářet v krvi terapeuticky účinnou koncentraci k likvidaci infekce.

**Chloramin T** je velmi frekventovaný dezinfekční prostředek používaný v rybářství (**viz 2.2.4**). Jeho účinky jsou rovněž využívány k léčebnému antibakteriálnímu ošetření ryb. Výhodou tohoto preparátu je, že nezanechává rezidua v rybách. Nevýhodou je velmi rozdílný obsah aktivního chloru v jednotlivých šaržích. To může zapříčinit na jedné straně poškození ošetřovaných ryb anebo na druhé straně nižší účinek léčebné koupele. Proto se doporučuje stanovit obsah aktivního chloru v používané šarži (pohybuje se okolo 25 %). Velmi dobrých výsledků bylo dosaženo při léčení flavobakterií žaber lososovitých ryb při aplikaci dnes již nevyráběného Chloraminu B v koncentraci 20  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . Preventivně se tato koupel aplikovala u plůdku po dobu 20 minut 2 až 3krát týdně, léčebně pak denně 1 hodinu po dobu 1 týdne. U

Chloraminu T, který je dnes dostupný na trhu, lze předpokládat podobné účinky a vzhled k tomu, že je méně toxický než Chloramin B, lze bezpečně použít i stejné koncentrace při prevenci i léčbě. Přesto doporučujeme vždy provést zkoušku snášenlivosti před aplikací jakékoliv léčebné koupele (viz kap. 3.1.1, bod d).

**Chlorové vápno** je podrobně popsáno v kapitole o desinfekci (2.2.4). V této části jej uvádíme pro jeho významný účinek při tlumení branchiomykózy a bakteriálních infekcí u kaprů v rybničním chovu. Chlorové vápno se aplikuje v dávce  $15 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  při průměrné hloubce rybníka 1 m, a to 3krát týdně.

**Peroxid vodíku** ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) je chemická látka, která se rozkládá na vodu a kyslík. Peroxid vodíku je vlastní účinnou látkou, která se uvolní z hydrogen peruhličitanu sodného, při aplikaci přípravku BioCareSPC (výrobce: BioMar). Přípravek BioCareSPC se používá také jako alternativní antimykotikum, antiparazitikum a při bakteriálních infekcích ( $60 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ ). Průtok v nádrži se zastaví na 25 minut. BioCare je možné aplikovat do betonových nádrží (chov lososovitých ryb, sádky), není však vhodný k aplikaci do rybníků a volných vod pro jeho prokázanou toxicitu pro vodní organismy. Vodní prostředí není ohroženo vodami odtékajícími z bazénů, neboť peroxid vodíku není stálý a jeho koncentrace ve vodě velmi rychle klesá.

**Cypermethrin** je účinnou látkou přípravku Excis sol. (výrobce: Novartis Animal Health), který je registrovaný v zemích EU a na výjimku Státní veterinární správy ČR jej lze dovést a aplikovat u potravinových ryb v našich podmínkách. V Evropě je využíván k likvidaci ektoparazita – korýše třídy *Copepoda*: *Lepeophtherius salmonis* (sea lice), který je vážnou zdravotní komplikací v mořských klecových chovech lososů. Cypermethrin ve specialitě Excis sol. se používá k přípravě léčebné koupele v koncentraci  $5 \mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$  ( $0,5 \text{ ml} \cdot \text{m}^{-3} = 0,5 \text{ ml} \cdot 1000 \text{ l}^{-1}$ ) jednorázově po dobu 1 hod. Ryby mohou být dodány k lidskému konzumu 24 hod po poslední aplikaci.

**Azamethiphos** je účinnou látkou přípravku Salmosan plv. (výrobce: Novartis Animal Health), který je registrovaný v zemích EU a na výjimku Státní veterinární správy ČR jej lze dovést a aplikovat u potravinových ryb v našich podmínkách. V Evropě je využíván k likvidaci ektoparazita – korýše třídy *Copepoda*: *Lepeophtherius salmonis* („sea lice“). Azamethiphos ve specialitě Salmosan plv. se používá pro léčebnou koupel v koncentraci  $0,2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$  po dobu 30–60 min. Přípravek Salmosan nemá stanovenou ochrannou lhůtu.

**Bronopol** je účinnou látkou přípravku Pyceze sol. (výrobce: Novartis Animal Health), který je registrovaný v zemích EU a na výjimku Státní veterinární správy ČR jej lze dovést a aplikovat u jiker potravinových ryb v našich podmínkách. Bronopol je účinný při mykotických onemocněních (*Saprolegnia* sp.) jiker ryb. Pyceze sol. se používá ve formě léčebné koupele v koncentraci  $0,1 \text{ ml} \cdot \text{l}^{-1}$  vody po dobu 30 min. Přípravek Pyceze nemá stanovenou ochrannou lhůtu.

**Levamisol** se ve formě léčebných koupelí ukázal jako účinné terapeutikum při tlumení gyrodaktylózy kůže ( $50 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$  po dobu 2 hodin). Ale jeho hlavní význam je uváděn při léčbě anguilikolózy úhořů. Schmahl a kol. (1989) doporučují léčebnou koupel o koncentraci  $1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$  po dobu 24 hodin, Noga (1995) uvádí jako účinnou proti *Anguillicola crassus* dlouhodobou koupel o koncentraci  $10 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . V našich podmínkách není koupel v levamisolu běžná. Aplikaci levamisolu rybám může provést veterinární lékař na vlastní odpovědnost za dodržení minimální OL 500 stupňů.

