

VĚDECKÝ ČASOPIS

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

9

ROČNÍK 11 (XXXIX)
PRAHA,
ZÁŘÍ 1966
CENA 10 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZLH

Rídí redakční rada

Prof. dr. inž. Vladimír Koželuha, (předseda), dr. inž. Miroslav Dvořáček, inž. Ladislav Dvořák, dr. Karel Hanuš, dr. inž. Jaroslav Herzog, DrSc., inž. František Chytrý, prof. dr. inž. Karel Koubek, DrSc., prof. dr. inž. Josef Kopecký, inž. Štefan Páleník, CSc., prof. dr. inž. Jan Podhradský, DrSc., prof. dr. inž. Josef Šmerha, inž. Růžena Vančíková

Vedoucí redaktorka Helena Svobodová

© Ústav vědeckotechnických informací MZLH, Praha 1965

■
Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru živočišné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství a lesního hospodářství. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 120,—

■
Научный журнал ЖИВОЧИШНА ВЪРОБА публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области животноводства. Издает Институт научно-технической информации Министерства сельского и лесного хозяйства. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the animal production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information of the Ministry of Agriculture and Forestry Management. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der tierischen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production animale. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques du Ministère de l'agriculture et des forêts. Paraît une fois par mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

K PROBLEMATICE RYBÁŘSTVÍ A RYBÁŘSKÉHO VÝZKUMU V ČSSR

Československé rybářství má své specifické podmínky, ze kterých je nutné vycházet při jeho hodnocení a při úvahách o jeho dalším rozvoji. Již sama geografická poloha a konfigurace celého území ČSSR dává dostatečnou představu o zaměření a možnostech československého rybářství. ČSSR nemá moře. Produkce ryb je tedy přímo závislá na rozloze povrchových vod a intenzitě hospodaření na těchto sladkovodních vodách. ČSSR leží v pramenné oblasti řek na rozvodí tří moří. Tato skutečnost znamená, že je třeba — vzhledem ke srážkovým poměrům — s vodou velmi šetrně hospodářit, protože je jí nedostatek a co nejvíce ji na území ČSSR zdržovat. Tento stav je nepříznivě ovlivňován znečišťováním toků odpadními vodami rychle rostoucího průmyslu a chemickými látkami používanými v zemědělství. Na druhé straně vzrůstají požadavky na množství pitné a užitkové vody a na rozsah vodních rekreačních ploch, které jsou tak do značné míry odnímány intenzivnímu hospodaření. Všechny tyto faktory silně ovlivňují a komplikují rybářství v ČSSR. Z uvedených skutečností je zřejmé, že vzhledem k znečišťování toků a jejich poměrně malé vodnatosti leží těžiště produkce ryb v rybníčním hospodářství (máme-li na mysli především těžbu ryb pro trh. Uvážíme-li, že rybníky jsou ještě poměrně nejméně ohrožovány znečištěním, a že v rybníčním hospodářství lze zvyšovat intenzitu hospodaření, je možno si představit, jakým přínosem je pro národní hospodářství 54 000 ha rybníků, které se na našem území nacházejí. Dalším důležitým činitelem v našem rybářství, kde se stýkají zájmy produkční, sportovní a rekreační, jsou údolní nádrže a to nejen z toho důvodu, že reprezentují 21 000 ha vodní plochy, a že tato plocha bude dále vzrůstat, ale též proto, že údolní nádrže jsou vzhledem ke své rozloze a značnému množství nadržené vody méně ohrožovány znečištěním (menší koncentrace škodlivých látek) než tekoucí vody s relativně malým průtokem. V tekoucích vodách, které jsou ohrožovány znečištěním nerovnoměrně, jde především o to, aby u toků silně znečišťovaných bylo zabráněno zhoršování tohoto stavu a naopak, aby jejich čistota byla zlepšena. Toky méně znečišťované a neznečišťované je nutno lépe a intenzivněji zarybnovat a využívat ke sportovním a rekreačním účelům — podobně jako údolní nádrže. V tomto případě nejde především o těžbu, ale o ideální a nevyčísitelné hodnoty velkého dosahu a o celospolečenský zájem vlastní veskeřého obyvatelstva, nemluvě již o uchránění velkých kulturních hodnot našich národů.

Tyto problémy stály a dosud stojí též před rybářským výzkumem, který je postupně řeší. Z těchto úvah bylo také vycházeno při stanovování výzkumných úkolů k řešení. Paleta těchto úkolů je velmi pestrá a mnohostranná, takže příspěvky zahrnuté v tomto čísle „Živocísná výroba“ se mohou zabývat pouze určitým úsekem daných otázek a to ještě ne všech. Týkají se některých nejdůležitějších otázek rybníčního hospodaření a částečně údolních nádrží.

Další zvyšování produkce ryb v rybnících je podmíněno zvýšením obsádek a zabezpečením jejich výživy příkrmováním. Důležitou otázkou je zde nalezení optimálního poměru mezi množstvím přirozené potravy a krmiv a počtem ryb, jak o něm hovoří článek autorů Janečka st. a Janečka ml. Možnosti v dosahování vysokých produkci jsou posuzovány i z ekonomického hlediska.

Zhuštěné obsádky ryb, právě tak jako každá jiná koncentrace organismů přináší s sebou zvýšené nebezpečí onemocnění ryb, ať již původu bakteriálního nebo parazitálního. Aby bylo zabráněno zvýšeným ztrátám na rybách, byly řešeny výzkumné úkoly, zabývající se jak léčebnými, tak preventivními opatřeními, jimiž se zabývají příspěvky Ha v e l k y, dále V o l f a a S k ř á p k a. V obou příspěvcích jsou v závěru uvedena potřebná preventivní a léčebná opatření, která umožňují pokračovat v intenzifikaci a zvyšování výroby na širší základně, aniž by zvýšená intenzita hospodaření musila s sebou přinášet i zvýšené ztráty na rybách.

Hospodářsky nejdůležitější rybou v našem rybníkářství je kapr, na kterého je proto soustředěna největší pozornost i ve výzkumu. U kapra jde nejen o jeho dobrý zdravotní stav, odolnost vůči nemocem a jiným nepříznivým vlivům a o užitkově

vlastnosti, ale též o jeho dobrou připravenost k jarním výtěrům, tedy o zabezpečení dostatečného počtu jeho potomstva. Touto otázkou se zabývá článek Krupa u e r a. Jeho příspěvek má převážně charakter základního výzkumu, ale poznání zákonitostí pohlavního dospívání a pohlavních cyklů kapra v rybníčním prostředí dává rybářské praxi reálný podklad, jak zabezpečit jeho pravidelné rozmnožování a tedy i dostatek násad této hlavní ryby pro naše rybníční i přehradní hospodářství.

Zvláštní kapitolu hospodaření na sladkovodních vodách zaujímají dravé ryby, jejichž maso je velmi hodnotné, a které na údolních nádržích pomáhají udržovat rovnováhu mezi hospodářsky cennými a plevelnými rybami. V rybnících pak zbavují vody veškerých plevelných ryb, které konkurují v potravě rybám zde chovaným, čímž zabezpečují dobrý růst hospodářsky hodnotných ryb.

Jednou z těchto cenných dravých ryb je sumec obecný, kterým se zabývá ve svém příspěvku H o c h m a n. Sumec je cennou rybou, zvláště pro některé rybníky a údolní nádrže i některé úseky řek. Autor se zabývá jednak zajištěním výtěru sumce, získáváním odkrmeného plůdku, jeho růstem v rybnících a celkovým lepším využitím sumce v našich podmínkách.

Sumce nelze ovšem využít ve všech našich vodách, zvláště tam, kde je nenahraditelným dravcem štika — dravec našich vod, který zde má svůj původní domov. Štik však v našich podmínkách velmi rychle ubývá jednak proto, že štika je poměrně snadno ulovitelná, jednak proto, že podmínky pro přirozený výtěr štika se zhoršily. Proto se touto otázkou zabýval i rybářský výzkum. Řešil především otázku zabezpečení potřebného počtu generačních štik, jejich opětovou reprodukci, tj. zabýval se opakovaným výtěrem a příčinami nedozrávání a neuvolňování jiker, jak o tom hovoří ve svém příspěvku autoři H a v e l k a, V o l f a J a n o v s k ý. Jako samostatný problém byl řešen úkol odchovu štičího plůdku, zabývající se jeho intenzivním odchovem s cílem zajistit dostatek štičí násady do rybníků a tekoucích vod, jak o tom pojednává příspěvek S m í š k a. Problém byl hlavně v tom, jak zajistit odchov štiček při známém kanibalismu štiky a tím i vysokých kusových ztrátách.

Další problematika se zabývá převážně údolními nádržemi. I v údolních nádržích — zvláště mělkého typu — si kapr udržuje svou důležitou úlohu, i když jeho životní podmínky se změnily a změnily se i možnosti jeho odlovu proti rybníkům, které lze každým rokem vypustit. Těmito otázkami se zabývá ve svém příspěvku V o s t r a d o v s k ý. Autor zde řeší aktuální otázku vysazování kaprů do údolních nádrží a jejich návratnost a jeho úvaha vyúsťuje v praktický závěr.

Využití přirozené potravy v rybnících i v údolních nádržích je otázkou rozumného hospodaření s touto nejcennější bílkovinnou složkou výživy ryb. Vzhledem k tomu, že různé druhy ryb využívají různé složky této potravy nebo v různém poměru, je nezbytné též, aby docházelo k různým kombinacím — skladbám rybích obsádek. Jednou z nich je využití mimořádně cenné ryby — marény — v některých údolních nádržích, o čemž pojednává příspěvek V o s t r a d o v s k é, uzavřený praktickým doporučením pro naše rybářství.

Uvedené příspěvky jsou dílčí, i když velmi důležitou částí řešené problematiky rybářského výzkumu v ČSSR, a týkají se nejnovějších dosažených výsledků při řešení výzkumných úkolů.

Inž. František Ch y t r a,
Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany

■ Dalšího podstatného zvýšení produkce ryb v kaprových rybnících je možné dosáhnout pouze intenzifikací rybníkářství při zhuštěných obsádkách za současného omezování ztrát způsobených nemocemi.

Dosavadní produkce byla u nás zajišťována především hnojením rybníků a jen zčásti příkrmováním ryb. Přitom intenzivní příkrmování ryb ve zhuštěných obsádkách je velmi účinným intenzifikačním způsobem, který však vyžaduje nejen zabezpečit správnou krmnou techniku, ale vytvořit i optimální prostředí a zajistit dobrý zdravotní stav ryb.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Intenzivní příkrmování zhuštěných obsádek bylo zejména zkoušeno v SSSR, v poslední době pak v Jugoslávii, v NDR aj. Méně prací se již zabývá prostředím a velmi málo pak zdravotním stavem ryb při intenzivním příkrmování zhuštěných obsádek.

Zhuštěné obsádky musely být u nás proto řešeny komplexně a to nejen z hospodářského hlediska. Výzkumný úkol vycházel proto při svém řešení jak ze zahraničních poznatků, zejména sovětských, kterých výhodně využil Volf při zakládání pokusů na rybníku Panenském v Třeboni v r. 1961, tak i z výsledků ukončeného dílčího výzkumného úkolu Janečka st. „Výzkum krmné směsi pro kapry různého stáří“.

Cílem chemických, biologických a zdravotních šetření potom bylo sledovat v průběhu pokusů se zhuštěnými obsádkami vlivy vyplývající ze způsobů tohoto intenzivního chovu. Sledování hospodářských ukazatelů a úprava krmné techniky měly za cíl vytvořit správnou metodiku pro zhuštěné obsádky.

Již po prvních úspěšných pokusech v r. 1961 a 1962 bylo možno využít dílčích výsledků pro cenné pokyny pro praxi v odborných člancích a publikacích Havelka (1962), Havelka, Volf (1963), Volf, Janeček st., Havelka (1963), Janeček st. (1963), Janeček ml., Janeček st., Havelka (1965).

METODIKA

Pokusné práce jsme konali v různých oblastech v provozních podmínkách 39 rybníků s různě zhuštěnou obsádkou kapřího plůdku K₁.

Chemismus a biologii pokusných rybníků jsme sledovali převážně v měsíčních intervalech, tj. v době pokusných odlovů, kdy jsme současně zjišťovali zdravotní a výživný stav ryb.

Vzorky jsme odebírali u výpustě (20 cm pod hladinou) do polyetylenových lahví a nejpozději během druhého dne jsme je zpracovali.

Na místě jsme zjišťovali teplotu, obsah kyslíku Winklerovou metodou podle Hrbáčka (1959), průhlednost a zdánlivou barvu vody pomocí bílé desky.

V laboratoři jsme stanovili reakci vody elektronovým pH-metrem typu Multoskop. alkalitu titračně 0,1 n HCl na fenolftalein a na Tashirův indikátor.

Anorganický fosfor a amoniakový dusík jsme stanovili kolorimetricky Langeho fotometrem, oxydatelnost nefiltrovaného vzorku vody jsme stanovili titračně 0,01 n KMnO_4 po 30 min zahřívání oksyleného vzorku na vodní lázni a vyjádřili jsme ji v mg O_2/l (Hamáčeková a kol. 1957).

Vzorky planktonu jsme odebírali planktonovou sítí vertikálním tahem ode dna vody ze dvou míst rybníka. Vzorky jsme fixovali formalínem a zpracovávali je mikroskopicky v Kolkwitzově komůrce. Pro zachycení chlorokokálních řas byl v některých případech odebrán a fixován přímo vzorek vody a hodnocen v Bürkerově komůrce.

Růst ryb jsme sledovali pravidelnými pokusnými odlovy. Stav výživnosti jsme zachytili váhově i biometrickým šetřením a vypočtením indexu vysokohřbetosti a širokohřbetosti (Kostomarov 1958). Růst ryb jsme zaznamenali do grafu a porovnávali jej s předpokládaným růstem.

Sledování zdravotního stavu ryb je předmětem samostatného sdělení Havelky a Volfa (1966).

VÝSLEDKY

Průzkum optimálního zhuštění obsádek jsme konali v letech 1961–1963, a to tak, aby zahrnul co největší počet případů. Vcelku jsme sledovali 39 rybníků výtazníků s různě zhuštěnou obsádkou K_{1-2} , a to 11 rybníků Státního rybářství Třeboň, 11 rybníků SR Jindřichův Hradec, 3 rybníky SR Blatná, 3 rybníky SR Doksy, 2 rybníky SR Benešov, 1 rybník školního rybářství SRTŠ Protivín, 1 rybník ČSRS MO Jičín, 3 rybníky JZD Bavorov (s patronátní pomocí Výzkumného ústavu rybářského a hydrobiologického) a 2 rybníky účelového objektu VÚRH.

Rozloha rybníků byla různá: 25 rybníků bylo o velikosti do 5 ha vodní plochy, 9 rybníků 5–20 ha a 5 rybníků nad 20 ha.

Rybníky jsme rozdělili podle zhuštění bez zřetele na oblast a dobu pokusu v rozpětí tří sledovaných let.

Podle tohoto rozdělení jsme experimentovali se slabým zhuštěním (menším než 3krát) v 16 rybnících, se středním zhuštěním (3–5krát) ve 12 rybnících, se silným zhuštěním (5–10krát) v 9 rybnících a s velmi silným zhuštěním (více než 10krát) ve 2 rybnících.

Obsádky byly intenzívně přikrmovány jednotnou krmnou směsí podle napřed vypracovaného plánu s přihlédnutím k přirozené produkci rybníka a požadované váze ryb. Denní dávky jsme stanovili s přihlédnutím k velikosti ryby v daném období a korigovali je podle teplotních podmínek a spotřeby krmiva rybami.

Dosažené výsledky a sledované hospodářské ukazatele uvádíme v tab. I. Pro přehlednost je tabulka rozdělena podle dosažené celkové produkce na skupiny s produkcí nad 1500 kg/ha, 1000–1500 kg/ha, 500–1000 kg/ha a pod 500 kg/ha. V rámci jednotlivých skupin jsme rybníky srovnali podle absolutního krmného koeficientu a zvláště jsme uvedli rybníky s nízkým kusovým přírůstkem pod 200 g. Tabulku uvádíme ve zkráceném znění, tj. jen s nejdůležitějšími hospodářskými ukazateli. Spotřebu hnojiv uvádíme rovněž jen ve zkrácené formě a sloučili jsme zvlášť hnojiva vápenatá (převážně vápno, méně vápenec), dále hnojiva minerální (převážně superfosfát, velmi málo draselná sůl a ledek lovosický) a organická hnojiva (převážně chlévská mrva, popř. fekálie).

Pokud jde o chemismus a biologii vody ve sledovaných rybnících se zhuštěnými obsádkami, věnovali jsme hlavní pozornost základním stanovením charakterizujícím nejlépe jakost vody z hlediska optimálního prostředí a potřeby hnojení. Je to zejména průhlednost vody, reakce vody, alkalita, obsah anorganického fosforu, amoniakového dusíku organických látek vyjádřených oxydovatelností vody a složení zooplanktonu.

Průběh chemismu a biologie vody, růstu, exteriéru a zdravotního stavu ryb v jednotlivých rybnících jsme podrobně zpracovali v závěrečné zprávě (Janeček ml., Havelka, Janeček st. 1964) a ve dvou rybnících s nejvyšší dosaženou celkovou produkcí přes 17 q/ha pak publikovali v samostatné práci (Janeček ml., Janeček st., Havelka 1965).

Reakce vody byla ve většině sledovaných rybníků (24) neutrální až slabě alkalická, tj. kolísala v rozmezí, které Schäperclaus (1961) považuje za normální. Větší kolísání — a to k silněji alkalickým hodnotám (pH nad 8,5) jsme pozorovali u 15 rybníků. Zhuštění ani intenzivní krmení se neprojevovalo nepříznivě na reakci vody. Kolísání hodnot pH záviselo více na rozvoji fytoplanktonu a vodních rostlin.

