



## AKTUALITY

Nejnovější informace z OP Rybářství



2

## ROZHOVOR

Bez dlouhodobě promyšlené technologické inovace našich chovů založené na nových znalostech ztratíme zanedlouho naši konkurenceschopnost

3

## VĚDA A VÝZKUM

Aktuální informace k používání superfosfátu pro řešení kyslíkových deficitů na rybnících

6

## Rybáři doufají v prodloužení přechodného tříletého období kompenzace škod způsobených kormoránem velkým

V poslanecké sněmovně Parlamentu České republiky je předložena novela zákona č. 115/2000 Sb., ve které skupina poslanců ze všech politických stran zastoupených ve sněmovně navrhuje prodloužení dosavadního poskytování náhrad škod způsobených kormoránem velkým až do roku 2026. Cílem této novely, která se začne projednávat v průběhu října tohoto roku, je umožnit kompenzaci prokázaných škod vzniklých v období 2024–2026, a to ve 100% výši náhrady. Ačkoli dlouhodobě některá ministerstva (ač uznávají legitimitu vzniklých škod i jejich proplácení státem) vystupují proti tomuto návrhu především z legislativně-technických důvodů, vláda ČR jako celek zau-



jala k této věci neutrální stanovisko. Novela míří do prvního čtení ve sněmovně a návrh je postaven tak, aby novela předmětného zákona stihla projít do konce roku celým legislativním procesem a nabyla účinnosti již od 1. 1. 2024, a tak plynule navázala na předchozí období. Že jsou tyto škody mimořádně závažné a výskyt populace kormorána velkého na území ČR dlouhodobě vysoký, dokládá níže uvedená tabulka „Přehled o výskytu rybožravých predátorů u členů Rybářského sdružení ČR s produkčním rybníkářstvím v letech 2017–2022“, tak i data Ministerstva financí týkající se celkových vyplacených finančních prostředků za škody způsobené kormoránem velkým v roce 2022 ve výši 50,5 mil. Kč.

## Přehled o výskytu rybožravých predátorů u členů Rybářského sdružení ČR s produkčním rybníkářstvím v letech 2017–2022

Škody způsobené rybožravými predátory mají dlouhodobě vzrůstající trend. Příčinu můžeme hledat ve stabilní hnízdicí populaci kormorána velkého, zvýšeném počtu jedinců tažné populace tohoto druhu a její nedostatečné/neúčinné redukci (odstřelu) a stejně tak v prokazatelně rostoucích počtech stavech vydry říční. Spolu s ostatními druhy živočichů, jako je například skupina velkých raků, mořčák velký či „kontroverzní“ bobr evropský, způsobují nezanedbatelné ekonomické ztráty nejen na rybí obsádce, ale zároveň enormní škody na hmotném majetku – rybníčních soustavách.

Živočich	Počet jedinců						Škody v tis. Kč					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Kormorán velký</b> (hnízdící populace)	925	873	813	917	970	824	13 419	15 767	12 801	10 346	14 128	13 541
<b>Kormorán velký</b> (zimující populace)	13 110	9 785	13 148	12 353	13 664	14 242	78 611	72 658	87 145	82 565	95 221	102 300
<b>Volavka</b>	7 168	6 570	6 757	7 082	7 050	7 154	20 755	18 410	20 099	135 266	36 523	36 841
<b>Vydra říční</b>	2 172	2 309	2 478	2 411	2 601	3 278	53 484	57 490	60 439	83 015	91 160	112 963
<b>Celková škoda</b>							<b>166 269</b>	<b>164 325</b>	<b>180 484</b>	<b>211 192</b>	<b>237 032</b>	<b>265 645</b>

# Nejnovější informace z OP Rybářství

## OP Rybářství

### 2014–2020

Řídicí orgán OP Rybářství (ŘO) upozorňuje žadatele a příjemce z OP Rybářství 2014–2020 na nejzazší lhůty způsobilosti výdajů a podání Žádosti o platbu v roce 2023 u opatření 2.2., záměr a) Investice do akvakultury. U projektů opatření 2.2., záměr a) Investice do akvakultury, které nepřekročí lhůtu 24 měsíců od vydání/podpisu Rozhodnutí o poskytnutí dotace do data předložení Žádosti o platbu, byl prodloužen termín způsobilosti výdajů a podání Žádosti o platbu. Způsobilé výdaje je možné realizovat do 30. 9. 2023. Do této doby musí žadatel/příjemce provést úhradu závazků vůči dodavatelům, např. na výpisu z bankovního účtu musí být datum úhrady nejpozději do 30. 9. 2023 (včetně). Úhrada výdajů po tomto datu je nezpůsobilá. Lhůta na podání Žádosti o platbu je nejpozději do 31. 10. 2023. Z důvodu finančního plánování a snahy proplacení všech projektů v roce 2023 žádáme žadatele a příjemce, aby podání Žádosti o platbu nenechávali na nejzazší termíny a podali Žádost o platbu co nejdříve. Dále žádáme žadatele a příjemce, kteří vědí, že už nebudou realizovat projekt, aby podali „Oznámení o stažení žádosti a ukončení realizace projektu“ a ohlásili tak svůj záměr projekt dále nerealizovat.