**Praziquantel** je širokospektré antiparazitikum. Doporučuje se k tlumení monogeneí, larev digeneí a tasemnic. Ve formě léčebných koupelí ( $2\text{--}10\text{ mg.l}^{-1}$  po dobu 3 až 48 hodin v závislosti na druhu ryb a druhu parazitů) se používá k tlumení různých monogeneóz (daktylogyróz, gyrodaktylóz aj.). Pro praziquantel se v současné době dokončují testy pro kompletizaci registrace pro ryby a dá se předpokládat jeho využití u potravinových ryb. V současnosti však stále platí pro praziquantel pravidlo, že aplikaci může provést veterinární lékař na vlastní odpovědnost za dodržení minimální OL 500 stupňodů.

V akvaristice je k dispozici řada preparátů uváděných pod různými obchodními názvy (**Preventin, General Tonic, Fungi Stop, Antimykotin, Antiodin Contra Ick atd.**). Jejich složení bohužel výrobce obvykle neuvádí, je uvedena 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 (3,5 g malachitové zeleně, 3,5 g metylenové modři v 1000 ml 36–40% formaldehydu). Léčebná koupel se připraví přidáním 1,5 až 3 ml FMC do 100 l vody, koupel trvá 3 dny, každý den je léčebná lázeň obnovována. Koupel je využívána zejména při nálezu druhů rodů *Cryptobia*, *Ichthyobodo*, *Chilodonella*, *Trichodina*, *Trichodinella* a při povrchovém zaplísnění.

V kombinaci s každodenním přelovováním ryb se osvědčila i k tlumení ichthyofitiriozy.

Metoda léčení pomocí **přechodného zvýšení teploty vody** spočívá v tom, že teplota vody s infikovanými rybami se postupně zvyšuje na 31 až 32 °C po dobu 3 dnů a pak se opět snižuje na původní výši. Obsádka ryb se infekce zbaví a současně získá značný stupeň imunity. V praxi se tato metoda používá k likvidaci ichthyofitiriozy, především v chovu akvarijních ryb a ve speciálních rybochovných zařízeních s oteplenou vodou. Při odchovu raných stadií plůdku kaprovitých ryb a sumce je významnou metodou tlumení ichthyofitiriozy.

Na podobném principu je založena i léčba piscinoodiniózy akvarijních ryb (Dr. Dvořák – osobní sdělení). Léčba spočívá v náhlém vystavení ryb teplotě vody 34 až 35 °C a koncentraci NaCl  $100\text{ g.l}^{-1}$  po dobu 30 až 45 minut. Je nutné upozornit, že tento způsob léčby je velmi razantní. Silně infikované a oslabené kusy většinou uhynou, ale u ostatních ryb je účinek léčby velmi dobrý.

Při léčbě ichthyofitiriozy a piscinoodiniózy se rovněž s úspěchem uplatnila metoda **přelovování ryb**, popř. přechodného držení ryb v silném průtoku vody po dobu 3 dnů.

### 3.1.3 Preventivní a léčebné koupele jiker

Pro léčebné koupele jiker potravinových ryb je v některých zemích EU registrován přípravek Pyceze sol. (účinná látka bronopol). Pyceze lze dovést do ČR a aplikovat na základě povolení Státní veterinární správy ČR.

K léčení plísňových a bakteriálních nemocí jiker se v rybářské praxi donedávna nejčastěji používaly koupele především v roztocích malachitové zelenině, případně ve formaldehydu. **Malachitovou zeleň** není možné používat u jiker potravinových ryb. Její použití lze tolerovat pouze u ryb akvarijních a okrasných. U jiker okrasných forem kapra ji lze použít ke koupelím jiker v koncentraci přibližně 5 až 10  $\text{mg.l}^{-1}$  po dobu 5 až 30 minut v intervalu 1 až 2krát denně u jiker s krátkou inkubační dobou a 1krát za 1 až 2 dny u jiker s dlouhou inkubační dobou. Malachitovou zeleň, vzhledem k její toxicitě, není možno používat k ošetření jiker okrasných forem býložravých ryb a lina.

U jiker se používá koupel v roztoku 36 až 38% **formaldehydu** o koncentraci 0,05 až 0,35  $\text{ml.l}^{-1}$  po dobu 10 minut 1krát za dvě hodiny.

Pro jikry lína, ale i dalších výše uvedených druhů ryb, lze, místo zakázané malachitové zeleně, používat **jododetergentní přípravky** obsahující účinnou látku poly-N-vinylpyrolidon-2. Tyto preparáty jsou kromě plísní a bakterií účinné i na viry, které jsou přenášeny jikrami. Preparát **Wescodyne** se používá v koncentraci 2 až 20 ml.l<sup>-1</sup>, přípravek **Jodisol** v koncentraci 2 až 50 ml.l<sup>-1</sup>, oba při délce expozice 2 až 5 minut jednou až dvakrát denně u širokého druhového spektra ryb.

