



**MVDr. Jitka Kolářová,**  
vědecký pracovník



**Doc. Ing. Tomáš Policar, Ph.D.,**  
vedoucí laboratoře,  
akademický pracovník

## Aspekty bezpečného používání léčivých a dalších látek používaných v intenzivních chovech ryb využívajících technologii RAS (recirkulační akvakulturní systémy)

J. KOLÁŘOVÁ,<sup>1</sup> T. POLICAR,<sup>1</sup> L. NEPEJHALOVÁ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, Jihočeské výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany

<sup>2</sup>Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv, Brno

### SOUHRN

Kolářová J., Policar T., Nepejchalová L. **Aspekty bezpečného používání léčivých a dalších látek používaných v intenzivních chovech ryb využívajících technologii RAS (recirkulační akvakulturní systémy).** Veterinářství 2019;69(7):418-421.

Řešení zdravotní problematiky v chovech ryb chovaných v RAS vyžaduje kromě efektivnosti léčby a bezpečnosti pro ryby také bezpečnost pro čistící systém RAS, především nitrifikační bakterie na biologických filtrech. Přípravky a látky, které těmto požadavkům v praxi vyhovují, nejsou v České republice registrovanými léčivými přípravky pro ryby, a proto je pro veterináře a chovatele nutné znát údaje týkající se jejich účinku a bezpečného použití. Autoři shromáždili dostupné informace o následujících léčivých látkách: formaldehydu, chloraminu T, jedlé sodě, jedlém octu, kuchyňské soli a peroxidu vodíku.

### SUMMARY

Kolářová J., Policar T., Nepejchalová L. **Aspects of safe use of medicinal and other substances used in intensive fish farming of the RAS type (recirculating aquatic systems).** Veterinářství 2019;69(7):418-421.

Addressing the health issue in fish farming in RAS requires, in addition to treatment and safety for fish, safety for the RAS cleaning system, especially nitrifying bacteria on biological filters. Products or substances which satisfy these requirements in practice are not authorised medicinal products for fish in the Czech Republic and therefore it is necessary for the veterinarian and breeder to know their efficacy and safety data. The authors gathered available information on medicinal substances: formaldehyde, chloramine T, edible soda, edible vinegar, common salt and hydrogen peroxide.

## Úvod

Zdravotní problematika v intenzivních chovech ryb využívajících RAS technologii řeší především chorobné stavy v důsledku změn fyzikálně-chemických podmínek, které lze většinou řešit návratem výkyvu parametru do oblasti optima a aplikací látek, jako je jedlá soda, jedlý ocet nebo kuchyňská sůl. Chorobné stavy alimentárního původu vyžadují dotaci pomocných a doplňkových látek, jako jsou antioxidanty a vitamíny. Pro léčbu infekčních nemocí je potřebné mít k dispozici léčivé látky antibakteriální a antiparazitární (pro léčbu protozoóz a monogeneóz), které musí být účinné a současně nesmí negativně ovlivnit činnost nitrifikačních bakterií působících v biologickém filtru. Řešení zdravotní problematiky v intenzivních chovech ryb využívajících RAS se musí řídit legislativními pravidly pro použití léčivých přípravků u potravinových ryb (nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 470/2009, příloha 1 nařízení Komise (EU) č. 37/2010, zákon č. 166/1999 Sb., zákon č. 378/2007 Sb.). Autoři uvádějí některé užitečné informace týkající se účinku a bezpečného použití vybraných látek, které se v provo-

zech RAS úspěšně používají, ale které nejsou v ČR pro ryby registrované a mohou být používány veterinárním lékařem v rámci pravidel kaskády volby léčiva. Podle zákona je nutné i u těchto látek, pokud se aplikují jako léčivo u potravinových zvířat, dodržet ochrannou lhůtu (OL) minimálně 500 denních stupňů (d°). Nejčastější léčebnou aplikační formou je dlouhodobá koupel v celém RAS. Pro zvláštní případy lze aplikovat krátkodobou koupel v jednotlivých nádržích se zastavením průtoku v nádrži, při optimálním vzduchování a s následným vypuštěním léčivého koupelového roztoku mimo RAS. Další možností je perorální aplikace léčiva v krmné dávce.