## OP Rybářství

### 2021–2027

V současné době ŘO ve spolupráci se Státním zemědělským intervenčním fondem (SZIF) již připravuje informační systém (MS2021+ a ISKP21+) pro příjem žádostí v podzimních výzvách OP Rybářství 2021–2027 v letošním roce. Koncem října bude zahájen příjem žádostí v 10. výzvě pro aktivitu 1.6.1 Vysazování úhoře říčního, v 11. výzvě pro aktivitu 2.1.3. Investice do intenzivních akvakulturních systémů, ve 12. výzvě pro aktivitu 2.1.2 Investice do akvakultury, ve 13. výzvě pro aktivitu 2.2.2 Zpracování produktů a 14. vý-



zvě pro aktivitu 2.2.1 Propagační kampaně. Pravidla pro žadatele a příjemce byla zveřejněna dne 7. 9. 2023 na internetových stránkách MZe. Příjem žádostí bude probíhat 3 týdny. Ke změnám pro žadatele a příjemce v Pravidlech aktivity 2.1.2 Investice do akvakultury oproti 6. výzvě (duben/květen 2023) došlo zejména v zařazení veřejnoprávních subjektů mezi žadatele a příjemce v této aktivitě. Tyto subjekty budou vystupovat jako podniky akvakultury a budou žádat o podporu na svá chovatelská zařízení typu školních pokusnictví či objektů s 50% podporou jako klasické podniky akvakultury. Dále byla na základě požadavku Evropské komise vložena do Pravidel upravená hodnotící kritéria ve vztahu k horizontálním tématům EU (Zelená dohoda a navazující strategie). Největší úpravou prošlo hodnotící kritérium „Příspěvní k trvale udržitelné akvakultuře“, kde je prostřednictvím kódů způsobilých výdajů začleněno na ty výdaje, které přispívají k horizontálním tématům EU. V tomto duchu proběhla úprava hodnotících kritérií i u aktivity 2.2.2 Zpracování produktů ve 13. výzvě. Hodnotící kritéria byla schválena Monitorovacím výborem OP Rybářství na 3. zasedání v květnu 2023. Mezi další změny patří doplnění nových způsobilých výdajů jako jsou např. plující dotyková krmítka a na-

výšení limitů u některých způsobilých výdajů.

V podzimních výzvách bude také probíhat příjem žádostí na vysazování úhoře říčního v rámci 10. výzvy v aktivitě 1.6.1. Výzva bude vyhlášena jako průběžná s pevným termínem příjmu. Příjem žádostí bude probíhat vždy na podzim s ostatními aktivitami. Další aktivitou, u které bude probíhat příjem žádostí, je aktivita 2.1.3. Investice do intenzivních akvakulturních systémů. U této aktivity byly kompletně revidovány hodnotící kritéria i způsobilé výdaje včetně limitů. Byl doplněn přehled technologických součástí intenzivních akvakulturních systémů i tabulka technických parametrů, která musí být součástí kalkulace ceny ze strany dodavatelů v rámci výběrového řízení tak, aby nabídky byly mezi sebou porovnatelné. Zároveň bude probíhat příjem žádostí v aktivitě 2.2.1 Propagační kampaně. Aktivita 2.2.1 Propagační kampaně v této 14. výzvě je určena pro podniky akvakultury, vzdělávací subjekty a školní podniky v odvětví rybářství, výzkumné ústavy se zaměřením na rybářství, rybářské spolky, hlavní spolek rybářského svazu a pobočné spolky rybářských svazů. Aktivita je zaměřena na přípravu komunikačních a propagačních kampaní o produktech akvakultury a jiných komunikačních kampaní, zlepšujících povědo-

mi veřejnosti o odvětví rybolovu a akvakultury. Dále na pořádání konferencí a seminářů, pořádání a účast na veletrzích, výstavách a vydávání odborných publikací. Projekty mohou být zaměřeny na obchodní značky, zeměpisné oblasti i na Chráněné zeměpisné označení (CHZO) a další chráněné značky EU.

Dále v současné době ŘO připravuje 3. verzi Pravidel pro žadatele a příjemce pro 4. výzvu, kde bude opět na přelomu ledna/února probíhat příjem žádostí v aktivitě 2.1.4 Kompenzace. Dojde především k úpravě maximální velikosti plochy litorálního pásma u kompenzace za zachování přirozeného litorálního pásma a mokřadů na 80%. K dalším změnám došlo v oblasti dokumentů dokládajících nárok na požadovanou kompenzaci. Potřeba těchto úprav vyplynula ze zkušeností z administrace dané aktivity. Jako poslední aktivity, které ještě nebyly připraveny, jsou 1.4.2 Sledovatelnost produktů a 2.2.3 Organizace producentů. Nyní probíhá příprava Pravidel k projednání na Monitorovacím výboru OP Rybářství a příjem žádostí je plánován na jaro 2024.