K ošetření jiker lososovitých a síhovitých ryb lze použít i ponořovací koupel v roztoku chloridu sodného v koncentraci 20 až 50 g.l<sup>-1</sup>, popř. **akriflavin** v koncentraci 0,5 g.l<sup>-1</sup> po dobu 20 až 30 minut. Akriflavin je také používán k ošetření jiker akvarijních ryb.

Místo chemoterapeutik se osvědčilo k inkubaci jiker používání nezávadné podzemní vody (neobsahující zárodky plísní aj.) a dezinfekce vody pomocí UV záření (pomocí výbojky umístěné v přítokovém potrubí). Účinnost UV záření se výrazně snižuje při zatížení vody nerozpuštěnými látkami. V akvarijních pěstírnách jsou dobré zkušenosti s použitím dezinfekce vody pomocí ozónu (pozor na bezpečnost a ochranu zdraví personálu v souvislosti s ozónem přítomným v atmosféře v uzavřených prostorách).

### 3.2 Podávání léčivých látek v krmivu

Podávání léčiv v krmivu se v současné době praktikuje stále častěji ve všech typech chovu ryb. Před zahájením léčby je vhodné ryby navyknout na podávané krmivo. Podávání krmiva s obsahem léčebných látek se provádí, když je ve vodě dostatek kyslíku a ryby hltavě přijímají krmivo. Před aplikací léčiv se doporučuje jedno krmení vynechat, aby ryby přijaly krmivo s léčivem co nejdříve. Nevýhodou tohoto způsobu léčení je, že u nemocných ryb se postupně snižuje příjem předkládané potravy. Silně infikovaní jedinci nepřijímají potravu vůbec a tato léčebná metoda je proto u nich neúčinná. Další nevýhodou je to, že jednotlivé kusy nemusí vždy přijmout potřebnou léčebnou dávku.

Většina léčebných látek aplikovaná v krmivu se musí do krmiva přidávat jednorázově před krmením. Maximální aplikační dávka by neměla překročit 2 g na 1 kg živé hmotnosti ryb. V případě nutnosti antibiotické léčby je potřebné volbu nevhodnějšího antibiotika v konkrétním případě provést na základě výsledků testů citlivosti patogenních bakterií k antibiotikům (provádí Státní veterinární ústavy a VFU Brno).

Léčebné látky se podávají buď ve formě medikovaných granulovaných krmiv, anebo se míchají do krmiva.

#### 3.2.1 Medikovaná granulovaná krmiva

Jedná se o komerčně vyráběné krmné směsi, které jsou podle přesné receptury a podle přísných výrobních pravidel obohaceny o konkrétní dávku léčivého přípravku. Přísný výrobní proces zaručuje rovnoměrné rozložení léčivého přípravku v krmivu a jeho stálost v granulaci po aplikaci do vodního prostředí. Nepřesnost v dávkování léčivého přípravku je při perorální léčbě formou medikovaného krmiva způsobena pouze nerovnoměrným příjmem potravy jednotlivých kusů ryb.

Jediné pro ryby registrované antibiotikum medikované krmivo v ČR je **Rupin Special gran. ad us. vet.** (oxytetracyklin – ochranná lhůta: OL: 378 stupňodnů; výrobce: UNIVIT s.r.o., CZ).

#### **Rupin Speciál gran. ad us. vet.**

**Složení:** v 1 kg krmiva: Oxytetracyclini hydrochloridum 5 g, vitamin A 50 tis. m.j. a další pomocné látky s protektivním a zchutňujícím účinkem.

**Vlastnosti:** Oxytetracyklin patří mezi antibiotika se širokým spektrem účinku na většinu gram pozitivních a gramnegativních bakterií. Vitamin A se uplatňuje především ve zlepšování celkové kondice a odolnosti oslabeného organismu ryb. Chuťová korigencia (sacharin a anýzový olej) zaručují u ryb ochotný příjem krmiva. Stabilizační a obdukcí látky zabraňují nežádoucím změnám v přípravku během distribuce a skladování. Vehikulem (nosnou látkou) je krmná pšeničná mouka, takže přípravek má i nutriční hodnotu.

**Indikace:** Léčba erythrodermatitidy kaprů, popř. dalších bakteriálních onemocnění kaprovitých ryb, jejichž původci jsou citliví na oxytetracyklin.

**Způsob aplikace:** Podává se na krmíště v dávce  $15 \text{ g.kg}^{-1}$  hmotnosti obsádky na jedno krmení. Podávání se opakuje maximálně 4krát v intervalu 3 dnů podle teploty vody (při teplotě vody nad  $20^\circ\text{C}$  ve dvoudenních intervalech). Krmení je vždy nutné upravit tak, aby obsádka spotřebovala přípravek do 6 hodin po podání.

**Ochranná lhůta:** 378 stupňodnů.

**Balení:** 5 kg, 10 kg, 20 kg, 40 kg, 50 kg

**Expirace:** 6 měsíců

### 3.2.2 Další léčivé přípravky podávané v krmivu

Z dalších léčiv podávaných v krmivu jde zejména o různá antibiotika, sulfonamidy a antiparazitika proti vnitřním parazitům. Tyto léčebné prostředky se míchají do krmiv přímo před vlastní aplikací. Nejvhodnějším krmivem k podání léčiv je pro kaprovitě ryby pšeničný šrot nebo pšeničná mouka s vysokým obsahem lepku, pro lososovité ryby mletá slezina nebo mleté hovězí maso. Rovněž v chovu akvarijních ryb se podle potřeby provádí přímá medikace krmiv. Při tomto způsobu aplikace léčivého přípravku je nutné počítat s tím, že dojde k umocnění nepřesnosti v dávkování účinné látky jednotlivým kusům ještě o její nedokonalé rozložení v krmné směsi (v porovnání s výrobní procedurou medikace).

