

VÝZKUMNÝ ÚSTAV RYBÁŘSKÝ A HYDROBIOLOGICKÝ
VODŇANY

CHOV RYB
VE STABILIZAČNÍCH
A AKUMULAČNÍCH RYBNÍCÍCH

EDICE

METODIK



č. 31

VÝZKUMNÝ ÚSTAV RYBÁŘSKÝ A HYDROBIOLOGICKÝ

R. FAJNA, F. KUBŮ

**CHOV RYB
VE STABILIZAČNÍCH
A AKUMULAČNÍCH
RYBNÍCÍCH**

č. 31

VODŇANY
1989

O b s a h :

	strána
Úvod	3
Charakteristika stabilizačních a akumulačních rybníků	3
Výběr rybníků vhodných pro rybářské obhospodařování	7
Doporučená obsádka a technologie chovu ryb ve stabilizačních a akumulačních rybnících	8
Závěr	11

Úvod:

Státní rybářství a ČRS obhospodařuje řadu rybníků, které mají charakter stabilizačních nádrží /souvislý přísun organického znečištění - odpadní vody stájové, komunální a z potravinářského průmyslu/ nebo akumulačních nádrží /kampaňový přísun - např. odpadní vody škrobárenské, cukrovarnické a ze zpracovení ovoce a zeleniny/. Vzhledem k extrémním hydrochemickým a biologickým podmínkám, které se na těchto rybnících vytvářejí zejména v zimním /nemožnost komorování ryb/ a jarním období, jsou tyto rybníky považovány rybářskou praxí za méně vhodné pro rybářské obhospodařování.

Předložená metodika má za cíl seznámit rybářskou praxi s technologií, která umožňuje chov ryb na uvedených rybnících při dosažení vysokého přírůstku, založeného především na využití přirozené potravy a na minimalizaci kusových ztrát.

Chov ryb ve stabilizačních a akumulačních rybnících /dříve též nazývaný "biologických"/ má význam i celospolečenský a to především ve zkvalitnění dočišťovací funkce rybníka, na niž se významně podílí správně zvolená rybí obsádka.

Stabilní pozitivní hospodářské výsledky jsou již řadu let dosahovány na stabilizačních rybnících Dřemliny /VÚRH Vodňany, 60 ha vodní plochy, odpadní vody komunální a z drůbežářských závodů/, Dvorec u Nepomuku /OZ SR Klatovy, 15,6 ha, odpadní vody mlékárenské/ a na akumulačním rybníku Smíchov /OZ SR Telč, 24 ha, škrobárenské odpadní vody/.

Charakteristika stabilizačních a akumulačních rybníků:

Stabilizační a akumulační rybníky se od obhospodařovaných úživných rybníků odlišují zejména tím, že v nich nelze od výlovu do nasazení přechovávat rybí obsádku z důvodu nevyhovujících hydrochemických a biologických podmínek v zimním období.

Akumulační rybníky se v zimním období vyznačují jednoznačně bezkyslíkatou vodou s šedočerným až černým zbarvením a nepatrnou průhledností. Pod ledem se běžně hromadí bioplyn. Nástup vegetačního zbarvení a prokysličení vodního sloupce

se mnohdy opoždí až do počátku letního období.

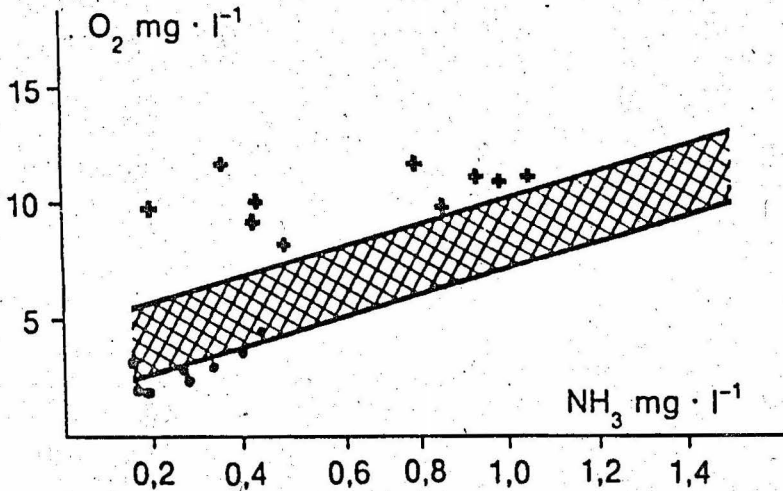
Ve stabilizačních rybnících je zimní situace odlišná. Voda bez ledu, případně pod průhledným ledem mává často výrazný vegetační zákal, což se projevuje až překvapivě vysokými koncentracemi rozpuštěného kyslíku /1 více než 100 %/ v celém vodním sloupci rybníka. Tato situace však zanikne při pokrytí hladiny neprůhledným nebo zasněženým ledem. Za tohoto stavu se obvykle kyslíkový deficit ustaví v průběhu 2 - 3 týdnů, vegetační zákal zmizí. Po rozmrznutí vodní hladiny dochází k poměrně rychlé regeneraci aerobního režimu vody a k jejímu zazelenání. Koncem března neb začátkem dubna bývají vody stabilizačních rybníků sytě zeleně zbarveny.