Alkalita vody v průběhu pokusu plynule stoupala a v druhé polovině vegetačního období dosáhla ve většině rybníků (29) příznivých hodnot nad 2 mval. U 8 rybníků dosáhla alkalita 1,5–2 mval, tj. hodnot, které Dejdar (1956) a Schäperclaus (1961) považují za příznivé. U 2 rybníků dosáhla alkalita nižších hodnot 1–1,5 mval.

Obsah anorganického fosforu jsme hodnotili podle Dejdar (1956), který považuje za optimum v květnu 0,25 mg P/l, v červnu 0,20 mg P/l, v červenci 0,15–0,20 mg P/l a v srpnu 0,10 mg P/l. Podle těchto kritérií byl obsah fosforu ve většině rybníků (29) nízký. Optimální obsah fosforu jsme zjistili jen u 5 rybníků, zvýšený rovněž u 5 rybníků. Obsah fosforu ve vodě byl nízký, zřejmě vlivem biologického konzumu fytoplanktonu a absorpční schopnosti rybníčního bahna. Příznivý vliv intenzivního krmení na zvýšení obsahu anorganického fosforu ve vodě se nám tedy rovněž nepodařilo prokázat.

Obsah amoniakového dusíku jsme posuzovali podle údajů Suchověřchova (1963), který za optimální považuje obsah 0,5–1,0 mg N/l. Obsah amoniakového dusíku podle tohoto kritéria byl ve většině rybníků (33) pod optimální hranicí. Optimální koncentrace bylo dosaženo jen v 5 rybnících, zvýšené jen v jednom případě.

Obsah organických látek, vyjádřený tzv. oxydovatelností nefiltrovaného vzorku vody, jsme posuzovali podle hodnot zjištěných v druhé polovině vegetačního období, kdy dosahoval maximálních hodnot a kdy se již projevoval vliv intenzivního krmení.

Názory na nebezpečnou hranici obsahu organických látek ve vodě se značně liší. Ščerbina (1952) považuje za nebezpečnou hranici 20 mg O₂/l, Klotz (1950) 35 mg O₂/l, Suchověřchov (1963) 40 mg O₂/l, Kirpičnikov (1954) hodnoty vyšší než 50 mg O₂/l. V naší práci (Janeček st., Janeček ml. 1958) jsme v rybnících s chovem kachen nedoporučovali překračovat příliš hranici 25 mg O₂/l, a to proto, aby byl zabezpečen příznivý kyslíkový režim. Stanovení organických látek je totiž trvalejším ukazatelem optimálního prostředí než stanovení kyslíku, jehož obsah ve vodě příliš kolísá a pro správné vyhodnocení kyslíkových poměrů v rybnících jsou třeba příliš časté od-

I. Dosažené výsledky a sledované hospodářské ukazatele

Celková produkce nad 1500 kg/ha

Kusový přírůstek nad 200 g

Rybník	Rybářství	Rok	Vodní plocha ha	Produkce kg/ha		Počet vylov. ryb ks/ha	Zhušt. skut.	Pří- růstek 1 ks g	Ztráta %	Spotřeba hnojiv q/ha			Spotřeba krmiv		Krmný koef. kg	
				celk.	při- roz.					vápen.	miner.	organ.	kg/ha	g/ks	relat.	absol.
Sokolov	Blatná	1962	8,16	1746	331	3428	4,1	509	6,7	4,3	1,2	24*)	1875	547	0,9	1,3
Hubenov	Blatná	1962	3,24	1616	323	4537	5,6	356	0,0	4,6	1,5	77	1697	314	1,0	1,3
Lomnický Vel.	Třeboň	1962	25,50	1762	337	4453	5,3	396	5,4	6,7	1,8	16	4765	1070	2,7	3,3
Saidlovský	Bavorov	1963	1,52	1517	855	5230	2,4	290	0,6	19,7	0,7	72	3157	603	2,1	4,0

Celková produkce 1000 – 1500 kg/ha

Kusový přírůstek nad 200 g

Karlovský	Bavorov	1963	2,22	1439	328	3100	3,8	464	14,0	14,4	1,8	54	2250	726	1,6	2,0
Kunifer	J. Hradec	1963	5,42	1026	351	3008	3,4	341	0,0	4,1	1,9	88	1587	527	1,5	2,4
Nový u B.	Bavorov	1963	2,57	1284	545	3192	2,3	402	18,0	11,7	0,8	58	2178	700	1,7	2,9
Libuň	Jičín	1963	2,40	1345	542	3911	2,9	344	6,1				2321	593	1,7	2,9
Kačák	J. Hradec	1963	2,05	1279	293	3756	5,1	340	6,1	3,9	1,6	**)	3683	980	2,9	3,7
Kouškovec	Třeboň	1962	11,00	1360	364	3882	4,3	350	3,0	0,9	1,4	23	4432	1142	3,3	4,4
Panenský M.	Třeboň	1961	2,00	1443	350	2560	2,9	563	26,9	8,0		50	4835	1889	3,4	4,4
Rýdlůvka V.	Vodňany	1961	1,00	1298	226	4416	7,8	293	0,0				5310	1202	4,1	5,0
Panenský M.	Třeboň	1962	2,00	1216	350	4041	4,6	301	0,0	6,0	1,2		4785	1184	3,9	5,5
Purkrabí	Třeboň	1962	30,50	1008	292	3419	4,7	295	7,3	27,0	4,0	23	4274	1250	4,2	6,0

Kusový přírůstek pod 200 g

Zámecký	Vodňany	1962	4,00	1105	310	5576	7,2	198	0,0	6,2		62	4537	814	4,1	5,7
Zájezek	Třeboň	1962	4,00	1403	262	8627	13,2	163	0,0	26,2		100	10040	1164	7,2	8,8

Bašta	Protivín	1963	7,00	800	226	964	1,7	829	0,0	2,1	1,1	28	707	733	0,9	1,2
Zezulák	Doksy	1963	2,00	505	245	1010	1,6	500	8,2	9,5		25	400	396	0,8	1,5
Závistivý	J. Hradec	1963	9,71	502	278	1395	2,0	360	15,3	8,2	1,1	44	463	332	0,9	2,1
Vilímeč	Blatná	1962	13,64	768	255	1873	2,9	410	36,1	7,4	0,7	26	1283	685	1,7	2,5
Farský II.	J. Hradec	1963	3,08	514	65	1201	7,4	427	39,8	5,2	1,2	49	1136	946	2,2	2,5
Nový u Č.	J. Hradec	1962	3,14	950	255	2518	3,8	378	20,9	3,8	1,9	35	1783	708	1,9	2,6
Dolík	J. Hradec	1963	3,48	650	194	1343	2,8	484	18,7	7,2	2,0	53	1293	962	2,0	2,8
Široký M.	Doksy	1963	1,00	558	290	1550	2,1	360	22,5	10,0	4,0	150	975	629	1,7	3,6
Houskovec	J. Hradec	1963	2,57	604	389	1844	1,9	328	9,2	2,7	1,4	115	856	464	1,4	4,0
Vdovec St.***)	Třeboň	1962	35,44	608	127	1461	4,6	416	16,4	18,5	3,1	20	2215	1516	3,6	4,6
Záhumenní M.	Chlumec	1962	0,80	920	797	2300	1,2	399	8,0	18,7		242	612	266	0,7	5,0
Hamr	J. Hradec	1963	3,08	718	357	2987	3,3	240	0,0	6,5	2,3	139	2094	701	2,9	5,8
Cirkvičný	Třeboň	1962	17,00	648	259	3029	4,7	214	6,4	12,8	2,1		3534	1166	5,4	9,1
Nový u Z.	Třeboň	1962	5,70	913	368	2764	3,0	330	62,3	19,3	4,6	21	5000	1809	5,5	9,2
Rod	Třeboň	1962	25,00	869	316	4095	5,2	212	5,8	13,2	5,2	12	5217	1274	6,0	9,4

Kusový přírůstek pod 200 g

Chlebský	Benešov	1962	4,00	924	228	4750	8,3	194	13,6	11,2		22	3425	721	3,7	4,9
Podnětov	Benešov	1962	5,00	963	329	6228	11,4	155	2,7	8,0	0,8	52	3160	507	3,3	5,9

Celková produkce do 500 kg/ha

Kusový přírůstek nad 200 g

Ochoz	J. Hradec	1963	4,65	475	258	1355	2,1	251	6,7	4,3	1,8	54	279	206	0,6	1,3
Záhořský	J. Hradec	1963	7,03	489	156	1350	3,4	362	10,4	6,8	2,1	19	1280	947	2,6	3,8
Široký V.	Doksy	1963	3,00	180	113	693	2,5	260	17,0	6,7	1,7	50	325	468	1,8	4,9
Lhotecký	Chlumec	1962	5,00	286	174	923	2,1	310	61,9	4,6	3,0	14	560	607	2,0	5,0
Ruda	Třeboň	1962	72,00	492	278	1062	1,5	463	45,8	5,7	2,2	18	1676	1578	3,4	7,8

Kusový přírůstek pod 200 g

Bastlův	Chlumec	1962	0,40	261	161	2525	6,2	103	27,8	7,5		200	500	198	1,9	5,0
---------	---------	------	------	-----	-----	------	-----	-----	------	-----	--	-----	-----	-----	-----	-----

*) kachny

**) přítok z malé nádrže u kachňárny

***) komora

běry s podchycením minimálních a maximálních hodnot z různých míst jak v horizontálním, tak i vertikálním směru.

Oxydatelnost vody v druhé polovině vegetačního období byla u 6 rybníků nižší než 15 mg O₂/l, u 17 rybníků 15–25 mg O₂/l, u 11 rybníků 25 až 35 mg O₂/l a u 5 rybníků byla vyšší než 35 mg O₂/l.

Oxydatelnost vody v tomto období jevila zřetelnou závislost na intenzitě krmení, tj. na množství spotřebovaného krmiva na 1 ha zatopené plochy (tab. II).

II. Závislost oxydatelnosti vody na spotřebě krmiv

Spotřeba krmiva q/ha	Oxydatelnost vody mg O ₂ /l	Absolutní krmný koeficient kg
do 20	22,7	3,2
20 – 35	22,8	4,1
35 – 50	29,1	5,7
nad 50	29,3	7,7

Při spotřebě krmiv vyšší než 35 q/ha jsme zjistili zvýšenou oxydatelnost i absolutní krmný koeficient. Oxydatelnost vody překročila námi doporučovanou bezpečnou hranici 25 mg O₂/l. Absolutní krmný koeficient, který jsme hodnotili z hlediska ekonomické efektivity, překročil ekonomicky únosnou hranici 5 kg.

Fytoplankton se rozvíjel poměrně silně, zejména sinice (*Cyanophyta*) a zelené řasy (*Chlorophyta*), které podstatně snižovaly průhlednost vody. Sinice se vyskytovaly prakticky ve všech rybnících, nejvíce to byl *Microcystis* (22 rybníků), dále *Aphanizomemon* (15 rybníků) a *Anabaena* (9 rybníků).

Průhlednost vody byla v druhé polovině vegetační doby snížena v 11 rybnících pod 30 cm, ve 13 rybnících na 30–40 cm a v 15 rybnících byla průhlednost vyšší než 40 cm. Jako příznivá se ukazuje průhlednost kolem 40 cm.

Složení zooplanktonu jsme posuzovali podle Schäferny (1924) a Schäperclaus (1961). Velmi příznivému složení odpovídal trvalý výskyt velkých perlooček rodu *Daphnia*. Příznivému složení pak odpovídal výskyt rodu *Daphia* na jaře, jinak perloočky rodu *Ceriodaphnia*, *Bosmina*, vírníci (*Rotatoria*) a klanonožci (*Copepoda*). Méně příznivé a nepříznivé složení jsme označili tehdy, když rod *Daphnia* chyběl a trvale se vyskytovaly ostatní uvedené druhy.

Silné zhuštění mělo nepříznivý vliv na složení zooplanktonu, jak je patrné z tab. III.

Složení planktonu se vlivem zhuštění měnilo tak, že ubývalo velkých perlooček rodu *Daphnia* a přibývalo vírníků (*Rotatoria*) a malých perlooček rodu *Bosmina*, což je v souladu s poznatkami Hrbáčka (1954, 1962).

Zjištěná závislost odpovídá dosaženým produkčním výsledkům, kde se střední zhuštění ukazuje jako nejvýhodnější, jak pokud jde o dosaženou produkci, tak i pokud jde o kusový přírůstek a spotřebu krmiv. Dalším zhušťováním se za současného použitého způsobu hospodaření (hnojení, krmná technika) produkce nezvyšovala již úměrně a kusový přírůstek silně klesal.

III. Složení zooplanktonu

Zhuštění	Složení planktonu	
	příznivé až velmi příznivé	méně příznivé až nepříznivé
Slabé (nižší než 3 ×)	100% (16 rybníků)	0 %
Střední (3–5 ×)	75% (9)	25 % (3)
Silné (5–10 ×)	67% (6)	33 % (3)
Velmi silné (více než 10 ×)	0%	100 % (2)

ZÁVĚR PRO PRAXI

Z našeho tříletého pozorování vyplývají pro zhuštěné obsádky důležité poznatky pro praxi. V průběhu řešení jsme bezpečně prokázali, že zhuštění obsádky má značný vliv na zvyšování produkce, zejména u rybníků úrodnějších, kde je zajištěno dostatečně množství přirozené potravy nezbytné pro dobré využití krmiv. Ukázalo se však, že obsádky lze v našich provozních poměrech a za stávajících možností zhušťovat:

- asi 3–5krát na celou vegetační dobu, nebo
- více než 5krát na zkrácenou vegetační dobu, která se určuje podle stupně zhuštění a kontroluje pokusnými odlovy.

Zásadně se ukázalo jako výhodnější obsádky zhušťovat v rybnících s tvrdým dnem, umožňujícím lépe intenzivní příkrmování než v rybnících s bahnitým nánosem, nebo alespoň v takových, kde část rybníka má tvrdší dno pro zakládání krmiv.

Rybníků s bahnitým nánosem lze potom využít pro zhuštěné obsádky po předchozím zpevnění dna letněním a za předpokladu, že budou pro příkrmování připravena vhodná krmná místa dostatečných rozměrů, a že tato místa budou v průběhu příkrmování častěji střídána, čistěna a dezinfikována páleným vápnem.

Diskutujeme-li otázku, že vyšších výnosů se dosáhne v rybnících úrodnějších, pak máme na mysli nejen rybníky přirozeně úrodné, ale i takové, u nichž byla produktivita vystupňována umělými zásahy.

U obou rybníků pak je při zhuštěných obsádkách nutné dodržet alespoň tyto zásady: rybník včas napustit vodou, pokud možno ještě v zimních měsících, a včas je vyvápnit a vyhnojit především organickými hnojivy, včetně nácokování planktonu. Tato opatření mají za účel vytvořit dostatečnou zásobu přirozené potravy před vysazením ryb. Další hnojení pak musí být takové, aby byla v rybníku udržována nezbytná rovnováha mezi produkcí a konzumem přirozené potravy, tj. biologická rovnováha. Vápněním je třeba udržovat v rybníku trvalou, slabě alkalickou reakci a příznivou alkalitu tak, aby se na jaře pohybovala trvale mezi 1,5–2 mval, později kolem 2 mval. Další hnojiva fosforečná i dusíkatá je třeba do rybníka dávkovat podle skutečné potřeby, tj. do zeleného zabarvení vody s průhledností kolem 40 cm. Dbáme však, aby zabarvení nenabývalo vyšší intenzity (tj. aby se průhlednost dále nesnižovala), což nasvědčuje opět nerovnovážnému stavu v rybníku (nedostatečnému konzumu, tedy malému množství živočišných organismů ve vodě).

IV. Vztah zhuštění k dosaženým produkčním výsledkům

Zhuštění	Produkce			Tj. zvýšení	Kusový přírůstek g	Spotřeba krmiv kg/ha	Počet případů
	přirozená	po krmení	celková				
Slabé $\varnothing$ 2,2 ×	362	408	770	2,3 ×	410	1370	16
Střední $\varnothing$ 4 ×	295	715	1010	3,5 ×	350	2926	12
Silné $\varnothing$ 6,4 ×	251	819	1070	4,5 ×	210	3363	9
Velmi silné $\varnothing$ 12,3 ×	296	887	1183	4,2 ×	159	6600	2

Osvědčila se i kombinace minerálních a organických hnojiv. Zejména se osvědčilo spojovat chov kapřích násad ve zhuštěných obsádkách s chovem vodní drůbeže (kachen).

Opět však i zde platí zásada používat jen optimálních kombinací, které jsou z hlediska ekonomického nejvýhodnější. Při tom je třeba dbát, aby se v rybníku nezvýšil nadměrně obsah organických látek přes 25 mg O_2/l , poněvadž v teplém období by mohlo v důsledku rozkladu docházet k úbytkům kyslíku, které nepříznivě ovlivňují krmný koeficient. Celková spotřeba krmiv by proto neměla přesáhnout 35 q/ha a spotřeba krmiva na 1 kus K_{1-2} — 1 kg.

Před nasazením rybníka je třeba zabezpečit přítoková, výpustní a ostatní zařízení, aby bylo zabráněno vnikání cizích a unikání nasazených ryb.

K zhuštěným obsádkám nutno používat jen rybníků, které mají zajištěný dostatečný přívod čisté vody v průběhu celého vegetačního období. V rybnících se zhuštěnými obsádkami, kde se intenzívně krmí, je velká spotřeba kyslíku dýcháním, kterou dále zvyšuje množství výkalů a zbytky rozkládajícího se krmiva. Výkyvy obsahu rozpuštěného kyslíku jsou zde velké a nebezpečné. Při nízké kyslíkatosti vody přijímají ryby špatně podávaná krmiva, hůře tráví a ve zhoršeném životním prostředí zpomalují a zastavují růst.