**Antibiotika** a sulfonamidy aplikované v krmivu se používají k léčení bakteriálních nemocí ryb. O zásadách aplikace antibiotik, které je nanejvýš nutné dodržovat, je pojednáno v samostatné části (kapitola 3.5).

**Emamectin** je účinnou látkou léčivého přípravku SLICE premix (výrobce: Schering Plough Animal Health), který je registrován pro ryby v zemích EU a na výjimku Státní veterinární správy ČR jej lze dovézt a aplikovat potravinovým rybám v našich chovech. Emamectin je používán k likvidaci ektoparazita - koryše třídy *Copepoda*: *Lepeophtheirus salmonis* (sea lice), který je vážnou zdravotní komplikací v mořských klecových chovech lososů. Přípravek je aplikován perorální formou v dávce  $50 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$  živé hmotnosti ryb po dobu 7 dní, poté je nutné dodržet minimální ochrannou lhůtu (OL), než se ryby dostanou k lidskému konzumu, a to 60 dní po posledním ošetření.

**Metronidazol** (humánní přípravek Entizol) je léčebný preparát používaný k tlumení hexamitózy a spironukleózy nejen formou koupele (viz kapitola 3.1.2), ale také formou perorální v dávce  $250 \text{ mg.kg}^{-1}$  krmiva po dobu 3 dnů. Aplikaci může provádět pouze veterinární lékař na vlastní odpovědnost s dodržением minimální OL 500 stupňodnů.

**Dimetridazol** je léčebná látka vhodná k tlumení ichtyoftiriózy v dávce  $56 \text{ mg.kg}^{-1}$  živé hmotnosti ryb. Krmivo medikované dimetridazolem je podáváno po dobu 10 dnů. Tento léčebný postup se osvědčil u ryb, které ochotně toto medikované krmivo přijímají (zejména u pstruhů duhových a u plůdku sumce velkého odchovávaného při teplotách kolem  $25^\circ\text{C}$ ). Ve stejných dávkách a se stejnou dobou expozice je dimetridazol doporučován též ke tlumení



hexamitózy a spironukleózy. Aplikaci může provádět pouze veterinární lékař na vlastní odpovědnost s dodržением minimální OL 500 stupňodně.

**Levamisol** je vedle léčebných koupelí doporučován i k orální aplikaci. V dávce  $8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  živé hmotnosti úhořů podávané v krmivu po dobu 7 dnů se ukázal efektivní proti *Anguillicola crassus*. Aplikaci může provádět pouze veterinární lékař na vlastní odpovědnost s dodržением minimální OL 500 stupňodně.

**Praziquantel** je ve formě perorální aplikace doporučován proti tasemnicím ve střevě (*Khawia sinensis*, *Botriocephalus acheilognathi*) a k redukci metacerkarií motolice *Diplostomum spathaceum* v oční čočce. Pro oba případy se doporučuje jednorázové podání krmiva s obsahem 500 mg praziquantelu na 1 kg živé hmotnosti ryb (Schmahl a kol., 1989). Noga (1995) uvádí jako dostačující jednorázovou dávku 50 mg praziquantelu na 1 kg živé hmotnosti ryb. Pro praziquantel se v současné době dokončují testy pro registraci a dá se předpokládat jeho využití u potravinových ryb.

### 3.3 Podávání léčebných látek sondou

Podávání léčebných látek sondou je způsob aplikace léčiv, který se používá ve výjimečných případech, při ošetřování menšího počtu ryb. Léčebná látka je rozpuštěna v polotekutém škrobovém gelu (60 g potravinářského škrobu Solamylu se povaří v 1 l vody) a pomocí plastové hadičky a injekční stříkačky je vpravena do jícnu ryby. Objem aplikované dávky by neměl překročit 0,5 ml roztoku („kaše“) na 100 g živé hmotnosti ryby. K provádění aplikace sondou je nutná dokonalá anatomická znalost trávicího traktu ryby a zručnost pracovníka provádějící tento léčebný úkon. Hadička se zavede podél střední podélné osy horního patra. Dotek konce hadičky na požerákové zuby je zřetelně cítit. V okamžiku doteku se vsune konec hadičky mírným oboustranným krouživým pohybem mezi požerákové zuby a drtící ploténku. Hadička se zasouvá jen do takové hloubky, aby ústila do jícnu a následuje aplikace léčiva. Výhodou aplikace léčivého přípravku sondou je přesné dávkování léčiva.

### 3.4 Injekční aplikace léčivých látek

V minulém období se injekční aplikace léčebných látek hromadně používala zejména při ošetřování násady kaprů. Intraperitoneálně (do dutiny tělní) bylo aplikováno antibiotikum, později vakcína proti jarní viremii kaprů jako prevence tohoto onemocnění. V současné době se od těchto hromadných ošetření ryb upouští. Jsou velmi náročná na manuální práci a při manipulaci s rybami často dochází k jejich mechanickému poškození a k manipulačnímu stresu. Přesto se injekční ošetření malých skupin ryb, zejména generačních nebo akvarijních, dále používá. U těchto ryb se aplikují např. různá antibiotika, vakcíny, v předvýtěrovém období pohlavní hormony apod. Léčivo nebo pohlavní hormony se vstříkují do tělní dutiny (intraperitoneální aplikace) nebo do svaloviny (intramuskulární aplikace).