Rozhodujícím obdobím ve stabilizačních i akumulacích rybnících je jaro, případně začátek léta, kdy se zde vytvářejí podmínky pro rozvoj toxické žaberní nekrózy. Za kritický lze považovat moment vysazování obsádky /u stabilizačních rybníků obvykle duben/, kdy nastává s rostoucí teplotou vody masový rozvoj fytoplanktonu, jehož důsledkem jsou vysoké hodnoty pH /10,0/, ale i zvýšené koncentrace toxického nedisociovaného amoniaku, který vzniká z amonných iontů, jejichž koncentrace bývá po zimním období v uvedeném typu vod značně vysoká /4 - 20 mg.l⁻¹/.

Zvláště nepříznivé jsou pro vysazování ryb podmínky, při nichž výrazně vzrostlo pH, ale ve vodním sloupci doposud přetrvává výrazná kyslíková stratifikace. Zde snadno dochází při promíchání v důsledku náhlého, či večerního ochlazení k poklesu kyslíku ve vodním sloupci a působení nedisociovaného amoniaku se stává účinnější. Z tohoto důvodu je vysazování obsádky vhodné až v období, kdy přesycení kyslíkem prostoupí vodní sloupec alespoň do úrovně průměrné hloubky rybníka. Předčasné vysazení bývá častou příčinou řady hromadných úhynů ryb na stabilizačních a akumulacích rybnících.

Pro vysazení je z hydrochemického hlediska závazná kombinace nasycení O₂, teploty, pH a koncentrace toxického NH₃. Příhodnost podmínek pro vysazení si zjistíme dosazením vlastních zjištěných hodnot do obr. 1 /podle VÁMOSE a

SZÖLLÖSYHO - 1974/.



Obr. 1: Při nedostatečném zabezpečení vody kyslíkem způsobuje volný amoniak $/NH_3/$ hynutí ryb
· případy hynutí ryb
+ vody s vysokým obsahem amoniaku, ve kterých se v březnu - dubnu nevyskytly případy poškození ryb
xxx letální hranice volného amoniaku

Po zjištění vhodných podmínek pro vysazení ryb je na místě provedení biologického testu s kapry, kteří se v klecích /vyhovují drůbeží převozky/ - jsou-li hodnoty v nezávadných mezích - umístí na několik míst do různých hloubek. Přežijí-li kapři 3 - 4 denní test bez zjevných poruch orgánů, především žaberního aparátu a chování, je možno začít s vysazováním obsádky.

Dalším nebezpečným momentem je období masového rozvoje dafniového zooplanktonu při náhlém oteplení vody, kdy vzrůstá koncentrace metabolického amoniaku vylučovaného zooplanktonem při vysokém pH vody a dochází ke snížení nasycení kyslíkem. Za této situace je i hodnota krevního amoniaku vysoká, neboť kapři, díky bohaté potravní nabídce, mají zažívací trakty značně zaplněny zooplanktonem. I částečné narušení žaberního

aparátu mívá kritické následky v důsledku velmi rychle nastupujícího deficitu kyslíku, k němuž dojde po vyžrání fytoplanktonu dafniemi. Tímto způsobem dochází k hromadnému hynutí kaprů, jejichž žaberní aparát byl poškozen toxickou žaberní nekrózou po vysazení, nebo těsně před nástupem kyslíkového deficitu. Vhodným opatřením proti nežádoucímu rozvoji dafniového zooplanktonu je vysazování obsádek kapra s vysokou počáteční hmotností /0,6 - 0,7 t.ha⁻¹.m⁻¹/. Po vysazení těchto obsádek není obvykle zapotřebí aplikace Soldepu za účelem tlumení rozvoje zooplanktonu. Je jí nutno provádět na základě hydrobiologické kontroly tak, aby nedocházelo zbytečně k likvidaci přirozené potravy kapra předčasným zásahem. V případě skutečné potřeby je však nutno zásah provést s dostatečným předstihem, který zabrání nástupu kyslíkového deficitu. Podrobně je tato činnost popsána v metodice VÚRH č. 12 - SVOBODOVÁ, Z., FAJNA, R.: Použití přípravku Soldep v rybářství. Vodňany, 1984.