### Formaldehyd

**Složení:** 36–38% vodný roztok formaldehydu (=formalín), CH<sub>2</sub>O

**Klasifikace látky nebo přípravku:** v ČR není registrován veterinární léčivý přípravek (VLP) s účinnou látkou formaldehydem, ale za využití pravidel kaskády jej lze použít k léčbě. Ve Španělsku je pro ryby registrován VLP **AQUACEN FORMALDEHIDO** 380 mg/ml Concentrado para

solución para baño, obdoba pak v Řecku **AQUACEN FORMALDEHYDE CS. SOL. FIS 380 mg/ml**. Lze teoreticky uvažovat o připraveném léčivém přípravku v lékárně. Při použití formaldehydu by se mělo postupovat jako při použití léčivého přípravku.

**Charakteristika:** dezinfekční látka, roztok, dráždivá a zcitlivující látka, karcinogen skupiny 1 (při vdechování).

**Indikační skupina:** ryby

**Indikace:** parazitární infekce (protozoózy, monogeneózy), částečný efekt na bakteriální infekce

**Interakce:** nekombinovat s aplikací manganistanu draselného

**Nežádoucí účinky:** může poškodit žábry, proto je nutné zajistit během léčebné koupele dostatečnou aeraci; vždy provést zkoušku snášenlivosti!

**Vliv na biologický filtr:** dlouhodobá koupel (0,015 až 0,030 ml.l<sup>-1</sup>) nepoškozuje nitrifikační bakterie ani jejich činnost

**Upozornění:** dodržovat 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

**Způsob uchování:** v temnu při teplotě nad 4 °C

**Použitelnost:** používat pouze čirý roztok bez usazenin paraformaldehydu, který vzniká při skladování při nízkých teplotách nebo při zmrazení a je pro ryby toxický (bílá usazenina na dně)

**Způsob aplikace:** do vody aplikovat s ohledem na teplotu vody koupele. Vždy provést zkoušku snášenlivosti, výsledek zkoušky nutno posuzovat až za 24 hodin po ukončení koupele; formaldehydová koupel často způsobuje poškození a úhyn ryb až v delším časovém odstupu. Množství formaldehydu vypočtené na objem léčebné lázně rozpustit nejdříve v menší nádobě mimo nádrž a teprve pak aplikovat.

**Dávkování formaldehydu:** dlouhodobá, časově neomezená koupel v celém systému RAS v dávce 0,015–0,030 ml/l. Při zastavení průtoku v nádrži a s následným vypuštěním léčebné koupele mimo systém RAS lze aplikovat krátkodobou léčebnou koupel na 30–60 min v dávce 0,25 ml/l při teplotě vody do 10 °C; 0,20 ml/l při teplotě vody do 10–15 °C nebo 0,17 ml/l při teplotě vody nad 15 °C.

### Chloramin T

**Složení:** chloramin T trihydrát (tosylchloramid), přípravek obsahuje 25 % aktivního chlóru (rozdíl bývá u jednotlivých šarží)

**Klasifikace látky nebo přípravku:** nespadá do kategorie léčivých přípravků, biocid, dezinfekční látka, nicméně i zde vzhledem k použití přípravku hovoříme o použití mimo rozsah povolení k léčbě bakteriálních infekcí

**Charakteristika:** dezinfekční látka, bílý prášek, s vodou tvoří nestabilní roztoky

**Indikační skupina:** ryby

**Indikace:** bakteriální infekce

**Nežádoucí účinky:** obsah až 25 % aktivního chlóru v přípravku, který je pro ryby velmi silně jedovatý, způsobuje nízký terapeutický index; stupeň toxicity stoupá se zvyšující se teplotou vody; vždy provést zkoušku snášenlivosti!

**Vliv na biologický filtr:** krátkodobá koupel se provádí v chovných nádržích odděleně mimo systém RAS

**Upozornění:** dodržovat bezpečnost pracovníků provádějících preventivní nebo léčebnou koupel; zvýšenou pozornost je třeba věnovat ochraně kůže (rukou) a očí obsluhujícího personálu

**Způsob uchování:** v suchém prostředí

**Použitelnost:** 24 měsíců (nebo podle údajů na obalu)

**Způsob aplikace:** léčebná koupel krátkodobá pouze v nádrži se zastavením průtoku vody a s vypuštěním léčebné koupele mimo systém RAS

**Dávkování chloraminu T:** dávka 20 mg/l se používá preventivně 2–3x týdně po dobu 20 min; léčebně 1x denně po dobu 1 týdne po dobu 60 min. Koupel je nutné provádět při zastavení průtoku vody a s vypuštěním koupele mimo systém RAS.