Důležitým činitelem pak je příkrmování, jehož intenzita je ve zhuštěných obsádkách značná. Zde je třeba dodržovat zásady krmné techniky. Především je nutné, aby byly stanoveny reálné požadavky, pokud jde o kusové přírůstky. Je nezbytné při jejich výpočtu vzít na zřetel zejména přirozenou produkci, ze které si stanovíme normální obsádku dělením této produkce kusovým přírůstkem 400 g. Takto vypočtenou normální obsádku můžeme pak zhustit 3–5krát. Podle zhuštění obsádky pak ovšem upravujeme kusový přírůstek, který se zhuštěním úměrně snižuje. Dalším důležitým činitelem je rozdělení krmiv na jednotlivé měsíce. Při krmení ryb je nutno brát zřetel na teplotu vody, která rozhoduje spolu s váhou ryby o příjmu krmiv. Spotřebu krmiv je třeba častěji kontrolovat a krmnou dávku upravovat tak, aby byla spotřebována do 5 hodin po nakrmení.

Krmiv nutno používat v čerstvém stavu, aby jejich rozklad byl oddálen a krmít je nutno každý den mimo neděle.

Krmiva je třeba podávat granulovaná ve velikosti 2–3 mm nebo ve formě tzv. těsta. To platí u jemně šrotovaných krmiv, určených pro menší ryby. U větších ryb pak je možno krmiva podávat celá, nešrotovaná. Nutno však počítat s poněkud omezeným příjmem — jsou prostě úspornější. Ryba si musí současně hledat přirozenou potravu, proto nadměrné dávky krmiva vedou ke špatnému využívání přirozené potravy. Krmiva zakládáme na kontrolovatelná místa,

dobře označená. Kontrolujeme všechna místa, nikoliv jen jednou s předpokladem, že ostatní krmivo bude spotřebované. Při onemocnění ryb omezujeme dávky podle skutečné spotřeby.

Nezbytným předpokladem pro dosažení vysoké produkce je samozřejmě i ryba s dobrými, dědičně ustálenými růstovými vlastnostmi, která je schopna dobře využívat krmiv. Pokud jde o prostředí, nutno zdůraznit, že k lepšímu využití krmiv dochází při dostatku kyslíku ve vodě, a proto krmiva podáváme v dopoledních hodinách, tedy v době zvyšujícího se obsahu kyslíku. Současně bráníme znečištění dna zbytky nespotebovaných krmiv. Pravidelnými zkouškami se přesvědčujeme nejen o růstu ryb, ale současně i o spotřebě krmiv, která nám ukazuje na ekomickou stránku hospodaření. Přírůstek musí být vždy úměrný spotřebě krmiv. Grafická znázornění usnadňují tuto kontrolu.

Jak jsme již upozornili, zhuštění 3—5krát je možno použít na celou vegetační dobu, aniž by došlo k podstatnějšímu snížení kusového přírůstku. Vyššího zhuštění pak doporučujeme použít na zkrácenou, přibližně poloviční dobu, aby nedošlo v rybníku ke snížení zásob přirozené potravy, která vede ke snížení kusových přírůstků a může ryby ohrozit na zdravotním stavu před komorováním.

Rybníků se zkrácenou dobou chovu ryb můžeme dále využít ještě jako komor po předchozím částečném letnění. Takto vyprodukovaných ryb i o nižší kusové váze je možno využít po nasazení do údolních nádrží a ostatních vod.

Zhuštění obsádky je nutno konat plánovitě s cílem uvolnění rybníčních ploch pro asanační letnění dna a celého prostředí. Plnění této podmínky bude jedním z rozhodujících činitelů dobrého zdravotního stavu prostředí a ryb, jež bude stále více ovlivňovat progresivitu zhuštěných obsádek. Tomuto požadavku bude nutno podřídít výrobní plán. To znamená, že nebude možno podléhat snaze využít zhuštěných obsádek na všech přijatelných plochách k neúměrnému zvyšování výroby. Tato neuváženost by bezpochyby vedla ke ztroskotání výroby právě ze zdravotního hlediska a podryla by důvěru k metodě zhuštěných obsádek. Koncentrace obsádek na menší ploše poskytuje právě přepoklady rozšíření zdravotních zásahů na uvolněných plochách, což činilo při dosavadním způsobu plnění výroby veliké potíže.

Zvýšené stavy ryb v rybníčních pak lépe zabezpečují využití rybníků a při vyšších kusových ztrátách do 50 % vyrovnávají produkci zvýšenými kusovými přírůstky.

Zhuštění obsádky zabezpečují plně soběstačnost v násadách, která je nezbytná z hlediska tlumení infekčních chorob, konkrétně infekční vodnatelnosti tím, že násady nemusí být dováženy z cizích podniků.

Jejich dalším kladem je, že umožňují obsazování jak rybníků komorových, tak hlavních, stejnou a dobře vyrovnanou rybou. Brání se tak slučování násad z většího počtu rybníků, které mají za následek rozvlékání různých endo- i ekto-parazitů a infekčních nemocí.

SOUHRN

V průběhu tří let jsme konali ve 39 rybníčních pokusy s různě zhuštěncu obsádkou K_{1-2} , abychom zjistili optimální zhuštění pro naše poměry. Sledování jsme konali v provozních podmínkách z různých oblastí, v různě velkých rybníčních. Obsádky byly intenzívně příkrmovány jednotnou krmnou směsí za běžného hnojení.

Hospodářskoekonomické ukazatele jsme pro přehlednost uspořádali do tabulek a rozdělili podle dosažené produkce na skupiny s produkcí nad 1500 kg/ha,

1000—1500 kg/ha, 500—1000 kg/ha a pod 500 kg/ha. V rámci jednotlivých skupin jsme rybníky dělili dále podle dosaženého absolutního krmného koeficientu, a zvlášť uvádíme rybníky s nízkým kusovým přírůstkem pod 200 g.

Zjistili jsme vztah mezi celkovou spotřebou krmiv, absolutním krmným koeficientem a oxydovatelností vody. Při spotřebě krmiva vyšší než 35 q/ha se absolutní krmný koeficient snížil na 5 kg a oxydovatelnost vody se zvýšila nad 25 mg O₂/l.

Silné zhuštění (vyšší než 5krát) nepříznivě ovlivňovalo složení zooplanktonu, kde ubývaly velké perloočky rodu *Daphnia* a přibývali vířníci (*Rotatoria*) a malé perloočky rodu *Bosmina*.

Jako nejvýhodnější při současném způsobu hnojení a současné krmné technice se zdá být střední zhuštění 3—5krát.

Optimálně zhuštěné obsádky dobře využívají zdrojů přirozené potravy i podaných krmiv a zvyšují značně produkci rybníka. Několik případů ukázalo na možnost enormního zvýšení produkce nad 17 q/ha zatopené plochy za ekonomicky výhodných podmínek.

Došlo dne 11. 2. 1966

Literatura

1. DEJDAR, E.: Zjišťování živin v rybnících. Nejúčelnější způsob hnojení vodních ploch. Praha 1956. — 2. HAMÁČKOVÁ a kol.: Analytika vody. Skriptum. Praha, 1957. — 3. HAVELKA, J.: Budou nám pomáhat i zhuštěné obsádky kapřích násad. = „Čsl. rybářství“, 1962, 2. — 4. HAVELKA, J. - VOLF, F.: Na co pamatovat při zhuštěných obsádkách. = „Čsl. rybářství“, 1963, 3. — 5. HAVELKA, J. - VOLF, F.: Sledování zdravotního stavu ryb ve zhuštěných obsádkách. = „Živočišná výroba“, 11, 1966, 9 : 649-660. — 6. HRBÁČEK, J.: Hydrobiologie. Skriptum. Praha 1954. — 7. HRBÁČEK, J.: Species composition and the amount of the zooplankton in relation to the fish stock. = „Rozpravy ČSAV, řada matem. a přír. věd.“ 1962, 10. — 8. HRBÁČEK, J. a kol.: Hydrobiologické metody. Skriptum. Praha 1959. — 9. JANEČEK, V. ml. - HAVELKA, J. - JANEČEK, V. st.: Průzkum změny prostředí, zdravotního stavu a dosažené produkce při intenzivním příkrmování ve zhuštěných obsádkách v chovu ryb. Závěrečná zpráva VÚRH Vodňany, 1964. — 10. JANEČEK, V. ml. - JANEČEK, V. st. - HAVELKA, J.: Zhuštěné obsádky v chovu kapra. = „Bulletin VÚRH Vodňany“, 1965, 2. — 11. JANEČEK, V. st.: Krmení kaprů. ÚVTI MZLH, Praha, 1963. — 12. JANEČEK, V. st. - JANEČEK, V. ml.: Využití chovu kachek k prohojování menších rybníků. = „Živočišná výroba“, 3, 1958, 4 : 311-320. — 13. KIRPIČNIKOV: Recenze knihy F. M. Suchověrchova Prudovoje rybovodstvo. = „Zoologičeskij žurnal“, 1954, 2. — 14. KLOZ, E.: Chemický rozbor povrchové vody. Praha, 1950. — 15. KOSTOMAROV, B.: Rybářství. Praha, 1958. — 16. SCHÄPERNA, K.: Význam hydrobiologie pro rybářství. Praha, 1954. — 17. SCHÄPERCLAUS, W.: Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin, 1961. — 18. SUCHOVĚRCHOV, F. M.: Prudovoje rybovodstvo. Moskva, 1963. — 19. ŠCERBINA, A. K.: Bolezni prudových ryb. Moskva, 1952. — 20. VOLF, F. - JANEČEK, V. st. - HAVELKA, J.: Zhuštěné obsádky v chovu kapra. = „Živočišná výroba“, 8, 1963, 5 : 311-314.

Исследование эффективности уплотненных посадок при разведении карпа и их влияние на среду пруда

В течение трех лет в 39 прудах нами проводились опыты с уплотненной посадкой K1-2 с целью установления оптимального уплотнения в наших условиях. Исследование проводилось в производственных условиях разных областей, в различно крупных прудах. Посадки интенсивно прикармливались единой кормовой смесью при обычном удобрении.

Хозяйственно-экономические показатели для наглядности были нами составлены в таблицы и разделены согласно полученной продукции по группам с продукцией более 1500 кг/га,

1000—1500 кг/га, 500—1000 кг/га и меньше 500 кг/га. В рамках отдельных групп пруды нами делились согласно достигнутому абсолютному кормовому коэффициенту, в особенности мы приводим пруды с приростом на голову меньше 200 г.

Нами было установлено отношение между общим потреблением кормов, абсолютным кормовым коэффициентом и кислотностью воды. При потреблении корма свыше 35 ц/га абсолютный кормовой коэффициент понизился до 5 кг, а окисляемость воды повысилась свыше 25 мг O_2 /л.

Сильное уплотнение (более, чем в 5 раз) неблагоприятно влияет на состав зоопланктона, в котором исчезали дафнии рода (*Daphnia*) и увеличилось число коловраток (*Rotatoria*) и малых дафний рода (*Bosmina*).

В качестве наиболее выгодного при современных способах удобрения и технике кормления представляется среднее 3—5 кратное уплотнение.

Оптимально уплотненные посадки хорошо используют источники естественной пищи и подаваемых кормов, что значительно увеличивает продукцию пруда. Несколько примеров показало возможность экстраординарного повышения продукции свыше 17 ц/га с затопленной площади при экономически выгодных условиях.

Investigation of the Effectiveness of Dense Populations in Carp Breeding and their Influence on the Fish-Pond Environment

In the course of three years experiments were carried out in 39 fish-ponds with K_{1-2} populations of different density, the purpose of which was the determination of the most suitable density under the conditions of this country. The observations were carried out under the operational conditions of different regions, and in fish-ponds of different size. The populations were fed intensively with a uniform feed mixture together with the current fertilization.

For the sake of comprehensibility the economic indices have been compiled in tables and divided up, according to production obtained, into groups with a production of over 1500 kg per hectare, of 1000—1500 kg, of 500—1000 kg, and of below 500 kg per hectare. Within the scope of the different groups the fish-ponds were divided up according to the absolute feeding coefficient obtained, and fish-ponds with a low weight increase of individual fish of below 200 g are mentioned separately.

We determined the relations between the total feed consumption, the absolute feeding coefficient, and the oxidability of the water. In the case of a feed consumption exceeding 3500 kg per hectare the absolute feeding coefficient sank to 5 kg and the oxidability of water rose to over 25 mg O_2 per litre.

Strong increasing of density (higher than 5 times) unfavourably influenced the composition of the zooplankton, i. e. large species of the genus *Daphnia* diminished and *Rotatoria* and small species of the genus *Bosmina* increased.

Most advantageous in the case of the present method of fertilization and feeding technique seems to be a medium density of from 3 to 5 times.

Populations of an optimum density make good use of the sources of natural food and of complementary feeds and considerably increase the production of the fish-pond. Several cases have indicated the possibility of an enormous raising of production to over 1700 kg per hectare of the flooded area under economically advantageous conditions.

Forschung der Effektivität der erhöhten Besatzdichte bei der Karpfenzucht und ihr Einfluß auf das Teichmilieu

Während eines Zeitraumes von drei Jahren wurden in 39 Teichen Versuche mit verschiedener Besatzdichte K_{1-2} , vorgenommen, um die optimale Besatzdichte für unsere Verhältnisse zu ermitteln. Die Versuche wurden bei Betriebsbedingungen verschiedener Gebiete und in verschiedenen großen Teichen durchgeführt. In sämtlichen Fällen wurde der Fischbesatz mit einem einheitlichen Futtermisch, bei üblicher Düngung, intensiv beigefüttert.

Die ökonomischen Kennwerte haben wir zwecks Übersicht in Tafeln zusammengestellt und diese je nach der erreichten Produktion in Gruppen eingeteilt, u. zw. mit einer Produktion über 1500 kg/ha, 1000—1500 kg/ha, 500—1000 kg/ha und unter

500 kg/ha. Im Rahmen der einzelnen Gruppen wurden die Teiche weiters nach dem erreichten Fütterungskoeffizient eingeteilt; Teiche mit niedriger Stückzunahme unter 200 g werden gesondert angeführt.

Wir konnten eine Beziehung zwischen dem gesamten Futtermittelverbrauch, dem absoluten Fütterungskoeffizient und der Oxydierbarkeit des Wassers feststellen. Bei einem Futtermittelverbrauch über 35 dz/ha senkte sich der absolute Fütterungskoeffizient auf 5 kg und die Oxydierbarkeit des Wassers wurde über 25 mg O₂/l erhöht.

Eine erhöhte Besatzdichte (d. h. mehr als eine Fünffache) beeinflusste ungünstig die Zusammensetzung des Zooplanktons; die Anzahl der Großen Wasserflöhe der Familie *Daphnia* wurde vermindert, wogegen die Rädertierchen (*Rotatoria*) und die Kleinen Wasserflöhe der Familie *Bosmina* ihre Anzahl vergrößerten.

Eine mittlere Besatzdichte, d. h. 3—5X, scheint bei gegenwärtiger Düngungsart und Fütterungstechnik am günstigsten zu sein.

Die Fische bei optimaler Besatzdichte nützen die Quellen der natürlichen Nahrung sowie der verabreichten Futtermittel gut aus und erhöhen die Produktion des Teiches in beträchtlichem Maße. Einige Fälle zeigten die Möglichkeit einer enormen Produktionserhöhung über 17 dz/ha der inundierten Fläche, bei ökonomisch vorteilhaften Bedingungen.

Adresa autorů:

Václav Janeček, inž. Václav Janeček, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany

Zdravotní stav kapřích násad se při dosavadním způsobu chovu vyznačuje velkou labilitou, způsobenou vlivem nemocí, ať již jde o infekční vodnatelnost nebo parazitární invaze, a ze zkušenosti je známo, že v současné době nejsou ani zdánlivě zdravé ryby vždy prosty zárodků onemocnění.

Úkolem zdravotnického průzkumu bylo sledovat závislost průběhu zdravotního stavu zhuštěných obsádek, např. stupně jejich onemocnění na vlivech vyplývajících ze způsobu tohoto intenzivního chovu.

Zhutněné obsádky přinesly u nás ze zdravotnického hlediska četné problémy, neboť s těmito novými poměry nebyly u nás dosud žádné zkušenosti a nebyly předtím ani zkoumány. Rovněž v zahraniční literatuře nejsou uvedeny žádné výsledky, které by se týkaly této tematiky. Ke sledování úkolu jsme tedy přistoupili z hlediska našich specifických poměrů a přihlíželi jsme ke kritériím dosavadního způsobu chovu kapra, zejména kapřího plůdku (K_1).

VLASTNÍ PRÁCE

Program našeho časového průzkumu pokusných K_1 zahrnoval podzimní vyšetření před přezimováním, jarní vyšetřování před vysazením, pravidelné vyšetření během vegetační doby při pokusných odlovech a vyšetření při podzimních lovech. Při lovu jsme vyšetřili vždy větší počet ryb, z nichž jsme vzali podle celkového posouzení k detailnímu vyšetření 5–20 jedinců.

S provozními pokusy se zhuštěnými obsádkami jsme započali v r. 1961, a to na rybníce Panenský malý, obhospodařovaném Státním rybářstvím v Třeboni. Na vodní ploše 2 ha šlo při nasazení 7000 šupinatého K_1 o 4,6krát zhuštěnou obsádku. Na podzim r. 1960 byla průměrná váha plůdku 33,5 g z vlastní obsádky s obsahem tuku 3,54 %, na jaře před vysazením do pokusného rybníka plůdek dosahoval průměrné váhy 32,7 g a obsah tuku činil 3,33 %. Při vysazení vykazoval plůdek velmi dobrou tělesnou kondici a nezjistili jsme u něho žádné onemocnění; jen na střední stěně jsme zjistili mírné napadení kokciidemi (*Eimeria subepithelialis*). Počet červených krvinek Er 1 000 000 v 1 mm³.

Při vyšetření koncem května jsme zjistili mírné napadení plůdku krevním bičíkovcem (*Cryptobia borelli* — dříve *Trypanoplasma*) a ojediněle rybomorkou kapří (*Myxobolus cyprini*). K zesílení rozmnožení kryptobií došlo v letním období při zvýšení teploty vody.

Při podzimním lovu Panenského malého koncem října jsme zjistili na zábrách mírný nález brousilky (*Trichodina* sp.) a ojediněle žábrolísta (*Dactylogyrus vastator*). Došlo k vymizení kryptobií a rybomorky kapří. Bakteriologické a histologické vyšetření bylo negativní. Počet červených krvinek činil 1 300 000 v 1 mm³.