Snahou ŘO je co nejdříve vyhlásit příjem žádostí na všechny aktivity, aby byl program plně implementován a ŘO dostal svých závazků vůči Evropské komisi, žadatelům a dalším partnerům.



# Bez dlouhodobě promyšlené technologické inovace našich chovů založené na nových znalostích ztratíme zanedlouho naši konkurenceschopnost

**Prof. Ing. Tomáš Policar, Ph.D. dne 21. června 2023 převzal z rukou prezidenta republiky Petra Pavla jmenovací dekret a stal se tak již osmým profesorem oboru Rybářství na Fakultě rybářství a ochrany vod, Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (FROV JU). K tomuto úspěchu Ti srdečně gratuluji. Patříš mezi mé blízké spolupracovníky a nesmírně si Tě vážím. Je mi ctí připravit pro časopis Rybníkářství tento rozhovor. Pojďme na to.**

**Jsi na FROV JU, respektive na VÚRH od roku 1998. Jakými pracovními pozicemi jsi mezitím prošel?**

Na VÚRH jsem nastoupil 1.9.1998 na pozici technika a postupně jsem prošel všemi pozicemi až do vrcholového vedení ústavu, potažmo fakulty. V roce 2008 jsem nastoupil na pozici vědeckého sekretáře a následně proděkana pro vědu a výzkum. Od roku 2022 zastávám post ředitele Ústavu akvakultury a ochrany vod v Českých Budějovicích. Myslím, že velkou výhodou jsou pro mě zkušenosti ve většině fakultních záležitostí. To mi umožňuje rychle a efektivně řešit nejrůznější problematiku na všech úrovních řízení. Od práce v laboratoři až po ředitelskou agendu.

**Jakého úspěchu si ve své pracovní kariéře ceníš nejvíce?**

To je velmi těžká otázka. Za těch 25 let práce na VÚRH respektive FROV JU jsem dosáhl celé řady prakticky využitelných úspěchů přes zvládnutí efektivní reprodukce a chovu původních evropských druhů raků, zpracování kompletního intenzivního chovu parmy obecné, okouna říčního, candáta obecného, mníka jednovousého a lipana podhorního, včetně úspěšného zavádění technologie recirkulačních akvakulturních systémů (RAS) do praxe českých a evropských producentů ryb. Asi největším úspěchem je zvládnutá reprodukce a chov candáta, výstavba experimentální haly s RAS ve Vodňanech, dlouholetá spolupráce s produkčními partnery v ČR a zahraničí, založení společnosti European Percid Fish Culture group a organizace velkých světových a evropských konferencí. Jednou takovou konferencí byla např. konference AQUA 2012 organizovaná v Praze, kterou navštívilo přes 2000 účastníků ze 74 zemí světa.

**Na FROV JU vedeš i svojí vlastní Laboratoř intenzivní akvakultury. Co si pod tím názvem má čtenář představit a čemu se momentálně věnujete?**

V naší laboratoři se především věnujeme aplikovanému výzkumu, výuce studentů a spolupráci s rybářskou praxí s cílem zefektivnit reprodukci a chov doplňkových druhů ryb různými produkčními systémy od chovu generačních ryb až po chov tržních ryb. To znamená, že se věnujeme optimalizaci reprodukce a následně chovu všech věkových kategorií různých druhů ryb s cílem dosáhnout efektivní, rentabilní a dlouhodobě udržitelné produkce kvalitních ryb s optimalizovanými náklady. Nejvíce pro naši práci používáme produkční systém založený na kombinaci rybníčního a RAS chovu, který má pro české produkční rybářství obrovský potenciál.

**Za svou vědeckou kariéru jsi pro chov v intenzivní akvakultuře vyzkoušel veškeré možné druhy ryb. Která ryba je ti z nich nejbližší?**

Na tuto otázku je snadné odpovědět. Je jím candát obecný, který je zajímavý svojí biologií, obtížně se vytírá, chová a produkuje. Vedle toho jsou decimovány divoké populace candátů průmyslovým lovem v zemích bývalého Sovětského svazu. Z toho důvodu je velmi cenný a žáda-



Zdroj: Oleksandr Malinovskyi



Zdroj: Volodymyr Bondarenko

ný na trhu. Díky tomu má v současnosti největší produkční a ekonomický potenciál v rámci sladkovodní akvakultury.

**Vidíš v chovu candáta v ČR potenciál?**

Samozřejmě. Obecně produkce candáta je celorepublikově i celosvětově velmi nízká a tato produkce spíše klesá. Důvody jsem již zmínil. Ovšem zájem zákazníků o candáta především na středoevropském trhu stoupá. Vedle toho máme zvládnutý a plně zoptimalizovaný jeho chov a produkci na světové úrovni, kdy v některých aspektech jsme úplně nejlepší. Ovšem pro dosažení dlouhodobě efektivního a rentabilního chovu candáta je nutné v našich produkčních chovech úspěšně zrealizovat četné technické a technologické inovace, které budou založené na nejnovejších znalostech a vědomostech. Takové chovy budou potom různým způsobem využívat právě už zmíněnou RAS technologii.