### Jedlá soda

**Složení:** hydrogenuhličitan sodný (NaHCO<sub>3</sub>) neboli jedlá soda (soda bicarbona)

**Klasifikace látky nebo přípravku:** látka na úpravu pH směrem nahoru

**Charakteristika:** potravinářská přídatná látka, bílý prášek, rozpustný ve vodě, alkalický pufr

**Indikační skupina:** ryby

**Indikace:** úprava nízkého pH vody do optimálních hodnot (6,8–7,2)

**Vliv na biologický filtr:** dlouhodobá koupel nepoškozuje nitrifikační bakterie a jejich činnost

**Upozornění:** dodržovat bezpečnost pracovníků provádějících aplikaci; zvýšenou pozornost je třeba věnovat ochraně kůže (rukou) a očí obsluhujícího personálu

**Způsob uchování:** v suchém prostředí

**Použitelnost:** podle údajů na obalu

**Způsob aplikace:** při poklesu pH pod hodnotu 6,5 se vypočtené množství sody postupně rozmíchává v celém objemu vody RAS, nejlépe aplikovat do retenční nádrže systému<sup>5</sup>

**Dávkování:** specifické na základě aktuální hodnoty pH, po každé aplikaci je nutné vždy hodnotu pH přeměřit a případně upravit dle aktuální situace. *Příklad: do RAS s 10 nádržemi o objemu 1500 l (celkem 15 000 l v systému) je v závislosti na spotřebě krmiva a obsádce ryb aplikováno 500–1000 g jedlé sody denně<sup>5</sup>*

**MRL:** není nutné stanovovat MRL pro všechny potravinové druhy\*

**OL:** není stanovena

Zpracováno za využití literárních zdrojů 5 a 6.

### Jedlý/potravinářský ocet

**Složení:** 8% kyselina octová

**Klasifikace látky nebo přípravku:** látka na úpravu pH směrem dolů

**Charakteristika:** potravinářský výrobek, potravinářská a konzervační přísada, roztok, acidický pufr

**Indikační skupina:** ryby

**Indikace:** úprava vysokého pH vody do optimálních hodnot, často při záběhu nového biologického filtru

**Vliv na biologický filtr:** aplikace nepoškozuje nitrifikační bakterie a jejich činnost

**Upozornění:** Dodržovat bezpečnost pracovníků provádějících aplikaci. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat ochraně kůže (rukou) a očí obsluhujícího personálu a dostatečnému větrání.

**Způsob uchování:** v suchém prostředí, chránit před slunečním zářením

**Použitelnost:** dle údajů na obalu

**Způsob aplikace:** při zvýšeném pH nad hodnotu 7,3 se vypočtené množství octa postupně rozmíchává v celém objemu vody RAS, nejlépe aplikovat do retenční nádrže systému.<sup>5</sup>

**Dávkování:** specifické na základě aktuální hodnoty pH, po každé aplikaci je nutné vždy hodnotu pH přeměřit a případně upravit dle aktuální situace. *Příklad: do RAS s 10 nádržemi o objemu 1500 l (celkem 15 000 l v systému) se při záběhu nového biologického filtru aplikuje 5–8 l octa po dobu 2–5 dnů.*<sup>5</sup>

**MRL:** není nutné stanovovat MRL pro všechny potravinové druhy\*

**OL:** není stanovena

Zpracováno za využití literárních zdrojů 5 a 6.

### Kuchyňská sůl

**Složení:** chlorid sodný, NaCl

**Klasifikace látky nebo přípravku:** osmoticky aktivní látka

**Charakteristika:** potravinářská přídatná látka, chemická sloučenina, pevné skupenství

**Indikační skupina:** ryby

**Indikace:** parazitární infekce (protozoózy, monogeneózy), mykotické infekce, částečný efekt na bakteriální infekce, povrchové zaplísnění poraněných ryb

**Interakce:** NaCl působí agresivně na zinkový povrch a pomáhá uvolnění pro ryby toxického ZnCl<sub>2</sub> do koupele, proto pro aplikaci solné koupele zásadně nepoužívat pozinkované nádoby a v RAS nepoužívat potrubí z pozinkovaného kovu.