Úspěšný průběh a výsledek v Panenském malém byl předpokladem a tvořil základ pro rozšíření zhuštěných obsádek K_1 v r. 1962. Celkem jsme zkontrolovali 17 rybníků se zhuštěným K_1 a jeden rybník se zhuštěnou obsádkou K_2 . Z toho bylo 13 rybníků na státním rybářství v Třeboni, tři rybníky na státním rybářství v Chlum-

I. Výskyt onemocnění v jednotlivých kontrolovaných rybnících

Rybník — zhuštění —	Paraziti		Infekční vodnatelnost*)	Zánět střevní**)	Počet Er v ml/mm ³	Přirůstek kg/ha	Zrůtky v %	Poznámka
	povrchový	vnitřní						
Rod 5,2	<i>Trichodina</i> <i>Ichthyophthirius</i> ojediněle	<i>Coccidia</i> + <i>Cryptobia</i> ++ <i>Sanguinicola</i> ojediněle		+	1,0	869	5,8	K výskytu kryptobií došlo ve druhé polovině vegetač- ního období
Nový u Zelenky 3,0	<i>Dactylogyrus</i> ++ <i>Argulus</i> — ojediněle	<i>Coccidia</i> +++ <i>Cryptobia</i> ++		++	0,7	9,3	62,3	Puchýřnatost — celková chudokrevnost
Lomnický velký 5,3	<i>Trichodina</i> + <i>Ichthyocytrium</i> + <i>Argulus</i> — ojediněle		+	++		1762	5,4	Při podzimním lovu ústup střev. zánětu — bez one- mocnění infekční vodnatel- nosti
Panenský malý (1961) 4,6	<i>Trichodina</i> + <i>Dactylogyrus</i> +		?	+	0,9	1443	26,9	Na podzim bez příznaků onemocnění
Služebný	<i>Trichodina</i> ++ <i>Ichthyophthirius</i> - ojedin. <i>Ichthyocytrium</i> ++	<i>Coccidia</i> ++ <i>Sanguinicola</i> ++ <i>Cryptobia</i> ++++	+	+++	0,7			Obsádka byla v létě likvi- dována
Vdovec starý 4,6	<i>Dactylogyrus</i> a <i>Trichodina</i> ojediněle	<i>Cryptobia</i> ojediněle			1,2	608	16,4	Vymizení kryptobií
Církvičný 4,7	<i>Dactylogyrus</i> + <i>Argulus</i> ojediněle <i>Piscicola</i> +	<i>Cryptobia</i> +++ <i>Coccidia</i> ++	+	++	0,7	648	6,4	Celková chudokrevnost. Při podzimním lovu bez infekč- ní vodnatelnosti
Kouškovec 5,1	<i>Trichodina</i> ojediněle <i>Chilodonella</i> ojediněle	<i>Coccidia</i> ++		+		1360	3,0	Na podzim vymizení kokcií

Zájezek 13,2	<i>Trichodina</i> +++ <i>Dactylogyrus</i> ++	<i>Coccidia</i> ++	+	++	0,9	1403	—	Proděravění skřelových kostí
Purkrabí 4,7	<i>Dactylogyrus</i> ojedinele <i>Argulus</i> ++	<i>Cryptobia</i> ++	?	++	1,0	1008	7,3	Ke zhoršení zdravotního stavu došlo ke konci vege- tačního období
Ruda 1,5	<i>Saprolegnia</i> ++ <i>Trichodina</i> ++ <i>Dactylogyrus</i> ++ <i>Chilodonella</i> ++	<i>Coccidia</i> +	+	+++	0,7	492	45,8	
Pohořka	<i>Ichthyocytrium</i> +					864,7	10,16	Odchov slabší násady (15 dkg) určené pro údolní nádrže
Švarcenberk K ₂	<i>Trichodina</i> ++++ <i>Dactylogyrus</i> ++++	<i>Cryptobia</i> ojedinele	?	+	1,3	546,5	25,74	Na podzim vymizení para- zitů na ojedinelý výskyt
Chlébský 8,3	<i>Dactylogyrus</i> ++	<i>Coccidia</i> ++		+	1,1	924,0	13,60	
Podnětov 11,4	<i>Trichodina</i> ojedinele				1,2	963,0	2,70	
Bastlův 6,2	<i>Trichodina</i> + <i>Dactylogyrus</i> + <i>Ichthyophthirius</i> ojedín.	<i>Coccidia</i> ++	?	+	0,8	261,0	27,80	
Záhumenní malý 1,2	<i>Trichodina</i> ++	<i>Coccidia</i> ++	?	+	1,0	920,0	8,00	Při podzimním lovu dobrý zdravotní stav
Lhotecký 2,1	<i>Saprolegnia</i> + <i>Piscicola</i> ++ <i>Trichodina</i> +++	<i>Coccidia</i> +++ <i>Cryptobia</i> ++++	+	+++	0,7	286,0	61,90	

Pozn.: + mírný, ++ střední, +++ silný, ++++ velmi silný; u infekční vodnatelnosti znamená + pozitivní nález, ? podezření.

*) bakteriologické vyšetření.

**) histologické vyšetření.

ci n/Cidlinou a dva rybníky na státním rybářství v Benešově u Prahy. Nedostatek celkového průzkumu třeba spatřovat v tom, že nebyl vyšetřen všechen plůdek určený ke zhuštěným obsádkám na podzim před komorováním a na jaře před vysazením do rybníků.

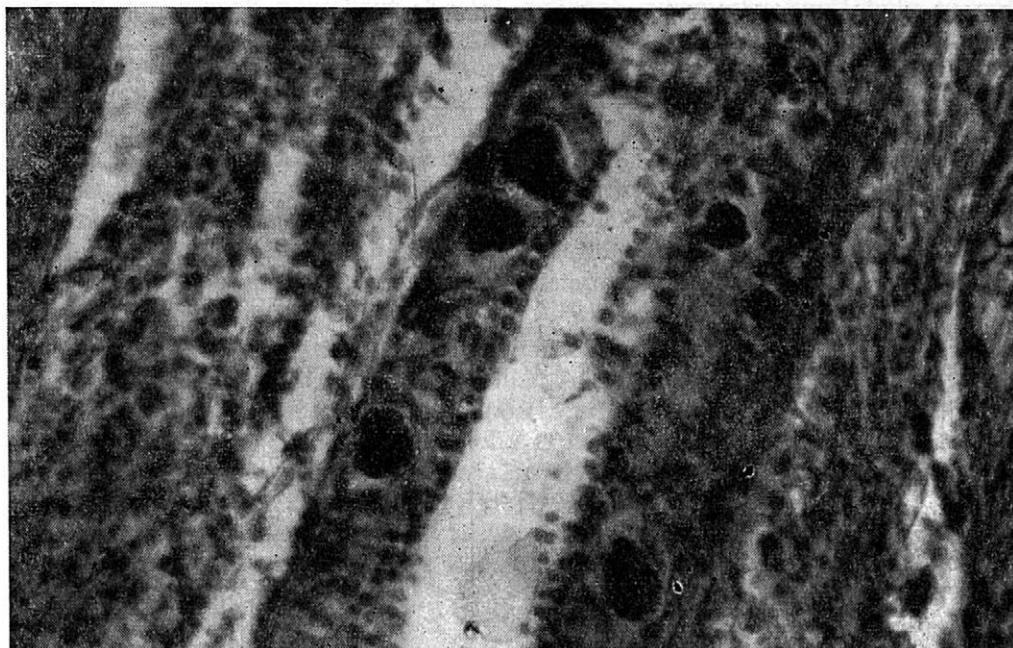
V tab. I uvádíme v jednotlivých kontrolovaných rybnících výskyt onemocnění. Je třeba poznamenat, že jde o průměrný zdravotní stav během celého vegetačního období se zdůrazněním maximálního stupně onemocnění v letním období, kdy docházelo k uplatnění zhoršených fyzikálněchemických poměrů ve vodním prostředí, což bylo způsobeno menší výměnou vody a silným krmením. V pozdním letním období nastalo všeobecné zlepšení celkového zdravotního stavu, přesto však v některých případech šel plůdek (K_{1-2}) do přezimování s příznaky onemocnění.

Pokud jde o sledované rybníky se zhuštěnými obsádkami, zjistili jsme výskyt kryptobií v osmi rybnících, z toho silněji ve třech a velmi silně rovněž ve třech rybnících. V květnu jsme v krvi kontrolovaných ryb zjistili kryptobie v běžném, omezeném výskytu. K intenzivnímu masovému rozmnožení bičíkovců došlo v červenci a v srpnu při zvýšení teploty vody, kdy kyslík v některých rybnících klesl v ranním období až k nulovým hodnotám. V jednom akutním případě připadala průměrně na pět červených krvinek jedna kryptobie, což je při zjištěném průměrném počtu 700 000 červených krvinek kolem 140 000 kryptobií v 1 mm³ krve.



1. Zmnožení a rozšíření hlenových buněk v rozpadajícím se epitelu střevní stěny K_{1-2} — střevní zánět. (Mikrofoto, zvětšení 520X, barveno haem. eos. — orig.)

U sledovaného plůdku byla nejrozsířenější kokcidióza (*Eimeria cyprini*), a to v 11 rybnících; z toho silněji v devíti rybnících. Ve všech případech výskytu výtrusovců jsme zjistili střevní zánět, jenž byl potvrzen histologickým vyšetřením. Záněty byly nejvýraznější, zúčastňovala-li se i infekční vodnatelnost, a jejich intenzita zpravidla stoupala ke konečné části střeva. Známá úzká souvislost mezi infekční vodnatelností a kokcidiózou byla prokázána v sedmi případech. Ve třech rybnících způsobily kokcidie takové destruktivní zánětlivé změny ve střevní stěně, že umožnily bakteriím infekční vodnatelnosti (*Aeromonas punctata*) vniklým do zažívacího traktu snadné proniknutí porušenou stěnou do tělní dutiny a zaplavení celého organismu. V kombinaci s kryptobii se vyskytovaly kokcidie ve dvou rybnících. Největší intenzita napadení kokcidiemi byla na jaře, nejmenší na podzim, kdy jsme zaznamenali i případy úplného vymizení. Ke konci vegetačního období jsme zjišťovali „žlutá tělíska“, která jsou pro tuto nemoc charakteristická a která lze považovat za příznak ústupu nemoci (obr. 1 a 2).



2. Vystupující kokcidie (*Eimeria cypriny*) ve střevní stěně. (Mikrofoto, zvětšení 660×, barveno haem. eos. — orig.)

Z dalších vnitřních parazitů jsme zjistili ve dvou rybníčních krevničku (*Sanguinicola inermis*); v prvním rybníce ojediněle, ve druhém rybníce ve středním rozmnožení. Výskyt střevních parazitů (motolice, červi) nebyl kromě uvedených kokidií zaznamenán.

Pokud jde o povrchové parazity, konstatovali jsme jejich silnější rozmnožení v pěti případech, kdy šlo současně o kombinované napadení vnitřními parazity (kokcidie, kryptobie), povrchovým zaplísněním (*Saprolegnia*, *Ichthyochytrium vulgare*) a infekční vodnatelností. Celkový stav nemocnosti ryb, ať již šlo o infekční vodnatelnost nebo vnitřní parazity, vedoucí k oslabení ryb, byl příčinou napadení a rozmnožení povrchových parazitů. Výskyt parazitů je uveden v tab. II.

Infekční vodnatelnost jsme pozitivně prokázali v šesti případech, kdy podstatně přispěla k celkovému stupni nemocnosti a ztrát. V dalších šesti rybnících jsme měli podezření na toto onemocnění. K podezření nás vedl ne zcela typický průběh bakteriologického vyšetření, zatímco makroskopické příznaky (roztržení ploutví, krevní výrony na povrchu těla a v pochvách šupin, zarudlý konečník, mírný ascites v dutině tělní, srůsty peritonea, celková chudokrevnost) a mikroskopickohistologické vyšetření střev mluvily právě pro toto onemocnění, pokud ovšem nešlo o následky jiných onemocnění.

V r. 1963 jsme pokračovali v průzkumu zhuštěných obsádek v deseti rybnících státního rybářství v Jindřichově Hradci, ve třech rybnících státního rybářství v Doksech, v jednom rybníce Čs. rybářského svazu — městský výbor v Praze, ve dvou rybnících Čs. rybářského svazu — místní organizace v Jičíně a ve třech rybnících JZD v Bavorově, tj. celkem v 19 rybnících. Výskyt a intenzitu jednotlivých onemocnění ve sledovaných rybnících uvádíme v tab. III.

II. Výskyt jednotlivých druhů parazitů v rybnících

Paraziti	Stupeň napadení				
	ojediněle	+	++	+++	++++
Povrchoví:					
<i>Piscicola geometra</i>		1	1		
<i>Argulus foliaceus</i>	3		1		
<i>Trichodina</i> sp.	3	5	3	2	1
<i>Chilodonella cyprini</i>	1		1		
<i>Dactylogyrus vastator</i>	2	1	4		
<i>Dactylogyrus anchoratus</i>	1	1			
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	3				
<i>Saprolegnia</i> sp.		1	1		
<i>Ichthyocytrium vulgare</i>		3	1		
Vnitřní:					
<i>Cryptobia</i>	2		3	1	2
<i>Sanguinicola inermis</i>	1		1		
<i>Eimeria cyprini</i>		2	7	2	

Zjištěný rozsah parazitární invaze je uveden v tab. IV.

Ve srovnání s r. 1962 je možné hodnotit parazitární napadení do jisté míry jako celkově mírnější, což je po výjimečně dlouhé zimě překvapující. Nezjistili jsme výskyt kožovce, ale nově se objevilo hromadné napadení kapra rybmorkou kapří (*Myxobolus cyprini*), a to ve dvou rybnících ležících těsně pod sebou. Šlo o dosti silné rozmnožení, zejména v ledvinách. Bylo provázáno silným napadením kryptobii a kokciidii; u postižených ryb jsme zjistili i infekční vodnatelnost a celkovou chudokrevnost. V rybníce jsme proto do krmiva dali přidávat metylenovou modř, takže do podzimu vymizela rybmorka kapří, infekční vodnatelnost nebyla prokázána, krevní bičíkovce jsme zjistili jen ojediněle a zvýšil se počet erytrocytů v krvi. Dosti silné napadení povrchovými parazity se projevilo v jednom rybníce. Vyhublý plůdek o průměrné kusové váze 25 g byl na povrchu těla včetně nosních důlků a žaber silně zaplísňen a zjistili jsme u něho příznaky infekční vodnatelnosti a ve střevní stěně přítomnost kokciidií.

Plůdek jsme nejdříve vykoupali po dobu půl hodiny v roztoku malachitové zeleně 1 : 200 000 (1 g barviva na 200 l vody). Po opláchnutí v čisté vodě jsme plůdek ponořili do lázně metylenové modře 1 : 2000 (1 g na 2 l vody) na dobu rovněž půl hodiny. Po opětovném opláchnutí byl pak plůdek převážen ve slabším roztoku metylenové modře 1 : 5000 (1 g na 5 l vody). Radikální zásah koupelí a dvacetikilometrový převoz zesláblý plůdek po přezimování unavil, takže po vysazení vzbuzoval obavy z uhynutí. Držel se v malátném stavu u břehu, bez snahy rozjetí. Teprve během 12 hodin začal jevit čilejší pohyb a postupně opouštěl pobřežní okraje. Za dva měsíce při kontrolním odlovu ná sada dosahovala průměrné kusové váhy 220 g.

O intenzitě výskytu a nebezpečí nemoci lze říci, že v r. 1963 vnitřní

paraziti převyšovali povrchové. Kromě zmíněné rybmorky kapří byly to opět jako v r. 1962 kryptobie a střevní kokcidie. Kryptobie jsme zjistili celkem v pěti rybnících, z toho ve dvou rybnících ve středním a ve třech rybnících v silném výskytu. Samostatně vystupovaly ve dvou rybnících a ve zbývajících třech rybnících vždy společně s jinými vnitřními parazity, zejména s kokcidiemi, dvakrát s rybmorkou kapří a jednou s krevničkou. Zajímavé je, že — pokud se vyloučí přehlédnutí — došlo ve dvou případech k výraznějšímu onemocnění kryptobiemi ke konci vegetačního období, což je zvýšené nebezpečí pro ryby pro přezimování. V ostatních rybnících naopak kulminace onemocnění probíhala uprostřed léta, a na podzim jsme mohli konstatovat ústup kryptobií a podstatné zlepšení zdravotního stavu.

Kokcidie jsme zjistili v sedmi rybnících, v jednom ojediněle, ve čtyřech mírně, v jednom středně a v jednom silně. Až na dva případy byla s kokcidiemi vždy prokázána též infekční vodnatelnost a střevní zánět. Infekční vodnatelnost probíhala celkem v 11 rybnících, z toho průkazně v osmi a v suspektním stavu ve třech rybnících. V sedmi infekcí zasažených rybnících došlo na podzim k uzdravení i k vymizení střevních zánětů, které vždy provázely infekční vodnatelnost.

Vcelku můžeme konstatovat, že v r. 1963 jsme i přes tíživé přezimování nezjistili horší zdravotní stav než v r. 1962. Jistě se i v tomto směru, tak jako v produkčních schopnostech, uplatnily příznivé poměry v průběhu vegetační doby.

SMĚRNICE PRO PRAXI

Z našeho tříletého sledování vyplývají ze zdravotnického hlediska pro zavádění zhuštěných obsádek tyto důležité závěry:

1. Podmínkou úspěšného zhuštění obsádek je dobrá připravenost rybníka k osazení jak po stránce produkční, tak zdravotní. Tam, kde v minulém období bylo zjištěno hynutí ryb následkem přenosné nemoci, je nutno dezinfikovat dno páleným práškovitým vápnem při teplotě nad 10°C .