Při intraperitoneální aplikaci je místo vpichu na levém boku ryby v průsečíku dvou myšlených přímk, z nichž první vychází ze základu prsní ploutve a probíhá rovnoběžně s podélnou osou těla a druhá vychází asi ze středu břišní ploutve a probíhá kolmo na první přímk. Důležitý je i úhel, pod kterým je veden vpich jehlou. U ryb bez šupin má být 20–30 stupňů, u šupinatých ryb 10–15 stupňů a jehla má procházet mezi dvěma následujícími šupinami. Z jehly zasunuté do tělní dutiny vytéká léčivo lehce, při aplikaci léčiva do tělní stěny se objeví pod kůží zřetelné podlitiny. Uvedený způsob intraperitoneální aplikace platí pro kapra, orientačně i pro další druhy kaporovitých ryb. U ostatních druhů ryb je potřeba způsob aplikace určit po předchozím ověření anatomických poměrů dutiny tělní. Dalším

možným místem pro intraperitoneální aplikaci u ryb větších velikostí je jamka pod prsní ploutví.

Místo vpichu pro intramuskulární aplikaci je u kapra do hřbetní svaloviny na levé straně, 1 až 2 cm za předním okrajem hřbetní ploutve a 3 až 4 cm pod ní. U ostatních druhů ryb je místo vpichu na rozhraní první a druhé třetiny těla, 2 až 3 cm pod horní linií. Dalším možným místem pro intraperitoneální aplikaci u ryb větších velikostí je jamka pod prsní ploutví.

Injekční jehla a místo vpichu se otírají tamponem namočeným v 1% roztoku manganistanu draselného.

### 3.5 Zásady aplikace antibiotik (ATB) a sulfonamidů

Každé antibiotikum má „své“ bakterie, vůči kterým je účinné (baktericidně nebo bakteriostaticky). Některá antibiotika jich mají málo (úzkospektrá), jiná působí na celou škálu bakteriálních druhů (šírokospektrá). V případě, že není znám původce onemocnění, je při použití širokospektrálního antibiotika větší šance, že se lékař „trefí“ do citlivosti bakterie. Na druhou stranu širokospektrá antibiotika likvidují i bakterie pro organismus užitečné (střevní mikroflóra). Výběh a volbu nejvhodnějšího antibiotika usnadní určení původce bakteriologickým vyšetřením a výsledky testu citlivosti původce vůči antibiotikům. Pro ryby tyto testy provádějí Státní veterinární ústavy ČR a Veterinární a farmaceutická univerzita v Brně.

Vzniku rezistentních bakterií nelze zcela zabránit, ale lze jej výrazně omezit. Především uvážlivým podáváním antibiotik, kde to léčba vyžaduje, a podáváním těch antibiotik, které na původce onemocnění skutečně působí.

#### Pro úspěšnou antibiotickou léčbu je nutné:

- Provádět pravidelné preventivní prohlídky ryb – při sebemenším podezření na bakteriologické onemocnění (na základě klinického obrazu a mikroskopického vyšetření zkušeného pracovníka) provést bakteriologické vyšetření se stanovením citlivosti původce onemocnění vůči antibiotikům. Je nutné počítat s tím, že výsledky bakteriologického vyšetření budou k dispozici nejdříve za 5 dní.
- Volbu léčiva a léčebný postup vždy stanoví veterinární lékař – nejlépe odborník na nemoci ryb.
- Neprovádět neuvážené a s veterinárním lékařem neprokonzultované změny v léčebném postupu v případě, že se léčba jeví jako neefektivní.
- Dodržet koncentrace léčiva a aplikační dobu (předčasná ukončení léčby vede ke vzniku rezistence původců onemocnění).

#### 3.5.1 Možnosti aplikace antibiotik a sulfonamidů u ryb v ČR

Antibiotika je možné v odůvodněných případech aplikovat formou léčebné koupele, perorální cestou (krmivem nebo sondou) a v omezených případech i injekčně (nejlépe intraperitoneálně; případně intramuskulárně – pozor! větší objem léčiva vytéká z vpichu do svalů ven!).

Pro použití v chovech potravinových a ostatních ryb je v současnosti v ČR registrován antibiotický přípravek **Flumiquil 50% plv. ad us. vet.** (flumequin- ochranná lhůta (OL): 80 stupňodnů; CEVA ANIMAL HEALTH, SK) a antibiotikem medikované krmivo **Rupin Special gran. ad us. vet.** (oxytetracyklin – OL: 378 stupňodnů; UNIVIT s.r.o., CZ).