(Pokračování rozhovoru na straně 4)

# Bez dlouhodobě promyšlené inovace...



Zdroj: MŠMT

(Pokračování rozhovoru ze strany 3)

## **Myslíš, že toho, co jsi nyní zmínil, je v ČR možné dosáhnout?**

Asi úplně v masovém měřítku ne. Dále je důležité zmínit, že to nepůjde ze dne na den. Chápu, že některé podniky s velkou výměrou rybníků a nízkými produkčními náklady na rybníční chov kapra a jiných druhů v polykulturních obsádkách nebudou do daných inovací příliš motivovány. Na druhé straně i tito chovatelé začínají mít problémy na svých rybnících s nedostatkem vody a její kvalitou, rybožravými predátory, pytláctvím a různými omezením ze strany ochrany přírody. Takže i tito chovatelé mohou v budoucnu mít zájem využívat jiné efektivní a stabilní produkční systémy pro chov různých cenných druhů ryb, nejen pro candáta. Dále jsou tady různí noví producenti či „tradiční“ podniky s menší výměrou rybníků, kteří candáta už začínají chovat a úspěšně produkovat. Příkladem jsou podniky Blatenská ryba či NDCon Volary, protože v jeho chovu vidí perspektivu a potenciál. Obecně si myslím, že bez dlouhodobě promyšlené technologické inovace našich produkčních podniků, která bude založená na nových znalostech, ztratíme zanedlouho na českém i evropském trhu konkurenceschopnost.

## **Ty nás trochu děsíš...**

To bych nechtěl, ale myslím, že mám dost velký kontakt s produkční praxí v ČR a zahraničí. Vidím současné problémy u nás a poměrně velké technologické inovace, které se realizují třeba v Polsku a Německu. Každý producent ryb si musí promyslet a zvážit svojí vlastní situaci. Ale obecně nejde jen o zvýšení produkce candáta v ČR. Ale třeba o zvýšení rentabilní a kontinuální produkce pstruha duhového, o který je mezi konzumenty velký zájem, a naše produkce v ČR je velmi nízká. Ve většině případech to bez zavedení RAS technologie není možné. Dále je důležité se intenzivně věnovat ucelenému marketingu kontinuálního prodeje ryb konečným zákazníkům včetně zpracování ryb a produkce finálních výrobků. Toto, co říkám, není jen teorie jednoho vysokoškolského profesora, který sedí v kanceláři, laboratoři či učebnách, ale to jsou dlouhodobě nasbírané zkušenosti z našeho chovu a prodeje candáta či jiných doplňkových druhů ryb a spolupráce s podnikem Happy Fish Tilapia.

**Jak jsi nyní zmínil, mezi tvé silné stránky patří i doplňková činnost v podobě prodeje ryb, kdy generuješ nezanedbatelné příjmy pro fakultu. Tvé násady okounů a candátů jsou známé po celé Evropě. Jak jde časově skloubit vědecká a tato komerční činnost?**

Osobně si myslím, že obě činnosti musí na sebe navazovat a musí se realizovat společně. Jestli se někdo zabývá aplikovaným výzkumem,

musí si ověřit, jaké finanční prostředky tento výzkum přináší a s jakou rentabilitou. Naše technologické inovace v rámci laboratoře využíváme a ověřujeme v malém měřítku i k tržní produkci ryb, abych měl zpětnou vazbu, že vše funguje, jak má. Toto musíme taktó realizovat, jelikož jsem zatím nenašel žádného produkčního partnera, který by byl ochotný ověřovat naše nové výsledky v praxi. Je to pochopitelné, jelikož to sebou nese obrovské riziko. Za 12 let jsme u nás v laboratoři odchovávali a většinou do zahraničí prodali celkem 850 000 ks candáta kolem 12–15 cm adaptovaného na pelety a RAS. Celkově jsme za tuto produkci utržili 15,5 milionů Kč bez DPH. Myslím, že z takového objemu produkce je možné udělat nějakou seriózní ekonomickou analýzu.

## **Vím o Tobě, že spolupracuješ s mnoha rybářskými podniky napříč ČR. Pomáháš jim svými zkušenostmi v oboru intenzivní akvakultury?**

Spolupráce je opravdu hodně a není to jen o intenzivní akvakultuře. Obecně je to o efektivní, rentabilní a dlouhodobě udržitelné produkci doplňkových druhů ryb s cílem dosáhnout vyšší druhové diversity produkce ryb v ČR. Spolupráci s některými podniky jsem už zmínil, ale nejrozsáhlejší, nejdelší a nejefektivnější spolupráci mám s Rybářstvím Nové Hradky. Tato spolupráce vznikla již v roce 2000. Tímto děkuji Lubošovi Zvonařovi, kolegyním a kolegům za podporu a spolupráci, která se týká především optimalizace reprodukce a odchovu juvenilních ryb doplňkových druhů v různých rybnících.

## **Napadlo tě někdy, udělat si svou vlastní farmu a vědeckou kariéru tzv. „pověsit na hřebík“?**

Vědu bych opouštět nechtěl, ale určitou výzvou je založit tzv. spin-off produkční firmu v rámci fakulty, která by právě provozně a produkčně ověřovala nejen moje výsledky aplikovaného výzkumu, ale i jiných kolegů z fakulty.