2. Nesprávné je použít rybníků, které nemají zajištěný dostatečný přívod čisté vody v průběhu celého vegetačního období nebo dokonce rybníků nebeských. Výkyvy obsahu rozpuštěného kyslíku jsou zde velké a nebezpečné. Každý silně osazený rybník musí mít z důvodů produkčních i zdravotních zajištěný dobrý přítok.

3. Největší nedostatky, které zavinily vyšší ztráty a nezdary, byly zjištěny v neuspokojivém zdravotním stavu nasazovaných K₁. Nezávadný zdravotní stav ryb je jednou ze základních podmínek pro zhuštěné obsádky. Se zvýšenou péčí o plůdek, kterého má být použito, nelze začít až na jaře před nasazením, nýbrž již v prvním roce, aby měl základ dobrého růstu. Přitom je nutno dodržovat zásadu, že má mít na podzim nejméně 4 % tuku, který mu pomáhá překonávat dlouho trvající zimu, a koeficient vyživenosti 1,7 (Fultonův vzorec). Plůdek pod 25 g kusové váhy se přes zimu vysílí a snadno podléhá nemocem. Je nutné konat antiparazitární preventivní léčebné koupele.

4. Kontrolní šetření na rybnících se zhuštěnými obsádkami je nutno konat třikrát do měsíce, to znamená v dekadách. Pro přesnost těchto nutných prací je pak třeba, aby u každého rybníkářství byl specialista, který by měl za úkol zabývat se ve spolupráci s odbornými ústavy jen otázkami intenzifikace chovu ryb, tj. i zdravotním stavem obsádek během vegetační doby a přezimování. V sou-

III. Výskyt a intenzita jednotlivých onemocnění ve sledovaných rybnících

Rybník zhuštění	Paraziti		Infekční vodnatelnost*)	Zánět střevní**)	Počet Er v ml/mm ³		Přirůstek kg/ha	Ztráty v %	Poznámka
	povrchoví	vnitřní			a) během veg. doby	b) při pod- zimním lovu			
Závistivý malý 2,0			+	+		0,9	502	15,3	Na podzim vyzdravení
Houskovec 1,9		<i>Cryptobia</i> ++ <i>Sanguinicola</i> ++ <i>Coccidia</i> +	+	++	0,9	0,7	604	9,2	K onemocnění došlo ke konci vegetač. období
Hamr malý 3,3	<i>Trichodina</i> ++ <i>Ichthyochytrium</i> +	<i>Coccidia</i> ojediněle			1,0	—	718	—	
Ochoz malá 2,1	<i>Dactylogyrus anchoratus</i> ojediněle		?	++		1,1	475	6,7	Na podzim vyzdravení
Záhořský 3,4						1,2	489	10,4	Bez nálezu
Nový u Žďaru 3,8						1,1			Bez nálezu
Dolík 2,8						1,1	650	18,7	Bez nálezu
Farský II 7,4	<i>Trichodina</i> ojediněle			—	0,9	1,1	514	39,8	Na podzim vymizení střevního zánětu
Kunifer 3,4		<i>Cryptobia</i> +++	+	++	0,7	1,0	1026	—	Koncem vegetační doby celkové zlepšení

Kačák 2,9		<i>Cryptobia</i> ++	+	+	0,7	0,8	1279	6,1	Výrazná celková chudokrevnost. K napadení kryptobiemi došlo ke konci vegetační doby
Široký velký 2,5	<i>Dactylogyrus vastator</i> ojedíněle	<i>Cryptobia</i> +++ <i>Myxobolus</i> ++ <i>Coccidia</i> +	+	++	0,85	1,2	180	17,0	Na podzim podstatné zlepšení zdrav. stavu. Infekční vodnatelnost negativní
Široký malý 2,1	<i>Dactylogyrus vastator</i> ojedíněle <i>Ichthyocytrium</i> +	<i>Cryptobia</i> +++ <i>Myxobolus</i> ++ <i>Coccidia</i> +	+	++	0,9	1,0	558	22,5	Na podzim podstatné zlepšení zdravotního stavu. Infekční vodnatelnost negativní
Zezulák 1,6	<i>Argulus</i> ++	<i>Coccidia</i> +++	+	++	1,3	1,3	505	8,2	Při podzimním výlovu vyzdravení
Vestec 0,5	<i>Saprolegnia</i> ++ <i>Argulus</i> ++ <i>Trichodina</i> +++	<i>Coccidia</i> ++	+	+	1,15	1,2	1079,9	—	Napadení povrch. parazity ke konci vegetačního období. Při podzimním lovu vymizení kokcií
Libuň 2,9	<i>Trichodina</i> + <i>Chilodonella</i> +				1,2	1,2	1345	6,1	U 1/5 ryb zkrácení skřelových kostí
Hádek	<i>Argulus</i> ojedíněle	<i>Coccidia</i> +				1,2			
Karlovský 3,8	<i>Argulus</i> + <i>Trichodina</i> ++		?	+		1,0	1439	14,0	
Seidlovský 2,4	<i>Argulus</i> + <i>Trichodina</i> ++		?	+		1,0	1517	0,6	
Nový u B. 2,3	<i>Argulus</i> + <i>Trichodina</i> ++					1,2	1284	18,0	

*) bakteriologické vyšetření.

**) histologické vyšetření.

IV. Rozsah parazitární invaze

Paraziti	Stupeň napadení				
	ojediněle	+	++	+++	++++
Povrchovi:					
<i>Argulus foliaceus</i>	1	3	2		
<i>Trichodina sp.</i>	1	1	4	1	
<i>Chilodonella cyprini</i>		1			
<i>Dactylogyrus vastator</i>	2				
<i>Dactylogyrus anchoratus</i>	1				
<i>Saprolegnia sp.</i>			1		
<i>Ichthyocytrium vulgare</i>	1				
Vnitřní:					
<i>Cryptobia</i>			2	3	
<i>Sanguinicola inermis</i>			1		
<i>Eimeria cyprini</i>	1	4	1	1	
<i>Myxobolus cyprini</i>			2		

ladu s rozvíjením metody zhuštěných obsádek bude též nezbytné tuto specializaci rozšířit tak, aby každý hospodářský celek byl ve sledování všech intenzifikačních potřeb soběstačný. Proto bude nutné, aby bylo na středních i vysokých školách pamatováno na zvláštní problematiku spojenou s intenzifikací a aby byl zajištěn vědecký i výukový předstih.

Došlo dne 11. 2. 1966

Literatura

1. HAVELKA, J.: Budou nám pomáhat i zhuštěné obsádky kapřích násad. = „Čs. rybářství“, 1962, 2. — 2. HAVELKA, J.: V chovu kapra se zvyšuje nebezpečí krevních parazitů. = „Čs. rybářství“, 1962, 11-12. — 3. HAVELKA, J. - VOLF, F.: Na co třeba pamatovat při zhuštěných obsádkách. = „Čs. rybářství“, 1963, 3. — 4. JANEČEK, V. - HAVELKA, J. - JANEČEK, V.: Zhuštěné obsádky v chovu kapra. = „Bulletin VÚR Vodňany“, 1965, 2. — 5. JANEČEK, V. st. - JANEČEK, V. ml.: Průzkum efektivnosti zhuštěných obsádek v chovu kapra a jejich vliv na rybniční prostředí. = „Živočišná výroba“, 11, 1966, 9 : 637-648. — 6. VOLF, F. - HAVELKA, J.: Rybářská zdravotnictví. Praha, 1958. — 7. VOLF, F. - JANEČEK, V. - HAVELKA, J.: Zhuštěné obsádky v chovu kapra. = „Živočišná výroba“, 8, 1963, 5 : 311-314.

Изучение состояния здоровья рыбы (капва) в уплотненных посадках

Из нашего трехлетнего исследования вытекают следующие заключения:

1. Для успешного разведения рыбы решающим как с санитарной, так и продуктивной точки зрения является полная подготовленность среды пруда. Зараженные пруды, в которых в последние годы появилась инфекция, необходимо дезинфицировать активной известью. Известкование должно проводиться при температуре выше 10°.

2. Для уплотненных посадок нельзя применять дождевые пруды, которые недостаточно снабжаются проточной водой в течение всего вегетационного периода. Изменения содержания кислорода в воде большие и они очень опасны.

3. Неудовлетворительное состояние здоровья посадок карпа (K_1) является причиной больших потерь и неудач уплотненных посадок. В уплотненных посадках молодь карпа для здорового роста требует хороших условий в здоровой среде. Она должна иметь достаточный запас жира, по крайней мере 4 %, и коэффициент упитанности 1,7 (формула Фултона). Молодь карпа весом менее 25 г склонна к заболеванию и легко поддается ему в течение перезимовки. Молодь карпа следует до и после перезимовки подвергнуть лечебным ваннам.

4. Санитарные осмотры уплотненных посадок следует проводить 3 раза в месяц.

Health Conditions of Fish Density Stocking Rate

From the three years research work comes the following:

1. Well prepared pond both for health and production is essential for fish breeding. In the infected ponds where in the last years the contagious fish — disease appeared, the disinfection by quick lime is necessary. The liming must be done in temperature above 10° C.

2. It is not possible to use such ponds that have not secured sufficient inflow for the whole vegetation period and even the sky ponds. Changes of oxygen contents are great and very dangerous.

3. Carp yearlings with unsatisfactory health conditions are guilty for higher losses and failure. The yearlings which should be stocked must be reared in healthy surroundings to have a good base for growth. They must have a good supply of body fat, at least 4 % and condition coefficient amounting to 1,7 (Fulton's equation). The carp under 25 g of body weight gets exhausted during the winter and easily succumbs to diseases. It is necessary to make the cure baths.

4. It is necessary to carry out three times a month the investigation on health condition of fish.

Über die Beobachtung des Gesundheitszustandes der Fische (Karpfen) bei erhöhter Besatzdichte

Aus unserer im Laufe von drei Jahren vorgenommenen Forschung können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Für eine ersprießliche Fischzucht ist die einwandfreie Vorbereitung des Teichmilieus sowohl vom Gesichtspunkt der Gesundheit als auch der Produktion von entscheidender Bedeutung. Verpestete Teiche, in denen in den letzten Jahren eine Infektion vorkam, sind mit aktivem Kalk zu desinfizieren. Die Kalkung muß bei einer Temperatur über 10° C vorgenommen werden.

2. Für eine erhöhte Besatzdichte dürfen Himmelteiche und solche Teiche, wo eine ausreichende Wasserzufuhr binnen der ganzen Vegetationsperiode nicht gesichert ist, nicht verwendet werden. Veränderungen des Sauerstoffgehaltes des Wassers sind groß und sehr gefährlich.

3. Ein unbefriedigender Gesundheitszustand der Karpfenbesätze (K_1) ist die Ursache beträchtlicher Verluste und des Mißerfolges der erhöhten Besatzdichte. Bei einer erhöhten Besatzdichte erfordert die Karpfenbrut für ihr günstiges Wachstum gute Bedingungen in gesundem Milieu. Sie muß einen ausreichenden Fettvorrat haben, u. zw. zumindest 4 % und der Ernährungskoeffizient soll 1,7 betragen (Fulton'sche Formel). Die Karpfenbrut in einem Gewicht von unter 25 g neigt zur Erkrankung und erliegt leicht derselben während der Überwinterung. Die Brut muß vor und nach der Überwinterung mit Heilbädern behandelt werden.

4. Untersuchungen des Gesundheitszustandes sind bei erhöhten Besatzdichten dreimal im Monat durchzuführen.

Etude de l'état sanitaire des poissons (des carpes) dans les peuplement denses

De nos recherches effectuées pendant trois ans, il ressort des conclusions suivantes:

1. C'est la préparation parfaite du milieu de l'étang qui apparaît décisive pour l'élevage fructueux des poissons aussi bien du point de vue sanitaire que du point

de vue de production. Les étangs contaminés, dans lesquels on a vu apparaître dans les dernières années l'infection, doivent être désinfectés par la chaux vive. Le chaulage doit être effectué à la température dépassant 10°C .

2. On ne peut pas pratiquer les peuplements denses dans les étangs naturels et les étangs pour lesquels on ne peut pas assurer l'arrivée suffisante de l'eau pendant tout le cycle végétatif. Les changements de la teneur en oxygène dans l'eau sont grands et très dangereux.

3. L'état sanitaire peu satisfaisant des peuplements de carpes (K_1) occasionne des pertes importantes, étant à la base de l'insuccès des peuplements denses. L'alevin de carpe dans les peuplements denses exige, pour assurer une croissance satisfaisante, des conditions propices dans un milieu sain. Il doit avoir une réserve suffisante de graisse, d'au moins 4 p. 100 et un coefficient de nutrition de 1,7 (formule de Fulton). L'alevin de carpe d'un poids au dessous de 25 g attrape facilement des infections, auxquelles il succombe souvent pendant l'hivernage. Avant et après l'hivernage l'alevin doit être soumis aux bains médicaux.

4. Les inspections sanitaires des peuplements denses doivent avoir lieu trois fois par mois.

Adresa autorů:

Josef Havelka, doc. dr. inž. František Volf, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech, pracoviště Praha 1, Haštalská ul. č. 20

■ Na využití antibiotik v rybářství se u nás výzkumně pracuje od r. 1954 (Volf, Havelka 1956, 1957, 1958, 1959), Havelka (1963), Havelka, Volf (1965). Byla vypracována metodika aplikace chloramfenikolu proti infekční vodnatelnosti kaprů (Havelka, Volf 1963) a v současné době antibiotika zaujímají významný podíl v souboru běžných opatření, používaných k tlumení této nemoci. Přestože chloramfenikol nabyl širokého uplatnění s pronikavými výsledky, je nutno stále sledovat vývoj nových preparátů, aby byla v předstihu připravena přezkoušená další účinná antibiotika pro včasné využití v praxi, vyskytne-li se rezistence původců onemocnění proti používanému antibiotiku.

První pokusy s neomycinem konal Snieszko a Bullock (1957) při zjišťování vnímavosti *Aeromonas salmonicida* (původce furunkulózy lososovitých ryb) na řadu antibiotik velikostí inhibičních zón na testačních plotnách. Souběžně s naším průzkumem testoval účinnost neomycinu na *Aeromonas punctata* (původce infekční vodnatelnosti) Mesároš, Pleva, Lucký (1966) rovněž na testačních discích, kde v citlivosti kmenů *Aeromonas punctata* zaujímá místo za chloramfenikolem, terramycinem, chlortetracyklinem a mystecyklinem. Třeba souhlasit s Luckým, že zjištěná citlivost vůči antibiotikům na antibiotických agarových discích není zcela přesná — jde převážně jen o orientační pomůcku, neboť závisí na koncentraci použitého antibiotika a na celé řadě dalších podmínek. Pro přesnější stanovení citlivosti a hlavně účinných dávek slouží zřetěvovací metoda, která také tvořila základ našich prací a testací na plotnách bylo použito jen jako orientační doplňkové pomůcky. Nelze všeobecně souhlasit s názory, že při zkoumání citlivosti *A. punctata* vůči antibiotikům je možné bez výhrad předpokládat souvislost mezi testem *in vitro* a *in vivo*. Je zde zkušenost s aureomycinem, který shodně v našich pracích (Volf, Havelka 1956, 1959) a Snieszkových (1959) vykazuje na rozdíl od velké efektivity *in vitro* menší účinek *in vivo*. Neuspokojivé výsledky v tomto směru zaznamenávají dále Suceveanu, Radulescu a Georgescu (1963). Na tyto rozdíly *in vitro* a *in vivo* je nutno pamatovat při průzkumu všech nových antibiotik.

Dávky neomycinu *in vivo* proti *A. punctata* nebyly dosud stanoveny a přezkoušeny a neomycinu nebylo dosud nikde v praxi proti infekční vodnatelnosti použito. Rovněž tak není znám průzkum a praktické použití dalších antibiotik, prověřovaných naší předkládanou prací — ilotycin (erytromycin), kanacyn (kanamycin sulfas), colistin (colimycin) a bacitracin.

Při průzkumu nových antibiotik byla věnována hlubší pozornost snížené účinnosti chloramfenikolu na *Pseudomonas fluorescens liquefaciens*, resp. na smíšené infekce vodnatelnosti kaprů, prokázané naší původní prací (Volf, Havelka 1965). Tento poznatek prověřil a přijal Schäperclaus (1958) a porovnává Snieszko (1963), v širším rozsahu byl propracován srovnávacími pokusy ve stanici Výzkumného ústavu rybářského v Hodoníně. Z tohoto hlediska v zájmu intenzivnějšího a širšího zásahu na smíšené infekce, zejména v jejich latentní formě, byl znovu přezkoušen streptomycin, o jehož širší aplikaci se v praxi uvažuje. V dalších pokusech jsme byli vedeni snahou sestavit dosud neprozkoumané kombinace antibiotik, jež by byly účinné, lehce aplikovatelné, pro ryby netoxické a ekonomicky výhodné, zejména při smíšených infekcích *Aeromonas punctata* a *Pseudomonas fluorescens*. Z téhož důvodu a v zájmu prodloužení retence antibiotika v těle ryby byly hledány kombinace antibiotik se sulfonamidem, zejména se Spofadazinem.

Při využití specifických látek proti infekční vodnatelnosti nemohly zůstat bez povšimnutí deriváty nitrovaných sloučenin prokazující *in vitro* široké antibakteriální spektrum (Müller, Růžicka, Bauer 1961). Na základě orientačních testů konstatují Mesároš, Pleva a Lucký (1962), že nitrofurované deriváty — nitrofurazon a furazolidon — mají *in vitro* nižší účinek na kmeny *Aeromonas punctata* než chloramfenikol. Nevýhodou těchto sloučenin je, že jsou těžko rozpustné ve vodě. Tuto vlastnost naopak považuje za výhodnou Janěček (1962) při přidávání furazolidonu ke krmivům, kdy dosáhl srovnávacími pokusy snížení kusových ztrát ryb, nemocných infekční vodnatelností. Tyto pokusy však postrádají hlubší laboratorní prověření na kmeny *Aeromonas punctata*. V našich pokusech jsme sledovali furantion N-(S-Nitro-2-furfurylidon) 1 - Aminohydantoinum.