**Nežádoucí účinky:** rozdíl mezi letálními koncentracemi kuchyňské soli pro ryby a pro parazity není příliš velký, terapeutický index je nízký, vždy je nutné provést test snášenlivosti!

**Vliv na biologický filtr:** koupel nepoškozuje nitrifikační bakterie a jejich činnost

**Způsob uchování:** v suchém prostředí

**Způsob aplikace:** krátkodobá i dlouhodobá léčebná koupel

**Dávkování kuchyňské soli:** Při zastavení průtoku vody v nádrži a s následným vypuštěním koupele mimo systém RAS lze aplikovat dávku 10–30 g/l po dobu 15–30 min. Dlouhodobou koupel (po dobu 1–2 dny) lze aplikovat do celého systému RAS v dávce 1–2 g/l.

### Peroxid vodíku

**Složení:** H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

**Klasifikace látky nebo přípravku:** v ČR není registrován veterinární léčivý přípravek (VLP), ale za využití pravidel kaskády lze použít k léčbě. V Irsku registrován VLP **Paramove** 49.5% w/w Hydrogen Peroxide Concentrate for Solution for Fish Treatment, v Norsku obdoba se stejným názvem **Paramove** a další VLP **Nemona**, další pak ve Spojeném království opět **Paramove** a dále **Asperix**

**Vet** 49.5 % w/w Hydrogen Peroxide Concentrate for Solution for Fish Treatment. Lze teoreticky uvažovat i o připraveném léčivém přípravku v lékárně. A proto by se k použití peroxidu vodíku mělo přistupovat jako k použití léčivému přípravku.

**Charakteristika:** dezinfekční látka, roztok, rychle se rozkládá na vodu a kyslík

**Indikační skupina:** ryby

**Indikace:** povrchové bakteriální, mykotické a parazitární infekce

**Nežádoucí účinky:** je prokázána toxicita H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pro vodní organismy; při aplikaci H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> do vody jeho koncentrace velmi rychle klesá, a tak vodami odtékajícími z nádrží, ve kterých byl aplikován peroxidu vodíku, vodní prostředí ohroženo není

**Vliv na biologický filtr:** koupel nepoškozuje nitrifikační bakterie a jejich činnost

**Upozornění:** dodržovat bezpečnost pracovníků provádějících léčebnou koupel; zvýšenou pozornost je třeba věnovat ochraně kůže (rukou) a očí obsluhujícího personálu a dostatečnému větrání, pokud se koupel provádí v uzavřeném prostoru.

**Způsob uchování:** při teplotě do 25 °C, chránit před slunečním zářením

**Použitelnost:** v neporušeném balení 18 měsíců od data plnění

**Způsob podání:** krátkodobá léčebná koupel při zastavení průtoku v nádrži

**Dávkování peroxidu vodíku:** krátkodobá koupel se provádí při zastavení průtoku vody a s vypuštěním koupele mimo systém RAS. Dávka 19 ml/l 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> se používá pro koupel na dobu 4 min; 17,5 ml/l 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pro koupel na dobu 10 min; 10 ml/l 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pro koupel na dobu 10–15 min. Přípravek BioCare SPC se používá v dávce 60 mg/l po dobu 25 min při zastavení průtoku vody a s vypuštěním koupele mimo systém RAS.

*Poděkování: Tato práce byla vytvořena za podpory projektu NAZV QK1820354 a projektu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky – CENAKVA (LM2018099).*

### Literatura:

1. KOLÁŘOVÁ, J., SVOBODOVÁ, Z. Léčebné a preventivní postupy v chovech ryb. Edice Metodik FROV JU, Vodňany, 2009;88:30.
2. KOLÁŘOVÁ, J., NEPEJCHALOVÁ, L. Možnosti léčby v chovech ryb v ČR. Ve: Sborník příspěvků a abstraktů semináře Ochrana zdraví ryb, Vodňany 26. – 27. 3. 2018:58-65.
3. SVOBODOVÁ, Z., KOLÁŘOVÁ, J., NAVRÁTIL, S. a kol. Nemoci sladkovodních a akvarijních ryb. Informatorium Prah, 2007:264.
4. KOLÁŘOVÁ, J. ZUSKOVÁ, E., STEINBACH, CH., VELÍŠEK, J. Praktické návody k provádění léčebných postupů u vybraných parazitárních onemocnění ryb. Edice Metodik FROV JU, 2017:166:53.
5. POLIČAR, T., KRÍŠŤAN, J., HAMPL, J. a kol. Provozní manuál sloužící k efektivnímu provozu intenzivní akvakultury využívající RAS. Edice Metodik FROV JU, 2018;169:46.
6. VELÍŠEK, J., SVOBODOVÁ, Z., BLAHOVÁ, J. a kol. Vodní toxikologie pro rybáře. FROV JU, Vodňany, 2014:600.