## **Věnoval jsi se i výzkumu raků. Tvá expedice na Ukrajinu za rakem tlustoklepetým je legendární. Rakům se ale dále nevěnuješ. Nejsou vhodné do intenzivní akvakultury?**

Chov a konzum raků u nás nemá tradici a raci nejsou vůbec hospodářsky využívány bez jakéhokoliv ekonomického potenciálu. Chov původních evropských raků jsem optimalizoval s cílem jejich produkce na vysazování do vhodných přírodních lokalit. Ovšem kolem roku 2002 MŽP a AOPK byly proti našim plánům chovat a uměle podporovat původní druhy raků.

(Pokračování rozhovoru na straně 5)



# Bez dlouhodobě promyšlené inovace...



Zdroj: Václav Nebeský



Zdroj: Pavel Kozák

(Dokončení rozhovoru ze strany 4)

Kvůli tomu jsem přešel na intenzivní chov ryb, kde je daleko větší potenciál. Je pravdou, že k rakům jsem se ještě dvakrát vrátil v roce 2007-2008, kdy jsem byl v Severním Irsku a vybudoval tam místní chov raka bělonohého. Tenkrát jsme tam dosáhli prozatím nejvyšší produkce rácat tohoto druhu v Evropě. Podruhé v letech 2011-2013 jsem se k rakům vrátil na Ukrajině, kde jsme popsali morfologii a výskyt endemického druhu raka tlustoklepetého. U této příležitosti jsme na Ukrajině navázali kontakt s desítkami produkčních rybářských podniků a několika výzkumnými ústavami a univerzitami v oboru rybářství. Tyto kontakty využijeme po ukončení probíhající války pro budoucí rozvoj akvakultury na Ukrajině.

**Znám tě již od dob mých studií na Zemědělské fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Měl jsi mě na Akvaristiku a Základy biologie akvarijních ryb. Ještě máš tyto předměty v portfoliu?**

Neustále je s mými doktorandy (Vaškem Kučerou a Tomášem Pěnkou) učím, snažím se je inovovat a studentům nabízet nové poznatky z daných témat oboru.

**Co naše studenty učíš v současnosti?**

Vedle zmíněných předmětů ještě učím předměty „Nové postupy

v akvakultuře doplňkových druhů ryb“ a „Intenzivní akvakultura“, kde studentům přednáším moje teoretické a praktické znalosti a zkušenosti včetně nových světových trendů vývoje týkající se reprodukce a chovu různých druhů, produkčních systémů, a především RAS technologie.

**Vím, že jsi maximálně vytížený a lidově řečeno „dřič“. Také ale vím, že mezi tvé volnočasové aktivity patří lesnictví. Je to tak, že ta manuální práce v lese je relaxem pro tvé duševní zdraví?**

Ano, práce v lese se stala mým koníčkem a relaxem současně. I tady se snažím už 15 let dělat odborně věci trochu netradičním způsobem. Tento přístup spočívá v podpoře a vysazování listnatých, tzv. melioračních druhů stromů, což se v době kůrovcové kalamity ukázalo jako správný přístup. Ovšem finálně to vyhodnotí až moje vnoučata.

**Při tvém pracovním nasazení tě manželka i dcera asi vidí sporadicky. Jak snáš tvé pracovní tempo?**

Je pravdou, že vše, co dělám, tak se snažím dělat nejlépe jak jde a především zodpovědně. Ono to ani při inovaci chovu ryb jinak nejde. V práci tedy trávím mnoho volného času. Manželka a dcera mě různě podporují a pomáhají mi. A já je na oplátku jednou za rok za odměnu vezmu na pěknou dovolenou.

Moc děkuji za rozhovor Václav Nebeský



Zdroj: Stefan Meyer

# Aktuální informace k používání superfosfátu pro řešení kyslíkových deficitů na rybnících

Richard Faina & Jiří Hronek,  
SRŠ a VOŠ VHE Vodňany

Pro zlepšení kyslíkového režimu v kritickém období vymyslel autor již v létě r. 1973 metodu aplikace nízkých dávek superfosfátu, a do současnosti se takto zachránily obsádky na stovkách rybníků. Poprvé byl superfosfát použit na rybníce Dřemlín v srpnu téhož roku (obr. 1). Hlavní aspekty jsou shrnuty v metodice FROV JU Vodňany č. 116 z r. 2011 (Možnost řešení kritických deficitů kyslíku v rybníčním chovu ryb pomocí aplikace nízké dávky superfosfátu) a pro rybářskou veřejnost tedy nejsou žádnou novinkou. Protože se však od doby sepsání metodiky změnil typ superfosfátu používaného v zemědělství (současný granulovaný obvykle není vodorozpustný), považujeme za vhodné o těchto aktualitách ve vazbě na využití v rybníkářství informovat. Pro ty, kteří o využití superfosfátu na rybnících dosud mnoho neslyšeli, shrneme základní informace, zejména v souvislosti se situacemi, kdy aplikace požadovaný efekt nezajistí.