Na základě povolení výjimky Státní veterinární správou je možné v současnosti dovážet a aplikovat v ČR potravinovým rybám antibiotické přípravky registrované pro ryby v dalších

zemích EU: **Aquacil plv.** (amoxicilin – OL: 50–80 stupňodnů, Novartis Animal Health); **Aquatet plv.** (oxytetracyklin – OL: 400 stupňodnů, Alpharma Animal Health Limited); **Florocol premix** (florfenikol – OL: 150 stupňodnů, Schering – Plough Animal Health); **Sarafin plv.** (sarafloxacin – OL: 150 stupňodnů, Alpharma Animal Health Limited); **Sulfatrim plv.** (trimethoprim+sulfadiazine – OL: 500 stupňodnů, Novartis Animal Health); **Vetromox Fish plv.** (amoxycilin – OL: 40 stupňodnů, Alpharma Animal Health Limited).

### 3.5.2 Antibiotické a sulfonamidové léčebné koupele

V produkčních chovech ryb se aplikace antibiotik formou léčebné koupele příliš nevyužívá z důvodů náročných opakovaných manipulací a finanční náročnosti.

Pro zájmové chovy ryb lze využít klasická antibiotika (např. oxytetracyklin, streptomycin) i nové typy substancí (např. chinolonové preparáty – flumequin, enrofloxacin aj.). **Oxytetracyklin** je používán v koncentraci 10 až 100 mg.l<sup>-1</sup> po dobu 1 až 3 dnů. V případě, že u ryb ještě třetí den trvají příznaky onemocnění, koupel se zopakuje. Léčebná koupel ve **streptomycinu** je využívána velmi ojediněle. Výrazné antibakteriální účinky jsou zjišťovány v léčebné koupeli 50 až 100 mg.l<sup>-1</sup> **flumequinu** po expozici trvající 30–60 min. **Enrofloxacin** je účinný proti *Aeromonas salmonicida* a je také využíván k léčení akvarijních ryb. Používána je denně čerstvá koupel o koncentraci 2 mg.l<sup>-1</sup>, a to po dobu 5 dnů.

Ze sulfonamidů se používá kombinace dvou chemoterapeutik (**sulfadimidinu a trimetoprimu**). Byla používána ve formě krátkodobých opakovaných léčebných koupelí v přípravku Duon inj. (který obsahoval ve 100 ml 36,7 g sulfadimidinum natrium a 8 g trimethoprimum a který v současnosti není registrovaný) v koncentraci 30 až 50 mg.l<sup>-1</sup> po dobu 1 hodiny. Koupel se provádí jednou denně po dobu 5 až 7 dnů.

### 3.5.3. Aplikace antibiotik a sulfonamidů v krmivu

Perorální aplikace antibiotik je využívána zejména v produkčních chovech ryb. Velmi praktické je v případě indikace možnost využití registrovaného medikovaného krmiva Rupin Speciál gran. ad us vet. (**oxytetracyklin**).

V ČR je registrován antibiotický léčivý přípravek:

**Flumiquil 50% plv. ad us. vet;** CEVA ANIMAL HEALTH, SK), kterým lze medikovat krmivo nebo vodu.

**Složení:** Flumequinum 50g, Natrii carbonas anhydricus, Lactosum anhydricum ad 100 g.

**Vlastnosti:** antibakteriální látka patřící do skupiny fluorochinolonů, pronikající do bakteriální buňky a blokující replikaci DNA.

**Kontraindikace:** F. nesmí být aplikován současně se sulfonamidy, trimetoprimem a s íranem měďnatým.

**Způsob aplikace:** 0,5 g přípravku na 20 kg ž. hm. a den (t. j. 12 mg účinné látky na 1 kg ž. hm. a den). Přípravek se podává po dobu 3–5 dnů. Lze aplikovat v krmné dávce nebo ve vodě.

**Ochranná lhůta:** 80 stupňodnů

**Balení:** 100 g, 1 kg

**Expirace:** 36 měsíců; medikované krmivo vodu je nutné spotřebovat do 24 hod.

Aplikaci níže uvedených účinných látek může provádět pouze veterinární lékař na vlastní odpovědnost s dodržением minimální OL 500 stupňodnů.

**Oxytetracyklin** (Aquatet plv.) se aplikuje při infekcích *Aeromonas salmonicida*, *Yersinia* sp., *Vibrio* sp., *Mycobacteria* sp. v dávce  $75 \text{ mg.kg}^{-1}$  živé hmotnosti ryb (ž. hm.) denně po dobu 4 dnů, poté je nutné dodržet minimální ochrannou lhůtu (OL) před dodáním ryb k lidskému konzumu v délce 400 stupňodnů.

**Amoxicilin** (Aquacil plv.; Vetromox Fish plv.) se aplikuje především při furunkulóze (*A. salmonicida*) v dávce  $80\text{--}160 \text{ mg.kg}^{-1}$  ž. hm. denně po dobu 10 dní, poté je nutné dodržet minimálně OL: 40–80 stupňodnů.

**Florfenikol** (Florocol premix) se aplikuje především při furunkulóze (*A. salmonicida*) v dávce  $10 \text{ mg.kg}^{-1}$  ž. hm. denně po dobu 10 dní, poté je nutné dodržet minimálně OL: 150 stupňodnů.

**Sarafloxacin** (Sarafin plv.) se aplikuje při furunkulóze (*A. salmonicida*) v dávce  $10 \text{ mg.kg}^{-1}$  ž. hm. denně po dobu 5 dní, poté je nutné dodržet minimálně OL: 150 stupňodnů.