**Adresa autorky:**

**MVDr. Jitka Kolářová**

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

**FROV VÚRH, Vodňany**

**Zátiší 728/II, 389 01 Vodňany**

**kolarova@frov.jcu.cz**

**Nové publikace**  
z našeho vydavatelství

Nemoci zvířat zájmových chovů

## DROBNÍ SAVCI

Drobní savci představují z pohledu veterinární medicíny významnou skupinu. Tato monografie je koncipována tak, aby byla užitečným pomocníkem veterinárním lékařům v klinické praxi. Kniha je zaměřena na nejdůležitější a neopominutelné informace, přehledně zpracované tabulky doplňuje fotodokumentace jednotlivých případů. Pro studenty publikace představuje moderně zpracovanou učebnici, aktivně podporující přípravu nejen na praktickou část výuky, ale i praxi. K dispozici je také aktuální přehled legislativních předpisů a četné odkazy na navazující literární zdroje.

autor: Zdeněk Knotek a kolektiv

formát: 220 x 280 mm, počet stran: 304, vazba: pevná, cena: **890 Kč**



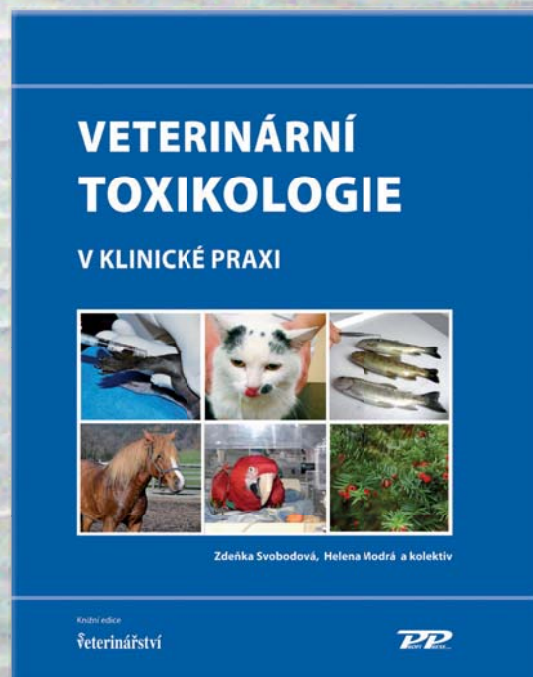
# VETERINÁRNÍ TOXIKOLOGIE

v klinické praxi

Druhé vydání knihy vychází po deseti letech v aktualizované formě. Autorský kolektiv tvoří naši přední odborníci a specialisté v daném oboru. Náplň publikace vychází z rozsáhlých zkušeností autorů a nejnovějších zahraničních literárních údajů. Kapitoly jsou rozšířeny o otravy pesticidy a doplněny o fotodokumentaci. Publikace navíc obsahuje seznam zkratk používaných v textu. Kniha je určena veterinárním lékařům, pracovníkům v různých odvětvích zemědělské praxe, chovatelům zájmových zvířat a studentům veterinárních a zemědělských oborů.

autor: Zdeňka Svobodová, Helena Modrá a kolektiv

formát: 220 x 280 mm, počet stran: 280 vazba: pevná, cena: **890 Kč**



**Knihy objednávejte na adrese:**

Profi Press s. r. o., odbytové oddělení, Jana Masaryka 2559/56b, 120 00 Praha 2, tel.: **277 001 600**, e-mail: [odbyt@profipress.cz](mailto:odbyt@profipress.cz).

**Ucelenou nabídku knih naleznete v e-shopu na [www.profipress.cz](http://www.profipress.cz)**

Objednané knihy Vám budou zaslány na dobírku. K ceně zásilky se připočítává poštovné a balné.