Pro zjištění vhodného momentu aplikace je nezbytná denní kontrola rozvoje zooplanktonu, průhlednosti vody a nasycení O₂ v období zvyšující se teploty vody po vysazení obsádky, jsou-li přítomny ve větším množství velké druhy dafní. Zásah je nutno provést tehdy, jakmile vzroste biomasa zooplanktonu natolik, že zamezí produkci asimilačního kyslíku do té míry, že naměřené odpolední hodnoty se rovnají ranním, případně jsou i nižší. /Obsah O₂ je nutno ověřit současně na více místech v rybníku. V úvahu je nutno brát i vývoj počasí, včetně délky slunečního svitu./

V rybnících, kde nemohlo z nějakých důvodů dojít k vysazení účinné obsádky kapra, je nutno počítat s tím, že aplikaci Soldepu bude nutno podle potřeby opakovat do té doby, než vyžírací tlak obsádky sám zvládne rozvoj dafniového zooplanktonu. Tyto zásahy se projeví ve větších nárocích na příkrmování. V zájmu dobrých přírůstků je nutno po aplikaci Soldepu používat hodnotnější krmivo /KP 1/ až do doby dostatečného obnovení přirozené potravní nabídky/. Podobná situace vzniká i na přehnojených hospodářských rybnících.

Výběr rybníků vhodných pro rybářské obhospodařování:

Z rybochovného hlediska je důležité, aby během jarního období /u akumulčních rybníků alespoň do začátku léta/ došlo k radikální mineralizaci organických látek nashromážděných v zimním období a v důsledku rozvoje primárních producentů u rybníků byl nastolen aerobní režim.

Při výběru rybníka pro vysazení ryb je důležité, aby byla v období jarního vegetačního zákalu /tj. před rozvojem dafnií, při teplotě kolem 10 °C/ plně prokysličená vrstva vody odpovídající minimálně průměrné hloubce rybníka a to i v nočních a ranních hodinách. Bahno na styčné vrstvě s vodou musí být pod uvedeným sloupcem /tj. na většině plochy rybníka/ vody okysličené, tzn. nesmí mít černě-inkoustovou barvu s hnilobným nebo sirovodíkovým zápachem. Okysličený povrch bahna se projevuje šedým nebo nahnědlým zbarvením.

Ve stabilizačních rybnících lze využívat prakticky všechny typy organicky zatížených vod z potravinářského průmyslu, živočišné výroby a předčištěné i surové vody komunální. V akumulčních rybnících se jedná především o organicky zatížené kampaňové vody /škrobárenské, cukrovarnické/, které se v období po podzimním výlovu zachycují v rybníku do následující sezóny. Základním předpokladem je, aby vody neobsahovaly primárně toxické látky, které by ohrožovaly rozvoj jednotlivých článků biocenózy včetně ryb. Nepřípustná je též zvýšená koncentrace látek, které by po průchodu potravním řetězcem znehodnotily z hygienického hlediska rybí maso příp. požitelné vnitřnosti. /Jedná se např. o přítomnost toxických kovů, reziduí pesticidů, PCB a látek - fenoly, ropné příměsi; které mohou dlouhodobě ovlivnit organoleptické vlastnosti rybího masa/. Při rozhodování o účelnosti využití stabilizačních a akumulčních rybníků pro chov ryb je nutno znát složení jímaných odpadních vod, případně sedimentů. Vzorek tržních ryb z uvedených rybníků by měl před další distribucí projít hygienickou kontrolou včetně degustace.

Doporučená obsádka a technologie chovu ryb ve stabilizačních a akumulacích rybnících:

Volba obsádky pro stabilizační rybníky musí vycházet z vysoké úživnosti těchto rybníků v jarním období, kdy je nutné, aby její vyžírací tlak účinně ovlivnil rozvoj a skladbu zooplanktonu /směrem do menších druhů/ a současně došlo k efektivnímu využití této potravní nabídky.