MATERIÁL A METODIKA

Tato práce zahrnuje jednak prověření citlivosti *Aeromonas punctata* a *Pseudomonas fluorescens in vitro* vůči novým antibiotikům a kombinacím antibiotik, jednak zjištění časové retence antibiotik v těle ryb, dále stanovení neškodnosti zkoumaných antibiotik, jejich kombinací a účinných dávek na rybí organismus a konečně prověření laboratorních výsledků terénními pokusy a plnoprovozní aplikací.

Při těchto pracích jsme v pražském pracovišti Výzkumného ústavu rybářského použili metodiky propracované a osvědčené při řešení předcházejících výzkumných úkolů (Volf, Havelka 1956, 1957, 1958, 1959). Ve stanici Výzkumného ústavu rybářského v Hodoníně byla citlivost bakteriálních kmenů na antibiotika sledována titrační metodou v turbidometrickém bujónu, obarveném fenolovou červení. Hladinu antibiotik v krvi jsme určovali upravenou metodou podle Hildick-Smith-Fellova. Bakteriální kmeny jsme získali z nemocných ryb při podzimních a jarních výloveh, pokusných lovech a z ryb, zasílaných k vyšetřování pracovníky z praxe.

Vybraných kmenů jsme použili k prověřování citlivosti vůči antibiotikům, z nichž jako nové byly zkoumány: neomycin (neomycinum sulfuricum steril. — francouzský a tuzemský výrobek), ilotycin (erytromycin — erythromynglucoheptanat — americký výrobek), kanacyn (kanamycin sulfas — belgický přípravek), colistin (colistin sulfat — japonský přípravek = kolimycine — metan sulfat — francouzská výroba), bacitracin (tuzemský výrobek). Z dříve již zkoumaných antibiotik jsme v zájmu sestavení kombinací znovu prověřovali chloramfenikol (injekční — domácí výroba) a streptomycin (streptomycinum sulfuricum — domácí a sovětský přípravek). Všechny prověřované preparáty jsou snadno rozpustné ve vodě.

VÝSLEDKY

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY NA PRACOVIŠTI VÚR PRAHA

Citlivost *A. punctata ascitae* vůči zkoumaným preparátům (v jednom ml bujónové zředovací řady vyjádřeno v μg = p. p. m = 1 tisíc. mg):

	24 hodin	48 hodin	72 hodin
Neomycin	10	10	10–20
Kanacyn	10	10	10
Colistin	0,2	0,2	0,2
Colimycin	0,5	0,5	0,5
Chloramfenikol	1,25	1,25	2,5
Streptomycin	20	20	20
Bacitracin	reakce negativní při 200 μg		
Furantoin	1500	1500–3000	1500–3000
Spofadazin	reakce negativní při 3000 μg		

Největší aktivitu na *A. punctata* prokázal colistin (colimycin), jehož zjištěný efekt *in vitro* poskytuje naději na praktické uplatnění a ošetřování kapřích násad v provozu. Pro současnou nedostupnost jsme však nemohli výsledky, získané *in vitro*, prověřit akvariijními a terénními pokusy na nemocných rybách. Z téhož důvodu jsme nemohli sledovat účinnost colistinu na *P. fluorencens*, jeho toxicitu a retenci v rybím organismu.

Pokud jde o další nově zkoumaná antibiotika — neomycin a kanacyn — vykazují vůči *A. punctata* větší účinnost než streptomycin. V původních pokusech (Volf, Havelka 1956) jsme účinnost streptomycinu na *A. punctata* zjistili při 5–20 p. p. m./ml. Hodnotu 20 p. p. m./ml jsme v původních pokusech stanovili u sovětského streptomycinu, kterého jsme použili i v těchto pokusech. Ve srovnání s původními pokusy (0,625 $\mu\text{g}/\text{ml}$ — Volf, Havelka 1956) prokazuje stále příznivý efekt chloramfenikol. Odchytky citlivosti *A. punctata* vůči chloramfenikolu a streptomycinu vzhledem k hodnotám z dřívějších pokusů lze vysvětlit odlišnou výrobní účinností zkoumaných preparátů, různou odolností použitých bakteriálních kmenů a různou teplotou během pokusů. V podstatě jde z praktického hlediska o zanedbatelné odchytky. Bacitracin neprokázal účinnost ani při 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$, a proto jsme jej dále nesledovali. Stejně tak byly zastaveny pokusy se spofadazinem, vůči němuž *A. punctata* neprojevila citlivost ani při 20 mg/ml. Furantoin prokázal bakteriostatickou aktivitu na *A. punctata* při 1,5 až 3 mg/ml.

Citlivost *Pseudomonas fluorencens liquefaciens* vůči antibiotikům (v jednom ml bujónové zředovací řady vyjádřeno v μg):

	24 hodin	48 hodin	72 hodin
Neomycin	5	5	10
Kanacyn	20	20	20
Chloramfenikol	80	80	80
Streptomycin	5	5	10
Bacitracin	reakce negativní při 200 μg		
Furantoin	500	500—1000	1000
Spofadazin	reakce negativní při 2000 μg		

Největší a shodnou účinnost vůči *P. fluorescens* prokazuje streptomycin a neomycin, za nimi následuje kanacyn a nejméně účinný je chloramfenikol. Pokud jde o streptomycin a chloramfenikol, získali jsme shodné výsledky s dřívějším sledováním (Volf, Havelka 1956, 1958). Bacitracin a spofadazin se projeví, podobně jako vůči *A. punctata*, opět neúčinnými. Naproti tomu furantoin je proti *P. fluorescens* třikrát aktivnější než proti *A. punctata*.

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY VE STANICI VÝZKUMNÉHO ÚSTAVU RYBÁŘSKÉHO V HODONÍNĚ

Výsledky zkoušek citlivosti na jednotlivá antibiotika jsou uspořádány v tab. I (vyjádřeno v $\mu\text{g/ml}$).

Citlivost mikrobů je udána množstvím antibiotik ve zkumavce s bakteriální bujónovou půdou, jejíž barva se nezměnila. V daném případě je to u neomycinu koncentrace 0,39 μg pro *P. fluorescens* a 1,56 μg pro *A. punctata*. Citlivost *P. fluorescens* na streptomycin je dána koncentrací 1,25 μg a pro *A. punctata* koncentrací 5,00 μg . Stejným způsobem byla stanovena účinnost ilotycinu, polymyxinu a chloramfenikolu.

Z tab. I je dále patrný pozitivní baktericidní zásah antibiotik po 96 hodinách; po 18 hodinách došlo jen k bakteriostázi. Z uvedené tabulky lze tedy např. konstatovat, že po 4 dnech koncentrace 6,25 $\mu\text{g/ml}$ neomycinu zastavila

I. Přehled výsledků citlivosti mikrobů na antibiotika, dosažených ve stanici VÚR v Hodoníně

Bakteriální kmen	po hod.	Neo- mycin	Ilotycin	Strepto- mycin	Poly- myxin B	Chloram- fenikol
<i>Aeromonas punctata</i>	18 96	1,56 6,25	37,5 250	5,00 160	31,25 —	2,34 300
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	18 96	0,39 6,25	50 250	1,25 160	3,9 250	4,68 300
<i>Aeromonas punctata</i>	18 96	1,56 6,25	37,5 250	5,00 160	50 125	4,68 300
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	18 96	0,39 6,25	37,5 300	2,5 160	0,95 62,5	18,75 ?

jakoukoliv činnost kultur *P. fluorescens*. U streptomycinu koncentrace 1,25 $\mu\text{g/ml}$ působí bakteriostaticky, kdežto koncentrace 160 $\mu\text{g/ml}$ působí baktericidně apod.

Z uvedeného srovnání vysvítá, že např. *P. fluorescens* prokázal na chloramfenikol šestkrát menší citlivost než na neomycin a třikrát menší citlivost na streptomycin, avšak dvakrát větší citlivost na streptomycin než chloramfenikol. Na ilotycin (erytromycin) je 96krát méně citlivý než neomycin apod. (V praxi se však ilotycin osvědčil skoro stejně dobře jako neomycin). Citlivost *A. punctata* je např. pro chloramfenikol přibližně stejná jako pro streptomycin, avšak třikrát menší než na neomycin. U ilotycinu je citlivost všeobecně daleko nižší.

Třeba konstatovat, že na uvedených pracovištích jsme dosáhli *in vitro* některých rozdílných výsledků, zejména pokud jde o citlivost bakteriálních kmenů na zkoumaná antibiotika (chloramfenikol a neomycin). Tuto rozdílnost lze vysvětlit použitím různých metodik, nestandardností půd a antibiotik, různou virulencí kmenů a jinými nezjištěnými vlivy. Vcelku však nejde o podstatné rozdílnosti a lze je z praktického hlediska zanedbat. Aplikace v praxi, jak dále uvádíme, přinesla stejné výsledky.

Pokud jde o srovnávací zkoušky citlivosti neomycinu domácí a cizí výroby a chloramfenikolu krystalického a rozpustného, nebyly zjištěny na obou pracovištích podstatné rozdíly.

K prověření citlivosti *A. punctata* jsme na pražském pracovišti zkoušeli kombinace antibiotik. Bakteriostatická aktivita byla prokázána při těchto dávkách antibiotik v 1 ml:

- 1,25 μg chloramfenikolu + 10 μg neomycinu,
- 1,25 μg chloramfenikolu + 10 μg kanacynu,
- 1,25 μg chloramfenikolu + 20 μg streptomycinu,
- 10 μg streptomycinu + 20 μg neomycinu.

Nedosáhli jsme tudíž znásobení účinnosti antibiotik, nýbrž šlo o pouhé sečítání účinnosti, neboť každé antibiotikum si v kombinaci udrželo původní samostatnou účinnost vůči *A. punctata*. Totéž lze říci o kombinaci antibiotik s furantoinem.

Stejně neuspokojivý výsledek prokázaly kombinace antibiotik vůči *P. fluorescens*, kdy bakteriostatická aktivita opět odpovídala součtu účinnosti kombinovaných antibiotik v hodnotách, působících bakteriostaticky samostatně vůči jmenovaným baktériím. Poněkud lepších výsledků jsme *in vitro* dosáhli kombinací antibiotik s furantoinem, kdy bakteriostatický účinek na *P. fluorescens* se projevil při dávkách v 1 ml:

- 10 μg chloramfenikolu + 1000 μg furantoinu,
- 5 μg neomycinu + 1500 μg furantoinu,
- 1 μg kanacynu + 1500 μg furantoinu,
- 2,5 μg streptomycinu + 1500 μg furantoinu.

V těchto kombinacích jsme podstatně snížili dávku antibiotik (chloramfenikol, neomycin, kanacyn), zatímco jsme poněkud zvýšili dávku furantoinu.

Zvýšené účinnosti vůči *A. punctata* a *P. fluorescens* jsme nedosáhli kombinací zkoušených antibiotik se spofadazinem.

Vcelku třeba konstatovat, že vzájemnými kombinacemi antibiotik *in vitro*

jsme nedosáhli předpokládaných výsledků. Poněkud příznivějších výsledků jsme dosáhli *in vitro* kombinacemi antibiotik s furantoinem, které však neměly stejné příznivé uplatnění *in vivo*.

V pokusech na obou pracovištích byla dále sledována doba účinnosti, popř. retence nových antibiotik (neomycin, ilocytin, kanamycin) a kombinace některých antibiotik (chloramfenikol + neomycin) v těle ryb. Sledované antibiotikum i jejich kombinace jsme vždy injekčně vpravili 30 K₂ v 1 ml vodní emulze v množství, jež jsme vždy propočítali na váhu 1 kg. V pražském pracovišti jsme pokusy získali průměrné hodnoty (inhibiční zóny v mm), jež uvádíme v tab. II. V Hodoníně byl pokusným rybám injektován neomycin v dávce 20 mg/1 kg živé váhy a ilocytin v dávce 25 mg/1 kg živé váhy. Vyloučení neomycinu z organismu ryb bylo zjištěno za 27 až 29 dnů, vyloučení ilocytinu za 14 až 18 dnů. Teplota vody byla 12–4° C, obsah rozpuštěného kyslíku ve vodě 7 až 9 mg/l. Pokud jde o časovou retenci neomycinu v organismu ryb, výsledky získané na obou pracovištích se takřka shodují.

U neomycinu můžeme konstatovat, že zvolna přechází do krve a jeho hladina v krvi se poměrně dlouho udržuje. Kanamycin se rychle resorbuje, avšak jeho hladina v krvi klesá rychleji. Kombinace chloramfenikolu a neomycinu dosahuje větší šíře inhibičních zón a pomalé klesání hladiny (tab. II). Dlouhou retenci prokazuje streptomycin, stejného výsledku však jsme nedosáhli kombinací streptomycinu s neomycinem.

II. Retence antibiotik v těle ryb (pracoviště VÚR v Praze)

Antibiotikum – dávka v mg	24 hod.	Ryby zabity po podání antibiotika za				
		48 hod.	7 dní	14 dní	21 dní	28 dní
		inhibiční zóny v mm				
<i>A. punctata</i>						
Neomycin 10 mg	6	6–	2	1	0	0
Neomycin 20 mg	10	8	5	3	1,5	0
Kanacyn 10 mg	7	5	2	0	0	0
Kanacyn 20 mg	12	8	4	1	0	0
Chloramfenikol 5 mg + Neomycin 5 mg	12	10	5	3	2	0
<i>P. fluorescens</i>						
Streptomycin 20 mg	15	10	8	6	3	1
Streptomycin 5 mg + Neomycin 5 mg	8	5	3	0		

Kontrolní: v séru kontrolních neošetřených ryb nebyla antibakteriální aktivita prokázána

Před terénními pokusy jsme prověřili neškodnost nově zkoumaných preparátů, a to jejich injekčním vpravením do těla zdravých ryb v množství, jež jsme přepočítali vždy na 1 kg. Ryby jsme uložili do ústavních akvárií při teplotě 8–12° C a aplikovali jsme jim po 100 mg neomycinu, 100 mg kanacynu, 150 mg furantoinu a směs 50 mg neomycinu + 100 mg furantoinu. Během

28 dnů jsme nepozorovali na rybách, jimž byl aplikován neomycin a kanacyn, žádné neobvyklé změny v chování, ani jsme nezjistili žádné příznaky onemocnění. Opakovanými pokusy jsme stanovili u neomycinu dávku 700 mg pro ryby jako letální a dávky od 450 do 700 mg jako toxické. Ilotycin se projevil netoxický i v dávkách 1 g aplikovaných intraperitoneálně. Zvláštní pozornost jsme věnovali zejména neomycinu, a to jednak z hlediska jeho příbuznosti s polymyxinem, který je pro ryby toxický (Volf, Havelka 1959), jednak z hlediska zkušeností z humánní medicíny, kde vyvolává těžká ireversibilní poškození obou složek VIII. mozkového nervu. U ryb by snad mohlo nastat porušení ústrojí rovnováhy, avšak příznaky tohoto poškození jsme nepozorovali ani v akvariijních, ani v terénních pokusech, ani při plnoprovozních aplikacích. Naproti tomu ryby, kterým byl injekcí vpraven furantoin, sice neuhynuly, ale objevily se u nich příznaky připomínající vnitřní i kožní formu infekční vodnatelnosti. Podobné příznaky, i když v menším rozsahu, jsme zjistili u ryb s kombinací neomycinu s furantoinem, kde byl mírnější průběh ovlivněn jednak menší dávkou furantoinu, jednak působením neomycinu. Kontrolní ryby zůstaly na živu bez změných životních projevů.

Současně jsme akvariijními pokusy prověřovali účinnost nových antibiotik a furantoinu u ryb přirozeně nemocných a uměle infikovaných jak *A. punctata*, tak i smíšenou infekcí. Šlo jednak o ryby s typickým onemocněním z přirozeného prostředí, jednak o ryby, u kterých bylo vyvoláno onemocnění s běžnými příznaky uměle, a to injekčním vpravením emulze 24hodinové infekční kultury ze tří kmenů, projevujících známé reakce v želatině a cukrových půdách. Čtyři skupiny ryb byly ošetřeny 20 mg neomycinu, 20 mg kanacynu, 100 mg furantoinu a směsí 12 mg neomycinu + 30 mg furantoinu. Teplota vody během 28denního pokusu byla 8—12° C. Jako nejefektivnější se uplatnil neomycin a kanacyn, které byly aplikovány stejným způsobem. U ryb přirozeně nemocných jsme na konci pokusu zjistili podstatně lepší zdravotní stav, než v jakém byly, když jsme jich použili k pokusu a u ryb uměle infikovaných nedošlo k onemocnění, které nebylo prokázáno ani bakteriologickým vyšetřením. Ryby ošetřené furantoinem měly tytéž příznaky jako ryby, u nichž jsme prověřovali neškodnost preparátů. V menším rozsahu se tyto příznaky projevovaly u ryb, ošetřených furantoinem a neomycinem.

Laboratorní výsledky *in vitro* jsme prověřovali řadou terénních pokusů v oblasti státního rybářství v Chlumu nad Cidlinou, v Telči a v Přerově a v pokusných rybnících Výzkumné rybářské stanice v Hodoníně u více než 20 000 K₂. Nová antibiotika včetně jejich vzájemných kombinací a kombinací antibiotik s furantoinem jsme vpravovali injekčně do tělní dutiny ryb nemocných infekční vodnatelností podle dosud běžné metodiky (Havelka, Volf 1963).

V terénních pokusech prokázal tlumící účinek vůči zárodkům infekční vodnatelnosti, a to zejména vůči smíšeným infekcím (*P. fluorescens*), neomycin a kanacyn. Překvapivě dobrých výsledků, které jsme z průzkumu *in vitro* neočekávali, bylo dosaženo s ilotycinem. Záporný výsledek prokázal samostatně použitý furantoin. Rovněž v kombinaci furantoinu s neomycinem jsme nedosáhli uspokojujících výsledků. Pokud lze mluvit o částečném pozitivním působení, je třeba přičíst je neomycinu.