Nízké dávky superfosfátu mají za cíl zmobilizovat fotosynteticky neaktivní fytoplankton, který momentálně, byť je přítomen, dostatečně nefotosyntetizuje a nevyrábí kyslík. Jde tedy o situaci, kdy je dostupný fosfor limitujícím faktorem. Neznamená to, že by v těchto rybnících byl přítomný fosfor v nedostatku, nicméně je s největší pravděpodobností vázaný do – pro fytoplankton nevyužitelných – fosforečnanových komplexů. Když však fytoplankton dostane jakousi fosforovou injekci čistým superfosfátem, zesílí a následně je evidentně schopen „rozbit“ a využít i složitější formy této živiny, což dosud nedokázal. Posílené řasy (a sinice) tak začnou spotřebovávat fosfor pro tvorbu vlastní biomasy, výrazně zintenzivní fotosyntézu a kyslíkový režim se poměrně rychle zlepší.

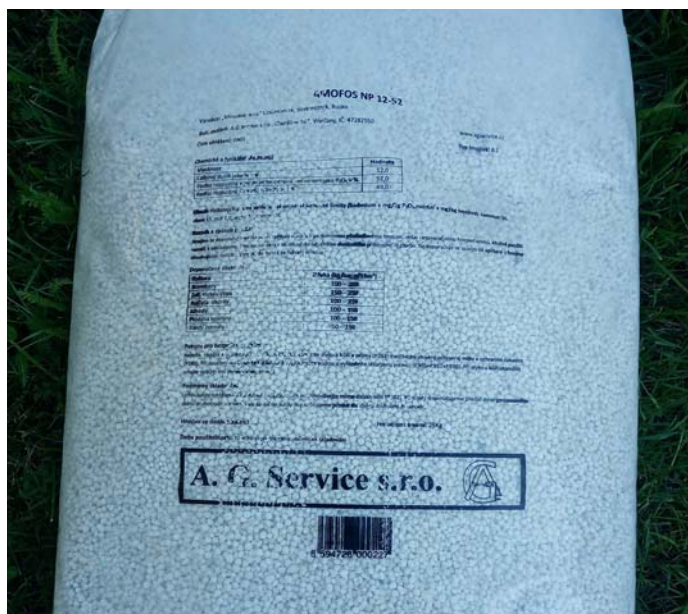
Zejména u hlubších rybníků v létě s ostře ohraničenou vrstvou pro-



Obr. 1: Rybník Dřemlín, kde byl v r. 1973 poprvé úspěšně aplikován superfosfát pro zlepšení kyslíkového režimu.

kysličené prosvětlené horní vrstvy od vrstvy spodní bezkyslíkaté (= při stratifikaci) může nastat případ, kdy fytoplankton vyčerpá živiny, především fosfor z horní vrstvy. Protože se ale voda nepromíchává, nemůže se do těchto míst další dostupný fosfor z hlubších vrstev dostávat a většina fytoplanktonu pro něj skrz skočnou vrstvu nedokáže sestoupit. V této situaci fytoplankton v horní vrstvě může strádat, nebo i odumřít. Zde pak může být aplikace superfosfátu taktéž účinná.

K tomu, aby aplikace mohla zafungovat, musí být většina fosforu v hnojivu vázána ve vodorozpustné formě. A to je právě v současnosti problematické. Ve většině průmyslově vyráběných hnojiv (s výjimkou některých maloobchodních balení) je uvolňování fosforu umožněno až přímou enzymatickou reakcí kořenů rostlin v půdním prostředí na poli. To je při aplikaci na zemědělské plochy velmi pozitivní, protože nedochází k vymývání fosforu z granulovaného hnojiva při dešti atd. mimo pole. Pro rybářské účely je ale tento typ nevhodný, protože i při rozmělnění granulí a aplikaci fosfátového „mléka“ do vody je předkládaný fosfor pro řasy ve vodě ve větší míře nevyužitelný. Z to-



Obr. 2: Granulovaný Amofos

ho důvodu jsme kontaktovali našeho největšího výrobce hnojiv firmu Lovochemii, a.s. s dotazem ohledně možnosti distribuce lépe rozpustného superfosfátu pro rybářské odvětví. Firma používá pro výrobu zemědělských superfosfátových hnojiv surový práškový – a ve vodě dobře rozpustný – superfosfát (dihydrogenfosforečnan vápenatý), který se pro rybářské účely zdá být ideální variantou. V případě zájmu je možné ho ob-

jednat u technologa společnosti (tel. 736 507 330), a to i v malých množstvích (cca od 10 kg).

V rybářském provozu se rovněž využívají jiné dostupné výrobky, např. Amofos (obvykle synonymum pro MAP – Monoamoniom fosfát = dihydrogenfosforečnan amonny) obsahující dle daného výrobce 52-61% fosforu, který je navíc z 90% rozpustný ve vodě. Jedná se o granulovanou formu (obr. 2).