Pro tento účel je nutná silná /těžká/ počáteční obsádka kapra, která zajišťuje intenzivní vyžírání zooplanktonu již při nižších teplotách vody /15 °C/. V tomto období doplňkové druhy ryb přijímající zooplankton /Tb, Tp, L/ nejsou schopny významnějším způsobem ovlivnit potravní základnu, neboť jejich vyžírací tlak se plně aktivizuje až při teplotách nad 20 °C a navíc hrubé formy zooplanktonu exploatují s menší účinností než kapr. Nezanedbatelný je vliv obsádky kapra na využívání zoobentosu a s tím spojené víření dna, které pozitivně ovlivňuje hodnoty pH ve vodním sloupci.

Účinná obsádka kapra by tedy měla mít při vysazení celkovou hmotnost větší než 0,5 t.ha⁻¹.m⁻¹ vodní plochy /optimum 0,6 - 0,7 t/ při průměrné kusové hmotnosti větší než 0,5 kg. Tato obsádka je zárukou překlenutí kritických jarních situací za předpokladu, že byla vysazena za podmínek, které podstatně neohrožily její zdravotní stav. Do stabilizačních a akumulacích rybníků je nutno vysazovat zdravou obsádku s nepoškozeným žaberním aparátem. Doplňkové druhy ryb /L, Tb, Tp, Ab, Š, Su/ lze vysazovat obdobným způsobem a v poměrech, jaké jsou doporučovány do velmi úživných rybníků s obilní dietou. Pokud je to možné, osvědčuje se nasazování doplňkových druhů ryb až v období, kdy došlo ke stabilizaci hydrochemických poměrů v rybníku /s výjimkou lína/.

Vysazování lehčích obsádek do uvedeného typu rybníků je sice možné, ale vyžaduje zintenzivnění chemických zásahů do biocenózy rybníka, což se odrazí minimálně v nižší efektivnosti odchovu.

Doporučená obsádka pro stabilizační a akumulační rybníky
na 1 ha.m⁻¹ produkční /vodní/ plochy při RKK do 1,5:

nasazení		předpokládaný přírůstek	předpokládaný výlov
K ₂ /K ₃ /	600 kg kusová hmotnost /0,5-1,0 kg/	1 000 kg	1 600 kg
L ₂ /L ₃ /	25 kg /0,5-1,0 kg/	25 kg	50 kg
Tb ₃ /Tb ₄ /	200 kg /0,5-1,0 kg/	200 kg	400 kg
Ab ₃ /Ab ₄ /	30 kg /0,5-1,0 kg/	30 kg	60 kg

Obsádka 600 kg.ha⁻¹.m⁻¹ kapra je účinným minimálním základem schopným překlenout kritické jarní období bez aplikace /resp. opakované aplikace/ chemických prostředků /Soldep/. Ryby ze stabilizačních a akumulačních rybníků by měly být po vysádkování a kontrole nezávadnosti použity pro přímý konzum nebo ke zpracování.

Základním předpokladem prosperujícího chovu ryb ve stabilizačních a akumulačních rybnících je zajištění dobrých kyslíkových poměrů během celé vegetační sezóny. Kromě jara /nadměrná biomasa zooplanktonu - viz předchozí text/ dochází ke zhoršování kyslíkových poměrů obvykle v druhé polovině srpna a při mimořádně teplém počasí i v září. K výraznému poklesu kyslíku obvykle dochází v silně prožraných rybnících s masovým výskytem perloočky rodu *Bosmina*. Nízké kyslíkové hodnoty bývají zjišťovány především v ranních a dopoledních hodinách. Kapři se stahují na krmiště až odpoledne, kdy se kyslíkové poměry upraví. Za těchto podmínek je nutno omezit příkrmování na minimum /max. 1 % hmotnosti obsádky/, aby nárok obsádky kapra na kyslík byl co nejmenší. Za mimořádně teplého, oblačného nebo mlhavého počasí, kdy ranní hodnoty obsahu kyslíku klesají pod 2 mg.l⁻¹, je nutno krmení zastavit úplně. Tomu podřizujeme i plán příkrmování tak, že podstatnou část krmiv orientujeme na červenec, případně na první srpnovou dekádu. Bližší údaje k příkrmování lze nalézt

v metodikách VÚRH /Janeček V. a Přikryl I.: 1982, č. 2; Faina R.: 1983, č. 8/.