Po laboratorních a terénních pokusech jsme přistoupili ke zhodnocení nových preparátů z hlediska jejich praktického využití k tlumení infekční vodnatelnosti v rybářském provozu. Přitom jsme přihlíželi k jejich ceně a současně i výhledové dostupnosti. Z tohoto hlediska jsme vyloučili kanamycin, erytromycin,

i když byla prokázána zejména v terénních pokusech jejich dobrá účinnost. Dále jsme vyloučili bacitracin a furantoin, který se neosvědčil v pokusech *in vitro* ani *in vivo*. Z téhož důvodu nelze doporučit ani vzájemné kombinace zkoumaných antibiotik a sledovaných preparátů (furantoin, spofadazin).

K plnoprovozní jarní aplikaci neomycinu ve srovnání jeho účinnosti s chloramfenikolem (inj.) a streptomycinem jsme použili ryb (K_2) všeobecně s vážným onemocněním infekční vodnatelností. Výsledek tohoto ošetření uvádíme v tab. III.

Posuzujeme-li provozní zásah, prokázal plné uplatnění především neomycin nasazený k ošetření K_2 se smíšenou infekcí. V tomtéž směru se plně uplatnil i streptomycin. Pokud jde o chloramfenikol, podržuje si stále svou původní účinnost.

III. Výsledky ošetření antibiotiky v rybářském provozu

Státní rybářství	Kat. výměra ha	Ob- sádka K_2	Výlov K_3	Antibiotika mg pro 1 K_2 do váhy 50 dkg	Ztráty	
					Ks	%
Doksy:						
6 rybníků	129,89	16 800	13 418	Neomycin 10–15	3382	20
8 rybníků	110,11	15 300	12 389	Chloramfenikol 10	2911	18,5
1 rybník	47,90	3 300	3 305	Streptomycin 20	0	0
Telč:						
9 rybníků	120,80	22 260	21 142	Neomycin 20	1118	5
Chlumec n/Cilinou						
1 rybník	8,44	1 740	1 685	Neomycin 15	55	3,2
2 rybníky	50,19	23 970	21 210	Chloramfenikol 10	2760	11,5

SOUHRN

V práci jsme prověřovali citlivost bakteriálních kmenů *Aeromonas punctata* a *Pseudomonas fluorescens* (původců infekční vodnatelnosti kaprů) na další nová antibiotika. *In vitro* se nejefektivněji projevil colistin, neomycin, erytromycin a kanacyn. Neztenčená antibakteriální aktivita, ve srovnání s dřívějším sledováním, byla prokázána u chloramfenikolu a streptomycinu. Účinnost nebyla prokázána u bacitracinu a dále u sulfonamidu spofadazinu. Pokud jde o furantoin (derivát nitrovaných sloučenin), projevil se 3krát aktivněji na *P. fluorescens* než na *A. punctata*. Přesto však zdaleka nedosahuje účinnosti zkoumaných antibiotik. Vzájemnou kombinací prověřovaných antibiotik nebylo u *A. punctata* i *P. fluorescens* dosaženo potencovaného účinku, nýbrž šlo jen o aditivní účinek. Rovněž tak se neosvědčila kombinace antibiotik se spofadazinem. Poněkud lepších výsledků bylo dosaženo u *P. fluorescens* kombinací antibiotik s furantoinem.

Při sledování retence antibiotik v krvi ryb jsme zjistili vyloučení 20 mg neomycinu za 21–28 dní, 20 mg kanacynu za 14 dní, 20 mg streptomycinu (při onemocnění smíšenou infekcí) za 28 dní, 25 mg ilotycinu za 14–18 dní,

vyloučení kombinace 5 mg chloramfenikolu s 5 mg neomycinu za 28 dní a kombinace 5 mg streptomycinu s 5 mg neomycinu za 14 dní.

U neomycinu jsme pro ryby stanovili letální dávku 700 mg a toxicitu v dávce 450–700 mg. Netoxicky se projevil kanacyn v dávce 100 mg, furantoin v dávce 150 mg, ilotycin v dávce 1 g.

S přihlédnutím k ekonomickým ukazatelům a vzhledem k možnostem získání preparátů jsme doporučili k praktické aplikaci v zájmu tlumení infekční vodnatelnosti, a to zejména smíšené infekce *A. punctata* a *P. fluorescens*, neomycin v dávce 20–25 mg/1 kg živé váhy ryb, streptomycin v dávce 20 mg/500 g a v dávce 50 mg/1 kg živé váhy ryb. Pokud jde o chloramfenikol, doporučuje se používat ho při čisté infekci *Aeromonas punctata* v dosavadní dávce 10 mg/500 g živé váhy ryb. Účinnost těchto zvolených dávek jsme prověřili u 83 370 akutně nemocných *K₂*. U těchto ošetřených ryb prokázal léčebný efekt neomycin 80–93 %, streptomycin 100 % a chloramfenikol 81–85 %.

Aplikace antibiotik se děje intraperitoneálně dosud vžitou a propracovanou metodou Havelka, Volf (1963). Zavedení injekce do dutiny tělní je bezpodmínečně nutné zejména při aplikaci neomycinu, neboť při podání do svalstva nebo pokožky by se mohl projevit toxicky a vytvořit puchýře po povrchu těla. Neomycinu lze s výhodou použít i při onemocnění ryb tak zvanou latentní formou infekční vodnatelnosti v komorách nebo v sádkách.

Došlo dne 6. 5. 1966

Literatura

1. BAUER, O. - DEMČENKO, J. - IVASIK, V. - ROJ, P.: Další poznatky z použití levomycetinových koupelí. = „Československé rybářství“, 1961, 11:164-165. —
2. DOROCHOV, S. M.: O primenении antibiotikov v prудовом рыбоводстве. = „Рыбное хозяйство“, 1955, 4. — 3. GLAZKO, J. - WESLEY, A. - REBSTOCK, M. C.: Biochemical studies on Chloramphenicol „Chloromycetin“. = „The Journal of biological chemistry“, 1950, Vol. 183: 679-681. — 4. HAVELKA, J.: Využití antibiotik a metylénové modři v rybářství. = „Veterinaria“, 1963, 1-2:127-134. — 5. HAVELKA, J. - VOLF, F.: Použití antibiotik a metylénové modři proti infekční vodnatelnosti kaprů. Metodicky Ústavu vědeckotechnických informací MZLVH, 1963, 41. — 6. HAVELKA, J. - VOLF, F.: Další poznatky o používání antibiotik v našem rybářství. = „Buletin VÚR“, 1965, 3:1-9. — 7. JANEČEK, V.: Nový způsob léčení infekční vodnatelnosti kaprů. = „Československé rybářství“, 1962, 1:2. — 8. KEIZ, G.: Versuche zu einer Antibiotica - Therapie bauchwassersuchtkranker Laichkarpfen. = „Allgem. Fischerzeitung“, 1958, 83:50-51. — 9. KIETZMANN, I.: Antibiotika - Wirkung auf Pseudomonas-Stämme. = „Zbl. Bakteriologie“, 1955, 163:31-37. — 10. KORZIBSKI, T. - KURYLOWITZ, W.: Antibiotica. VEB, G. Fischer-Verlag, 1961. — 11. LEBDUŠKA, J.: Antibiotika ve veterinární medicíně. = „Veterinární zprávy“, 1958, 1-2:3-21. — 12. MANN, H.: Ergebnisse der Bekämpfung der Bauchwassersucht mit Antibiotika. = „Allgem. Fischerzeitung“, 1958, 83:249-250. — 13. MANN, H.: Ergebnisse der Versuche zur Bekämpfung der ansteckenden Bauchwassersucht der Karpfen durch antib. Mittel. = „Der Fischwirt“, 1958, 8:61-66. — 14. MANN, H.: Zur Frage der Bekämpfung der Bauchwassersucht mit Antibiotika. = „Der Fischwirt“, 1957:11. — 15. MESÁROŠ, E. - PLEVA, V. - LUCKÝ, Z.: Účinek antibiotik a derivátů nitrofuranu na *Aeromonas punctata*. = „Vědecké práce Výzkumných ústavů zemědělských“, 1962:281-290. — 16. MODR, Z. - HEŘMANSKÝ, M. - VLČEK, V.: Antibiotika a jejich léčivé formy. Praha, 1964. — 17. MLČOCHOVÁ, L. - ŽUFFA, V.: Infekce a volba antibiotik. Praha, 1954. — 18. MÜLLER, W.: Über die Perspektiven der Antibiotika - Verfütterung in der Teichwirtschaft. = „Deutsche Fischerei-Zeitung“, 1966, 4. — 19. MÜLLER, Z. - RŮŽIČKA, B. - BAUER, B.: Chemizace a biologizace v moderní výživě zvířat. Spofa, 1961. — 20. OTE, H. J. - KÖHLER, W.: Die Praxis der Resistenz und Spiegelbestimmungen zur antibiotischen Therapie. Berlin, 1958. —

21. RAVIČ - ŠČERBO, Ju. A.: Perspektivy primenenija antibiotikov v rybnoj promyšlennosti. = „Rybnoje chozjajstvo“, 1956, 6. — 22. Sborník veterinárních předpisů. MZLVH, 1962. — 23. SNIESZKO, S. F.: Antibiotics in fish disease and fish nutrition. Antibiotics and chemotherapy, 1959, 9: 541-545. — 24. SNIESZKO, S. F.: Two foreign papers and an evaluation of the use of antibiotics to control infectious dropsy. The progressive fish-culturist, 1963, 2: 50-51. — 25. SNIESZKO, S. F. - BULLOCK, G. L.: Determination of the susceptibility of *Aeromonas salmonicida* to sulfonamides and antibiotics, with a summary report on the treatment and prevention of furunculosis. The progressive fish-culturist, 1957: 99-107. — 26. SCHÄPERCLAUS, W.: Bewährung des Chloronitrins in der teichwirtschaftlichen Praxis und neue Versuche über die Anwendbarkeit weiterer Breitspektrum - Antibiotika bei der Bekämpfung der infektiösen Bauchwassersucht des Karpfens. = „Zeitschrift für Fischerei“, 1958, 7/8: 599-628. — 27. SUCEVEANU, N. - RADULESCU, I. - GEORGESCU, R.: Combaterea hidropiziei infectioase la carp cu antibiotice. = „Buletinul institutului de cercetări si proiectări piscicole“, 1963, 3: 65-70. — 28. VOLF, F. - HAVELKA, J.: Účinnost některých antibiotik na původce bakteriálních nemocí ryb. = „Sborník ČSAZV - Živočišná výroba“, 1956, 10: 743-752. — 29. VOLF, F. - HAVELKA, J.: Tlumení infekční vodnatelnosti v rybářství. = „Sborník ČSAZV - Živočišná výroba“, 1957, 5: 349-360. — 30. VOLF, F. - HAVELKA, J.: Použití chloromycetinu v tlumení infekční vodnatelnosti kaprů. = „Sborník ČSAZV - Živočišná výroba“, 1958, 4: 299-310. — 31. VOLF, F. - HAVELKA, J.: Výsledky poloprovodního využití chloramfenikolu v léčení infekční vodnatelnosti kaprů a účinnost aureomycinu proti infekčním chorobám ryb. = „Sborník ČSAZV - Živočišná výroba“, 1959, 12: 897-914. — 32. VOLF, F. - HAVELKA, J.: Investigation of the cause of the infectious dropsy (I. D.) of carp. Annals of the New York Academy of sciences, 1965, Vol. 126, Art. 1: 601-605. — 33. WUNDER, W.: Zur Erforschung und Bekämpfung der Bauchwassersucht. = „Der Fischwirt“, 1958, 6, 7, 8, 10, 12.

Использование антибиотиков против инфекционной краснухи карпов

Бактериальные штаммы *Aeromonas punctata* и *Pseudomonas fluorescens* доказали чувствительность к новым испытываемым антибиотикам — колистину, неомицину, эритромицину и канамицину. Не действенным оказался бацитрацин, а также сульфонамид Спифадазин. Неослабленная антибактериальная активность по сравнению с предшествующим исследованием была доказана у хлорамфеникола и стрептомицина. Фурантоин в 3 раза активнее против *P. fluorescens*, чем против *A. punctata*. Взаимные комбинации испытываемых антибиотиков и антибиотиков с Спифадазином и Фурантоином не дали усиленного действия.

При изучении содержания антибиотиков в крови рыб нами было установлено выделение 20 мг неомицина через 21—28 дней, 20 мг канамицина — через 14 дней, 20 мг стрептомицина (при заболевании смешанной инфекцией) — через 28 дней, 25 мг илотицина — через 14—18 дней, комбинация 5 мг хлорамфеникола и 5 мг неомицина — через 28 дней и комбинация 5 мг стрептомицина и 5 мг неомицина — через 14 дней.

Для практического подавления инфекционной краснухи мы рекомендуем помимо до сих пор применяемого хлорамфеникола и стрептомицина применять неомицин в дозе 20—25 мг на 1 кг живого веса рыбы интраперитонеальным впрыскиванием.

Application of Antibiotics against Infectious Dropsy of Carp

Bacterial strains of *Aeromonas punctata* and *Pseudomonas fluorescens* showed a sensitiveness to the newly tested antibiotics — colistin, neomycin, erythromycin, and kanamycin. As ineffective proved bacitracin and also the sulphonamide Spofadazin. Compared with earlier tested preparations an undiminished antibacterial activity was proved in the case of chloramphenicol and streptomycin. Furantoin is 3 times more effective on *P. fluorescens* than on *A. punctata*. Mutual combinations of the checked antibiotics and of antibiotics with Spofadazin and Furantoin did not show any potentiated effect.

In an investigation of the retention of antibiotics in the blood of fish we found an elimination of 20 mg of neomycin in from 21 to 20 days, of 20 mg of kanacyn in 14 days, of 20 mg of streptomycin (in the case of an attack by a mixed infection) in 28 days, of 25 mg of ilotycin in 14—18 days, of a combination of 5 mg of chloramphenicol and of 5 mg of neomycin in 28 days, and of a combination of 5 mg of streptomycin and of 5 mg of neomycin in 14 days.

Besides the hitherto applied chloramphenicol and streptomycin we recommend for a practical suppressing of Infectious dropsy of carp an application of neomycin in a dose of 20—25 mg per 1 kg of live weight by means of intraperitoneal injection.

Die Ausnützung von Antibiotiken gegen die infektiöse Bauchwassersucht der Karpfen

Die Bakterienstämme *Aeromonas punctata* und *Pseudomonas fluorescens* erwiesen eine Empfindlichkeit gegenüber den neu geprüften Antibiotiken (Colistin, Neomycin, Erythromycin und Kanacyn). Das Bacitracin und das Sulphonamid Spofadazin erwiesen sich als unwirksam. Bei Chloramphenicol und Streptomycin konnte man im Vergleich mit der früheren Beobachtung eine nicht abgeschwächte antibakterielle Aktivität nachweisen. Das Furantoin ist gegenüber *P. fluorescens* dreimal aktiver als gegen *A. punctata*. Gegenseitige Kombinationen der untersuchten Antibiotiken und der Antibiotiken, die Spofadazin und Furantoin enthielten, wiesen keine potenzierte Wirkung auf.

Bei unseren Beobachtungen der Retention von Antibiotiken im Blut der Fische konnten wir bei gegebenen Dosen folgende Zeiten der Ausscheidung aus dem Blut feststellen: 20 mg Neomycin — in 21—28 Tagen, 20 mg Kanacyn — in 14 Tagen, 20 mg Streptomycin (bei einer Erkrankung mit gemischter Infektion) — in 28 Tagen, 25 mg Ilotycin — in 14—18 Tagen, Kombination von 5 mg Chloramphenicol und 5 mg Neomycin — in 28 Tagen und Kombination von 5 mg Streptomycin und 5 mg Neomycin in 14 Tagen.

Für praktische Bekämpfung der infektiösen Bauchwassersucht kann man, außer dem bisher angewandten Chloramphenicol und Streptomycin, die Applikation von Neomycin in einer Dosis von 20—25 mg/1 kg Lebendgewicht der Fische mittels der intraperitonealen Injektion empfehlen.

Utilisation des antibiotiques dans la lutte contre l'ascite infectieuse des carpes (*Pseudomonas punctata ascitae*)

Les souches bactériennes d'*Aeromonas* et de *Pseudomonas fluorescens* ont prouvé leur sensibilité aux nouveaux antibiotiques examinés — à savoir colistine, néomycine, érythromycine et canacine. La bacitracine, aussi bien que le sulfonamide Spofadazine se sont avérés comme inefficaces. Comparativement à l'étude antérieure, on a prouvé une activité antibactérienne non diminuée du chloramphénicol et de la streptomycine. La Furantoïne est trois fois plus active à l'égard de *Pseudomonas fluorescens* qu'à l'égard d'*Aeromonas punctata*. Les combinaisons réciproques des antibiotiques examinés et des antibiotiques avec Spofadazine et Furantoïne n'ont pas prouvé leur effet prévu.

En suivant la rétention des antibiotiques dans le sang des poissons, nous avons constaté la sécrétion de 20 mg de néomycine dans 21—28 jours, de 20 mg de kanacine dans 14 jours, de 20 mg de streptomycine (lors d'une maladie due à l'infection mixte) dans 28 jours, de 25 mg d'ilotycine dans 14—18 jours, de 5 mg de chloramphénicol combiné avec 5 mg de néomycine dans 28 jours et de 5 mg de streptomycine en combinaison dans 14 jours. En vue d'une inhibition pratique de l'ascite infectieuse

nous recommandons d'appliquer, outre le chloramphénicol et la streptomycine jusqu'ici utilisés, la néomycine à la dose de 20—25 mg par 1 kg de poids vif de poissons, par injection intrapéritonéale.