**Trimethoprim + sulfadiazin** (Sulfatrim plv.) se aplikuje při furunkulóze (*A. salmonicida*) v dávce  $60 \text{ mg.kg}^{-1}$  ž. hm. po dobu 7 dní, poté je nutné dodržet minimálně OL: 500 stupňodnů.

Pro zájmové chovy ryb a v případě indikace na odpovědnost veterinárního lékaře, také u ryb potravinových, lze k perorální aplikaci použít další léčivé přípravky.

Při prokázané citlivosti lze rovněž použít **erytromycin** v dávce  $40\text{--}100 \text{ mg.kg}^{-1}$  živé hmotnosti podávaný v krmivu po dobu 21 dnů. Tento způsob aplikace erytromycinu je využíván při léčbě renibakteriomy lososovitých. V dávce  $25$  až  $50 \text{ mg.kg}^{-1}$  živé hmotnosti po dobu 4 až 7 dnů je erytromycin využíván též k léčení streptokokových infekcí. Erytromycin není registrovaný pro ryby, tzn. u potravinových ryb jej lze použít výjimečně na základě doporučení veterinárního lékaře a na jeho odpovědnost (OL minimálně 500 stupňodnů). **Flumequin** (např. Imequyl 10% plv. ad us. vet.) je velmi účinný na většinu patogenních bakterií akvarijních ryb. Flumequin se aplikuje v krmivu v dávce  $12 \text{ mg.kg}^{-1}$  živé hmotnosti a den. Tato dávka se rozdělí na dvě denní dávky, aplikuje se po dobu 6 dnů. **Enrofloxacin** (např. Baytril) v dávce  $10 \text{ mg.kg}^{-1}$  živé hmotnosti se aplikuje v krmivu po dobu 10 dnů.

**Sulfonamidy** (např. Sulfadimidin Infusia plv. sol. ad us. vet.) lze rovněž s úspěchem použít k léčbě bakteriálních onemocnění ryb. Podávají se v krmivu v dávce  $100 \text{ mg.kg}^{-1}$  živé hmotnosti ryb po dobu 8 dnů. Velmi efektivní jsou při bakteriálních infekcích ryb potencionované sulfonamidy. U nás se používal dnes již neregistrovaný přípravek Duon plv. ad us. vet. Kombinace dvou chemoterapeutik v tomto přípravku zajišťovala vysoký baktericidní účinek. Spektrum účinnosti zahrnovalo jak grampozitivní, tak gramnegativní bakterie. Duon se skládal z 5 dílů sulfadimidinu a z 1 dílu trimetoprimu. Krmivo pro ryby bylo medikováno dávkou  $30$  až  $50 \text{ mg.kg}^{-1}$  živé hmotnosti a bylo podáváno po dobu 7 až 10 dnů.

#### 4. SEZNAM POUŽITÉ A SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- Douglas, P. A., Mayer, F. L., 1993. Salmonid Pharmacology and Toxicology (Chapter 41) Special Medicine, Fish medicine/M.K. Stoskopf, edited by W.B. Saunders, 432–439.
- Dubský, K., Kouřil, J., Šrámek, V., 2003. Obecné rybářství. Informatorium Praha. ISBN 80-7333-019-9, 308 s.
- Faina, R., Máchová, J., Svobodová, Z., Kroupová, H., Valentová, O., 2007. Použití přípravku Diazinon 60 EC v rybníkářské praxi k tlumení nadměrného rozvoje hrubého dafniového zooplanktonu. Edice Metodik VÚRH JU Vodňany, č. 80, 18 s.
- Hera, A., Šimůnek, J., Bureš, J., 2004. Sjednocení formy veterinárních receptů a souhlasu s neregistrovaným použitím léčivého přípravku. Veterinářství, 4, 243–244.
- Kolářová, J., Svobodová, Z., Červinka, S. 1998. Veterinární přípravky v chovu ryb medikovaná krmiva. Edice Metodik VÚRH JU Vodňany, č. 11, 6 s.
- Kolářová, J., Nepejchalová, L., 2007. Zásady a možnosti léčby v chovech ryb ČR. Veterinářství, 2, 115–118.
- Kolářová, J., Svobodová, Z., Sudová, E., Nepejchalová, L., Vykusová, B., Modrá, H., 2006. Rupin Special – Medizinalfutter für Cypriniden. In: Abstraktband, IX. Gemeinschaftstagung der EAAP, Murten 2006, pp. 44.
- Lucký, Z., 1986. Choroby chovných ryb. SPN Praha, 201 s.
- Morávek, J., 1998. Bakterie versus antibiotika – kdo z koho? Remedia populi, 12, 6–13.
- Navrátil, S., Svobodová, Z., Lucký, Z., 2000. Choroby ryb. VFU Brno, 155 s.
- Noga, E.J., 1995. Fish disease, diagnosis and treatment. St.L.ounis, Mosby, 367 p.
- Prost, M., 1980. Choroby ryb. Panstwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, Warszawa, 473 p.
- Schäperclaus, W., 1979. Fischkrankheiten. Akademie Verlag Berlin, 1089 p.
- Scholtfeld, H.J., Alderman, D.J. et al. 1995: What should I do? Practical Quide for the Fresh Water Fish Farmer. Supplement to Bull. EAAP, 15, 60 pp.
- Schmahl, G., Taraschewski, H., Mehlhorn, H., 1989. Chemothetapy of fish parasites.Parasitol Res., 75, 503–511.
- Škaloud, J. 1997. Léčiva v rybářství. Bulletin VÚRH JU Vodňany, 33(4), 229–231.
- Stoskopf, M.K., 1993. Fish medicine. W.B.Sounders Company Philadelphia, 882 p.
- Svobodová, Z., Kolářová, J., Navrátil, S., Veselý, S., Chloupek, P., Tesarčík, J., Čítek, J., 2007. Nemoci sladkovodních a akvarijních ryb. Informatorium Praha. ISBN 978-80-7333-051-4. 264 s.
- Svobodová, Z., Sudová, E., Nepejchalová, L., Červinka, S., Vykusová, B., Modrá, H., Kolářová, J., 2006. Effects of oxytetracycline containing feed on pond systém and health of carp (*Cyprinus carpio* L.). Acta Vet. Brno, 75, 571–577.