(Pokračování na straně 7)



# Aktuální informace k používání superfosfátu...

(Pokračování ze strany 6)

Některé přípravky, zejména ty, které jsou určené pro pěstování rostlin v hydroponii, jsou krystalické, a tedy rychle rozpustné (např. hnojivo Solar MAP). 12% dusíku ve formě amoniaku (který je součástí těchto hnojiv) může na první pohled budít obavy, abychom obsádce neuškodili ještě přísunem amoniaku (možné poškození žaber atd.), nicméně po přepočtu skutečného vnosu amoniaku touto formou jde o zanedbatelné setiny mg/NH<sub>4</sub> na litr vody v rybníce.

Ani využití toho správného superfosfátu ovšem nezajistí automatickou účinnost. I když se jedná o metodu v řadě případů téměř zázračnou, s nárůstem kyslíku ve vodě za několik hodin po aplikaci i o více než 5 mg/l, nefunguje zdaleka vždy.

Než superfosfát použijeme, měli

bychom si proto udělat test účinnosti uvažovaných přípravků (obr. 3). Superfosfát nezabere tam, kde za deficitem kyslíku stojí jiné faktory než nedostupnost fosforu pro fytoplankton. Při testování jednoho hnojiva využijeme dvě lahve/sklenice, do kterých nabereme vodu z řešeného rybníka a oximetrem v obou lahvích změříme koncentraci rozpuštěného kyslíku. Ve skleničce mimo rozmícháme několik granulek/lžičku prášku superfosfátu s vodou do podoby šedobílého mléka. Pár kapek tohoto roztoku přidáme do jedné z lahví. Vzorky umístíme na světlé místo (ne na přímé slunce kvůli přehřátí), v případě zkoušky během oblačného počasí nebo za tmy můžeme lahve postavit pod umělý zdroj světla, např. pod zářivku. Během dne je také možné lahve naplocho položit přímo na hladinu řešeného rybníka (tam je pak zkouška nej-

víc odpovídající následné realitě po aplikaci hnojiva v rybníce) (obr. 4). Zhruba za dvě hodiny opět změříme množství kyslíku v obou lahvích.

**Poznámka:** Podmínkou použití této metody je pravidelné denní měření kyslíku ráno i odpoledne na problémové nádrži s konstatováním nulového nebo minimálního nárůstu koncentrace v odpoledních hodinách. Samozřejmostí je nepřikrmování obsádky v tomto období kvůli vyšší spotřebě kyslíku obilím nasycených ryb.

## V zásadě mohou nastat tři situace:

1) Buď je v rámci tohoto měření koncentrace kyslíku v obou lahvích stejně nízká, jako byla na počátku, před přidáním superfosfátu (obr. 5). To znamená, že aplikace superfosfátu situaci pravděpodobně nezlepší a fytoplankton ve vo-

dě zřejmě není vůbec přítomný. Důvodem může být např. silné vyfiltrování fytoplanktonu zooplanktonem (obr. 6), případně herbicid, který byl do rybníka spláchnutý z pole atd.

**Poznámka:** ze zkušeností některých rybníkářů se po náhlém úhynu fytoplanktonu někdy podaří opětovný rozvoj řas superfosfátem přeci jen rychleji „nastartovat“ (po odeznění příčiny úhynu fytoplanktonu), někdy i v kombinaci s dusíkatým ve vodě rozpustným hnojivem (močovinou). V případě dramatického vyčistění vody od řas perloočkami mohou být ve vodě ještě přítomné již nefiltrovatelné větší partikule fytoplanktonu (např. váleč koulivý, vláknité řasy, sinice), jejichž intenzivnější rozvoj a produkci kyslíku aplikace superfosfátového hnojiva může také podpořit.

(Pokračování na straně 8)



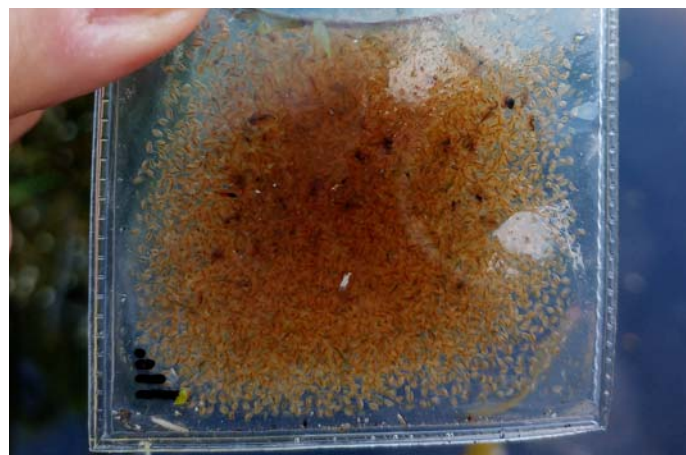
Obr. 3: Kontrola účinnosti dvou různých superfosfátových přípravků v lahvích + kontrolní láhev bez hnojiva.



Obr. 4: Zavěšené kontrolní lahve se vzorky (Amofos, superfosfát, kontrola) na hladině sledovaného rybníka.



Obr. 5: Měření rozpuštěného kyslíku po dvouhodinové expozici bez významného nárůstu (negativní test).