Hnojení stabilizačních a akumulčních rybníků obvykle nepřipadá v úvahu. Výjimku činí přihnojování fosforečným hnojivem na přelomu července a srpna z důvodu aktivizace fotosyntetické činnosti fytoplanktonu. Tento zásah je možno provést pouze po předchozí hydrochemické kontrole za předpokladu, že poměr $N/NO_3, NO_2, NH_4/ : P/PO_4/$ je větší než 7 : 1, hodnoty pH u hladiny jsou menší než 8,5 v poledních hodinách nebo obsah $PO_4 - P$ je menší než $0,08 \text{ mg.l}^{-1}$. Vyrovnaný poměr dusíku a fosforu je základním předpokladem dobrého kyslíkového režimu v rybníku.

Aerace není na uvedených rybnících nezbytným předpokladem. Lze ji však doporučit v jarním období na akumulčních rybnících, kde účinná aerace má vliv na uspíšení mineralizačních pochodů v celém vodním sloupci. V letním období by aerace neměla chybět především na rybnících, na nichž dochází k výrazné kyslíkové zonaci ve vodním sloupci s deficitem kyslíku u dna. Má-li být aerace účinná, je jí nutno zavést ještě před nástupem kritického období, to znamená, při poklesu nasycení kyslíkem pod 50 %.

Na stabilizačních rybnících má významný přínos pro zdravotní stav obsádky zamezení přístupu rybám do silně znečištěné přítokové zóny. Nejlépe se osvědčila soustava předřazených malých nádrží, úspěšně zabráňujících průniku různých škodlivin i v případě havarijních situací ve sběrné oblasti rybníka.

Při vyhrnování těchto rybníků je vhodné v nejméně znečišťované části rybníka vytvářet z vytěženého materiálu podélné zátoky /týká se především větších rybníků/. Tyto zátoky poskytují rybě přechodné útočiště před extrémními podmínkami v rybníku /pH, kyslíkový deficit/. Ze zkušeností, získaných při sledování na těchto rybnících, je obsádka schopna svou činností na malém prostoru ovlivnit příznivé hydrochemické poměry.

Vápnění na uvedených typech rybníků je celosezónně možné pouze vápencem $/CaCO_3/$, vyžaduje-li to úroveň alkality $/NKK/$.

Aplikace páleného vápna /CaO/ není přípustná v období zvýšených hodnot pH / >8,0/ a zvýšených koncentrací amoničných iontů / >0,5 mg.l⁻¹/. Bezpečnější je aplikace chlorového vápna v dávkách 10 kg.ha⁻¹.m⁻¹.

Zimní meliorační vápnění páleným vápnem lze doporučit pouze na rybnících s nižšími hodnotami pH / < 7/. Vápnění je nutno provádět ještě před zamrznutím rybníka tak, aby reakce vody byla neutrální nebo slabě alkalická /do pH 8/, což se shoduje se závěry dr. ing. Pytlíka z roku 1962.

Závěr:

Využívání akumuláčnických a asimilačních rybníků pro chov ryb je podmíněno především správně sestavenou obsádkou, která je schopna využít vysokou produkci přirozené potravy. Musí se dosáhnout rovnováhy abiotických a biotických faktorů /tj. přísunu živin a obsádky/.

Velká pozornost se musí průběžně věnovat udržení vhodné kvality vody. Je nezbytné předcházet nedostatku O₂, vysokému pH i vysoké koncentraci nedisociovaného amoniaku.

Zdravotní stav obsádek je závislý na pravidelné kontrole jak nasazených ryb, tak i vodního prostředí. Hlavním nebezpečím je toxická žaberní nekróza.

Při dodržení optimálních podmínek je možno v těchto rybnících dosáhnout vysokou produkci ryb při poměrně nízké spotřebě krmiv. Při přírůstku 1,2 t.ha⁻¹ je možno dosáhnout relativní krmný koeficient 1,4 - 1,6.

Adresa autorů:

RNDr. Richard F a i n a a

Ing. František K u b ů , CSc.,

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, 389 25 Vodňany

Lektoroval:

Ing. Pavel Hartman, Státní rybářství, České Budějovice

V edici Metodik vydal Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech - Redakce: R. Berka - Náklad: 650 výtisků - Povolení k tisku: JČKNV, odb. kultury, 330020788 - Tisk: Jihočeské tiskárny, n.p., provoz Strakonice - Předáno do tisku: listopad 1988