#### 5. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

- Faina, R., Máchová, J., Svobodová, Z., Kroupová, H., Valentová, O., 2007. Použití přípravku Diazinon 60 EC v rybníkářské praxi k tlumení nadměrného rozvoje hrubého dafniového zooplanktonu. Edice Metodik VÚRH JU Vodňany, č. 80, 18 s.
- Kolářová, J., Nepejchalová, L., 2007. Využití testů toxicity na vodních organismech pro testování léčivých přípravků pro ryby. Bulletin VÚRH JU Vodňany, 48 (3), 144–149.
- Kolářová, J., Nepejchalová, L., 2007. Zásady a možnosti léčby v chovech ryb ČR. Veterinářství, 2, 115–118.
- Kolářová, J., Nepejchalová, L., 2006. Testování veterinárních léčivých přípravků pro ryby podle norem EU. Veterinářství, 1, 31–34.
- Kolářová, J., Svobodová, Z., Nepejchalová, L., Velíšek, J., Piačková, V., 2006. Anestezie ryb v České republice. Bulletin VÚRH JU Vodňany, 42 (3), 105–108.
- 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 (2), 77–81.
- Kolářová, J., Nepejchalová, L., 2005. Zásady a možnosti léčby v chovech ryb ČR. Bulletin VÚRH JU Vodňany, 41 (2), 70–73.
- Kolářová, J., Svobodová, Z., Velíšek, J., Nepejchalová, L., 2007. Anestezie u ryb. Veterinářství, 5, 314–316.
- Kolářová, J., Svobodová, Z., Sudová, E., Nepejchalová, L., Vykusová, B., Modrá, H., 2006. Rupin Special – Medizinalfutter für Cypriniden. In: Abstraktband, IX. Gemeinschaftstagung der EAAP, Murten 2006, p. 44.
- Klimankova, E., Riddellova, K., Hajslova, J., Pouska, J., Kolarova, J., Kocourek, V., 2008. Development of an SPME-GC.MS/MS procedure for the monitoring of 2-phenoxyethanol in anaesthetised fish. Talanta, 75 (4), 1082–1088.
- Nepejchalova, L., Svobodova, Z., Kolarova, J., Fraflova, K., Valova, J., Nemethova, D., 2008. Oxytetracycline assay in pond sediment. Acta veterinaria Brno, 77 (3), 461–466.

- Svobodová, Z., Kolářová, J., Navrátil, S., Veselý, S., Chloupek, P., Tesarčík, J., Čítek, J., 2007. Nemoci sladkovodních a akvarijních ryb. Informatorium Praha. ISBN 978-80-7333-051-4, 264 s.
- Svobodová, Z., Sudová, E., Nepejchalová, L., Červinka, S., Vykusová, B., Modrá, H., Kolářová, J., 2006. Effects of oxytetracycline containing feed on pond system and health of carp (*Cyprinus carpio* L.). Acta Vet. Brno, 75, 571–577.

### **Poděkování**

Tato práce byla provedena za finanční podpory MZe ČR NAZV č. QF3029 „Harmonizace s EU v uplatňování principů farmakovigilance v akvakulturních chovech ČR“ a výzkumných záměrů č. MSM6007665809 a MSM6215712402.

**Oponent za státní správu:**

Ing. *Vladimír Gall*

MZe Praha

Odbor rybářství, myslivosti a včelařství (16230)

Těšnov 17

117 05 Praha 1

**Lektoroval:**

MVDr. *Jiří Škaloud*, CSc.

Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv

Hudcova 56a

621 00 Brno – Medlánky

**Osvědčení o uplatněné certifikované metodice č. 1/5654/2009-16230 ze dne 30. září 2009**

Vydal: Ministerstvo zemědělství, úsek lesního hospodářství, sekce lesního hospodářství,  
odbor rybářství, myslivosti a včelařství, Těšnov 17, 117 05 Praha 1

**Adresy autorů:**

*Jitka Kolářová*<sup>1</sup> ([kolarova@vurh.jcu.cz](mailto:kolarova@vurh.jcu.cz)) *Zdeňka Svobodová*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Zátíší 728, 389 25 Vodňany

<sup>2</sup> Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Palackého 1-3, 612 42 Brno

---

V edici Metodik (Technologická řada) vydala Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický. Náklad: 100 ks, předáno do tisku listopad 2009. Technická realizace: PTS spol. s r.o. Vodňany.