Obr. 6: Hemoglobinem zbarvený hrubý zooplankton indukující kyslíkový deficit a vyfiltrovaný fytoplankton.



# Aktuální informace k používání superfosfátu...

(Dokončení článku ze strany 7)

2) Druhou možnou variantou je konstatování, že v obou lahvích se koncentrace kyslíku během expozice na světlo zvýšila srovnatelně (např. ze 2 na 8 mg/l). Ani v tomto případě není smysluplné superfosfát do nádrže dávat. Disponibilního fosforu je zde pro fytoplankton evidentně dostatek, není tedy limitujícím prvkem. Problém může být např. v intenzivní bakteriální rozkladné činnosti nade dnem v teplé vodě, kdy fotosyntetizující fytoplankton nedokáže vyrábět dost kyslíku na pokrytí jeho spotřeby při tomto odběru bakteriemi a dalšími organismy ve vodě. Uzavřením vzorků vody do kontrolních lahví odcloníme určitý vliv těchto rozkladných procesů.

3) Poslední variantou, která může v lahvích nastat, je avizovaný nárůst kyslíku v lahvi s přidáním superfosfátu oproti kontrolnímu vzorku.

Zde je pak na místě superfosfát do rybníka použít, protože přijatelný fosfor je zde v tuto chvíli limitujícím faktorem. Obecnou predispozicí pro tento jev bývá často setrvale nízký stav rozpuštěného kyslíku ve vodě od rána až do večera (bez zvýšení během dne), a to třeba i navzdory slunečnému počasí, zelené vodě a často dokonce i při měření ve vrstvě mělce pod hladinou, která bývá obvykle prokysličená dostatečně (obr. 7). V těchto případech bývá aplikace superfosfátu úspěšná.

Ne vždy je na pokus v lahvích dostatek času, zvláště když je život obsádky již na hraně nebo již dochází k úhynům na kyslík choulostivějších ryb a hrozí další prohloubení deficitu a úhyn většiny obsádky. Naopak při „preventivní“ aplikaci v ranních hodinách z obavy o vývoj kyslíkového režimu bez proměření průběhu nasycení vody kyslíkem během předchozích dní, můžeme zaznamenat nárůst v odpoledních hodinách po aplikaci superfosfátu. K tomuto zvýšení by však došlo nezávisle na přidání superfosfátu a souvisí se zintenzivněním fotosyntézy fytoplanktonu ve světel-



**Obr. 7:** Nízké množství rozpuštěného kyslíku ve vodě v průběhu celého dne může indikovat oprávněnost aplikace superfosfátového hnojiva.

né části dne – byť je odběr kyslíku rozkladnými procesy ve vodě atd. stále výrazný.

Nejvhodnější denní doba na aplikaci superfosfátu jsou dopolední hodiny, když očekáváme sluneč-



Jiří Hronek

né počasí, aby byla podpora fytoplanktonu maximální. V nouzových případech můžeme zásah provést i odpoledne. Pokud je zatížená obloha, superfosfát nemusí zafungovat výrazně, ale i menší zvýšení koncentrace kyslíku ve vodě může obsádku zachránit. V závislosti na velikosti rybníka hnojivo smícháme s vodou a rozstříkujeme na rybníční hladinu při jízdě lodí nejlépe po větru „cik-cak“, aby se roztok co nejrovnoměrněji smíchal s rybníční vodou. S využitím lodě s motorem je výhodné dávkovat roztok za loď k motorové vrtuli. Při použití granulovaného superfosfátu je nutné granulky rozmělnit například rozšlapáním v aplikační lodi. Na 1 ha rybníka se dávkuje dle průměrné hloubky a typu přípravku obvykle 1 až 2 kg superfosfátového hnojiva, ve výjimečných případech akutního ohrožení obsádky je možné dávku mírně zvýšit nebo je účelné aplikaci po několika dnech zopakovat. Část vytvořeného kyslíku se totiž může spotřebovat na oxidaci sulfanu, železa a dalších redukčních látek. Čím větší plocha kyslíkem deficitní nádrže se takto ošetří, tím lépe. Přednostně je vhodné se zaměřit na prostory, kde je složená většina obsádky. Aplikace by se ale neměla provádět častěji než maximálně jednou za sezonu, abychom zbytečně vnosem fosforu nepodporovali sinice. V extrémních případech se sice někdy používá superfosfát i na rybnících, kde je v době kyslíkové krize fytoplankton sinicemi tvořen dominantně, ale mělo by to být jen za předpokladu, že test účinnosti v lahvích prokáže jasný smysl a sinice jsou aspoň zčásti aktivní.

Výsledný efekt po oprávněné aplikaci bývá až zarážející (pokud je disponibilní fosfor skutečně v nedostatku). Během několika hodin pozorujeme nárůst rozpuštěného kyslíku o několik mg/l po celém rybníce. To jsou, co do hmotnosti, vyšší desítky kilogramů nově vytvořeného kyslíku na hektar nádrže. Srovnání s málo efektivním aerátorem je v této situaci zejména na větších rybnících bezpředmětné.