Adresy autorů:

Josef Havelka, Výzkumný ústav rybářský ve Vodňanech, pracoviště Praha 1,
Haštalská ul. č. 20

Karel Skřápek, Výzkumný ústav rybářský ve Vodňanech, stanice Hodonín

■ V procesu rozmnožování ryb má zvláštní význam období pohlavního dospívání. Dochází v něm k formování samotných pohlavních orgánů i k prvému vývoji pohlavních produktů — vajíček a spermatozoidů. Pohlavní dospívání tak vytváří nutný podklad pro následující reprodukční cykly, opakující se u našich ryb v pravidelných ročních intervalech až do doby nástupu senilní sterility.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Snaha poskytnout časový přehled o vývojových změnách pohlavních orgánů a produktů, k nimž dochází během pohlavního dospívání i později v ročních reprodukčních cyklech, přivedla mnohé autory na myšlenku vytvořit klasifikaci těchto procesů. Stupnice zralosti byly vypracovány buď pro obecné použití (např. Drjagin 1952, Košelev 1965) nebo naopak pro jednotlivé druhy, aby v nich byla zachycena právě specifická ovogeneze, resp. spermiogeneze (např. Mejen 1939 — cit. Drjagin 1952, Vladykov 1956, Kuzmin 1957, Solewski 1957, Jankovič 1960, Krupauer 1965).

Jedním z prvních, kdo podal charakteristiku pohlavního cyklu u ryb, byl Heinecke (1898 — cit. Meisner 1937). Tato klasifikace se opírala především o popis změn vnějšího vzhledu gonád (velikosti, barvy a celkového charakteru i barvy a velikosti pohlavních produktů) v jednotlivých fázích pohlavního cyklu. Na stejném principu jsou založeny i stupnice zralosti vypracované později např. Maierem (1906 — cit. Meisner 1937) Kisiljevičem (1922 — cit. Suvorov 1948), Lukinem (1941 — cit. Stroganov 1962), Homansem a Vladykovem (1954), Vladykovem (1956). Naproti tomu řada jiných autorů přihlíží především k vývojovým změnám pohlavních buněk (na podkladě histologického studia) a popis vnějšího charakteru gonád používá jen jako doplňku. Základ k této klasifikaci položil Lea (1910 — cit. Meisner 1937). Důsledně se tohoto principu přidržuje také Filatov (1926 — cit. Meisner 1937), Kulajev (1927 — cit. Stroganov 1962), Gerbilskej (1939 — cit. Drjagin 1952), Solewski (1957, 1958), Jankovič (1960, 1964), Polder (1961), Krupauer (1962, 1964).

Tato práce má za úkol poskytnout stručný přehled o vývojových změnách, ke kterým dochází v procesu pohlavního dospívání i v ročních reprodukčních cyklech kapra obecného (*Cyprinus carpio* L.). Je zatím ojedinělým příspěvkem k této problematice, neboť tyto otázky, přes jejich mimořádný praktický význam, nebyly u nás u tohoto druhu podrobně zkoumány.

MATERIÁL A METODIKA

Studijním objektem byli kapři z pokusného hospodářství Výzkumného ústavu rybářského ve Vodňanech, jež jsem sledoval od juvenilní do adultivní periody (ve smyslu jejich individuálního vývoje). Stav jejich pohlavních produktů jsem vyšetřoval pravidelně v měsíčních obdobích; podle potřeby i v kratších časových intervalech.

U pokusných ryb jsem vždy zjistil základní biometrické údaje (rozměry a váhu). Po usmrcení jsem kaprům rozstříhl břišní stěnu a obnažil pohlavní orgány.

Po popisu jejich vnějšího charakteru jsem je pečlivě vypreparoval. Očištěné a na povrchu osušené gonády jsem zvažil na předvážkách MWAD s přesností na 0,01 g. Koeficient zralosti (KZ) jsem vypočítal podle Nikolského (1939 — cit. Drjagin 1952).

Vzorky gonád k histologickému vyšetření jsem odebíral vyříznutím partie z předního, středního a zadního oddílu vaječníku nebo varlat, aby mohly být stanoveny event. vývojové rozdíly v jednotlivých částech gonád. K fixaci jsem použil ředěného formaldehydu podle Bluma (1:9). Odvodnění jsem uskutečnil převedením objektu alkoholovou řadou 60, 80, 96 a 100 %. Před zalitím do parafinu jsem vzorky přenesl do benzolu nebo chloroformu a to řadou 2:1, 1:1, 1:2. Preparáty jsem řezal na sáňkovém mikrotomu Leitz. Z typických vzorků jsem pořídil fotografickou dokumentaci, a to pomocí mikrofotokomory Zeiss MF.

VÝSLEDKY

Diferenciace pohlavních buněk od somatických nastává již v období embryogeneze, v etapě počátečního buněčného dělení. Dokazují to pozorování např. Jungersena (1889 — cit. Bronns 1954) u *Rhodeus amarus* a Maškovcova (1922 — cit. Šimkjevič 1922) u rodu *Salmo*. Pohlavní buňky, doposud nerozlišené na samčí a samičí, jsou označovány jako gonocyty (V. F. a A. I. Natali 1947 — cit. Kirpičnikov — Levi 1953). Jsou okrouhlé, s velkým středově uloženým jádrem, lemovaným jen úzkým proužkem cytoplazmy. Přitom jsou však velmi intenzívně barvitelné plazmatickými barvivy. Při studiu kapřího plůdku ve stáří 50 dnů jsem je našel uzavřeny mezi peritoneálními buňkami, v útvech, které připomínají ovariální dvorce (Kirpičnikov, Levi 1953, je nazývají ovariálními váčky). Vyskytují se hlavně v oblasti pod zaškrcením plovacího měchýře a tento prostor lze proto označit za místo vzniku základu i budoucích pohlavních orgánů.

V procesu pohlavního dospívání je možné tuto fázi nazvat juvenilní neboli nediferencovaného pohlaví. Je společná jak pro mlíčáky, tak i pro jikernačky, které nelze od sebe rozlišit ani histologickým vyšetřením tvořících se gonád. (Diferenciace pohlaví nastává v našich podmínkách u kapřího plůdku až po 5. měsíci života.) Typickým vývojovým útvarem pohlavních produktů jsou gonocyty, zpočátku roztroušené a později uzavřené ve dvorcích, v duplikatuře peritonea. Juvenilní fáze (A) trvá u obou pohlaví kapra do 5. až 7. měsíce života. Na rozdíl od ostatních je tato fáze v životě kapra neopakovatelná a je společná pro mlíčáky i jikernačky.

Popis časových a vývojových změn, které nastávají v jednotlivých fázích a etapách pohlavního dospívání (zčásti i ročních cyklech) samců a samic kapra, jsem shrmlil do tab. I a II. Na základě podrobného studia procesu ovogeneze a spermiogeneze je možné stanovit u obou pohlaví ještě další tři fáze, pravidelně se opakující i v průběhu ročních reprodukčních cyklů. Jsou to:

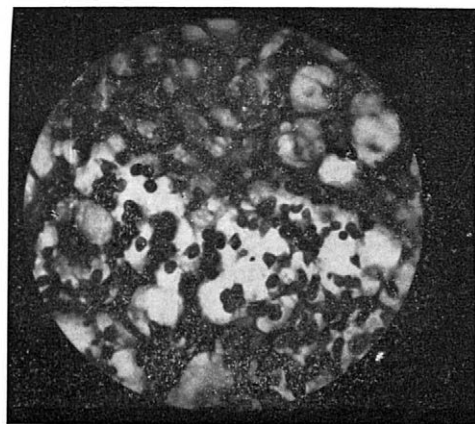
B — fáze přípravná,

C — fáze progresu,

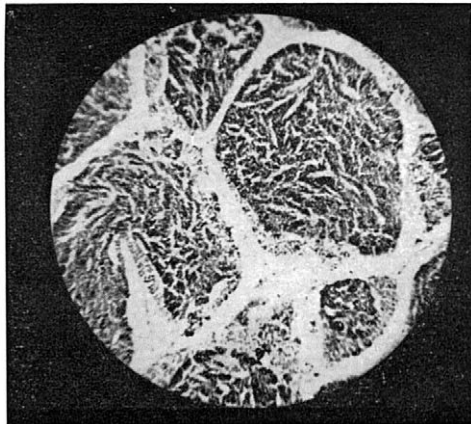
D — fáze regrese.

Tyto vývojové úseky jsou u mlíčáků charakterizovány dále uvedenými znaky.

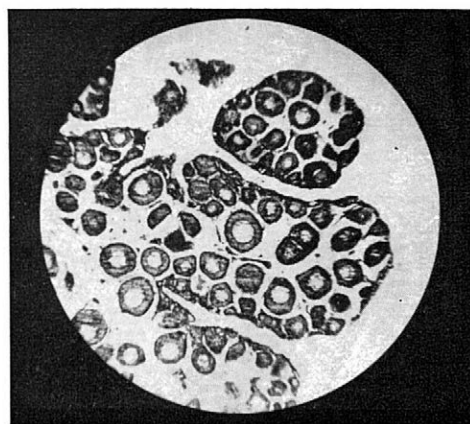
B — fáze přípravná: navazuje u dospívajících jedinců bezprostředně na fázi juvenilní, po dosažení pohlavní dospělosti na fázi regrese. V období pohlavního dospívání je tato fáze dosti rozvleklá (trvá do 15. až 18. měsíce života), zatímco v normálním reprodukčním cyklu nebývá delší než 3–4 týdny (přibližně od 20. 9. do 20. 10.). Je charakterizována nastupující vlnou spermiogeneze. Typickým vývojovým stupněm samčích pohlavních buněk jsou spermiogonie a spermiocyty I. řádu.



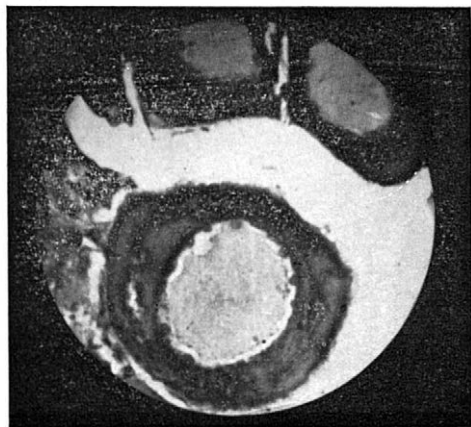
1. Začátek přípravné periody u mlíčka kapra (stáří 8 měsíců). Prvé spermiogonie ve formujících se kavernách varlat



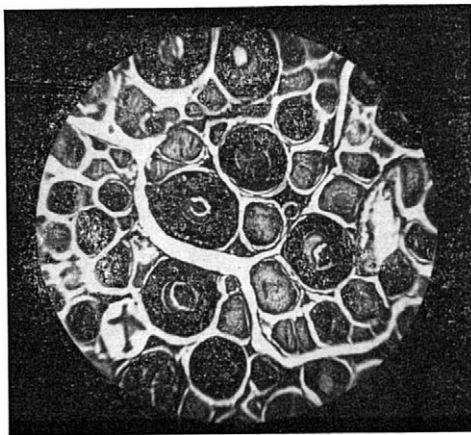
2. Perioda progrese, etapa hromadění pohlavních buněk v točitých kanálcích varlat. (K3 — listopad). Celkový pohled



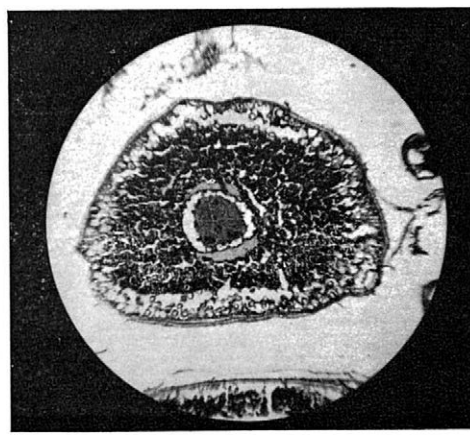
3. Přípravná perioda pohlavně dospívající jikernačky kapra (stáří 25 měsíců). Ovariální listky jsou zaplněny ovocyty I. ř. v období malého růstu



4. Detail ovocytu I. řádu v období malého růstu. Obvod jádra je lemován jadérky, jádro v buňce objemově převládá



5. Přejít do periody progrese (stáří 28 měsíců). U prvých ovocytů I. řádu náznak vakuolizace cytoplazmy



6. Perioda progrese, výtěrová etapa (generační kapr — květen). Vaječná buňka je vyplněna žlutkovými zrnky, jádro lemované cytoplazmou je posunuto do periferie. (Rez touto částí.)

C — fáze progresu: v období pohlavního dospívání vyplňuje dobu zpravidla od konce 15.—18. měsíce přibližně do poloviny 25. měsíce života mlíčka kapra. Fáze progresu je poslední, kterou je uzavřen proces dospívání jedince, neboť vývoj gamet dosáhl již etapy, kdy pohlavní buňky jsou schopné oplození. Mlíček se může také poprvé aktivně zúčastnit výtěru.

V ročním pohlavním cyklu je tato fáze nejdelší, neboť zahrnuje období od října až do července následujícího roku. Je charakterizována nejen dokončením prvé (hlavní) vlny spermiogeneze, ale i dalšími (vedlejšími) vlnami tvorby pohlavních buněk, jakož i výtěrem nebo uvolňováním spermií. Fázi progresu je možné dále rozdělit na čtyři typické etapy:

1. Etapa hromadění pohlavních buněk v kavernách točitých kanálků (říjen až prosinec).

2. Etapa předvýtěrová (leden—duben), kdy varlata kaprů jsou již přeplněna převážně vyvázanými spermiemi, které mohou být uvolňovány a odváděny z těla (např. po masáži břišní stěny, ale i samovolným výtokem).

3. Etapa vrcholné zralosti (výtěrová). Ve varlatech probíhají vedlejší vlny spermiogeneze (květen až polovina června).

4. Etapa dohasínající spermiogeneze (povýtěrová). Tato etapa je ve většině případů vymezena dobou od druhé poloviny června do konce července.

Délka trvání jednotlivých etap je silně ovlivněna zejména atmosférickými podmínkami. Různý charakter průběhu počasí (hlavně teploty), např. ve dvou po sobě jdoucích letech, může vyvolat značné časové změny nejen v procesu dozrávání spermií, ale i v době výtěru kapra. Totéž platí i o místech s trvale odlišným průběhem povětrnostních podmínek (např. jižní Morava a Českomoravská vysočina), jak v zahraničí dokázal také K u z m i n (1957).

D — fáze regrese: nastupuje u většiny jedinců v poslední třetině července a trvá přibližně do poloviny září. Příznačná je pro ni zpočátku intenzivně probíhající resorpce ve varlatech zbylých pohlavních buněk. Později veškeré procesy ve varlatech ustávají a nastupuje klidové období.

Naznačené tři fáze (v období pohlavního dospívání všechny čtyři) spermiogeneze na sebe plynule navazují, částečně se i překrývají, takže v ročním pohlavním cyklu je období klidu omezeno jen na zcela krátký časový interval. Pro spermiogenezi kapra je typická skutečnost, že tvorba samčích pohlavních buněk probíhá ve více vlnách, takže k ní dochází, s výjimkou fáze regrese, po celý rok. Hlavní vlna tvorby spermií spadá do podzimních měsíců (říjen a listopad). Porcové uvolňování pohlavních buněk, jakož i opakující se vlny spermiogeneze zaručují, že výtěrové období mlíčka kapra je dosti dlouhé (1 až 1,5 měsíce) a dále, že jeden mlíček se může během této doby vytírat vícekrát. Stejný názor zastává S o l e w s k i (1957, 1958). Domnívám se, že v této mechanice výtěru je možné spatřovat zachování si původní vlastnosti vícefázového výtěru kapra, která byla u jikernaček ve většině případů potlačena v důsledku chovu v rybnících.

Podobným způsobem lze i u jikernaček vymežit v procesu ovogeneze jednotlivé vývojové fáze, z nichž každá představuje novou vývojovou kvalitu:

B — fáze přípravná: shoduje se s intervalem, který v popisu ovogeneze je běžně označován jako období malého růstu ovocytů I. řádu. Při pohlavním dospívání je tato fáze stejně dlouhá jako fáze progresu. Trvá od 5. až 7. do 28. měsíce života jikernačky kapra.

Pohlavní orgány, které zpočátku mají tvar pouze bělavých nitek, se postupně proměňují v červenohnědé, zcela neprůhledné pentlice. Typické je jejich zavěšení na tukovém polštáři. Tento tuk je energetickou zásobou, kterou později,

I. Popis časových a vývojových změn a vnějšího vzhledu gonád v jednotlivých fázích a etapách pohlavního dospívání mličáků kapra

Věková skupina	Měsíc	Stáří	Zevní vzhled varlat	Mikroskopický obraz varlat	Vývojová fáze (etapa)
K_1	červenec říjen	1,5 5	Zpočátku nejsou pohlavní orgány zformovány; ke konci fáze mají tvar bělavých nitek.	Gonocyty jsou roztroušeny mezi buňkami peritonea, později uzavřeny v dvorcích, obklopených pojivovou tkání.	Juvenilní fáze
	únor červen	9 12	Gonády mají vzhled bledě růžových nitek; podle vnějšího charakteru nelze bezpečně definovat pohlaví. $KZ = 0,1 \%$.	Pohlaví diferencováno. Točité kanálky varlat jsou již vytvořeny. Dutiny kaveren málo objemné, převládají spermatogonie, spermatocyty se vyskytují sporadicky.	Přípravná fáze.
K_2	září	15	Varlata jsou sklovitá (poloprůhledná), žlutavě bílé barvy, samčí pohlaví je makroskopicky rozlišitelné. $KZ = 0,1 - 0,2 \%$.	Ampule točitých kanálků nabývají na objemu, jsou vyplněny všemi vývojovými stupni pohlavních buněk (spermatogonie — spermatidy), převládají spermatocyty. Nástup hromadného zrání pohlavních buněk.	
	říjen listopad	16 17	Varlata nabývají na objemu, vyznačují se růžově šedou barvou, objevuje se značný tvarový a velikostní dimorfismus mezi pravou a levou gonádou. $KZ = 0,8 - 1,0 \%$.	Točité kanálky jsou široce rozevřeny a zaplněny především spermatocyty a spermatidy, stěnový epitel septů je silně potlačen.	Fáze progresu (etapa hromadění pohlavních buněk)
	prosinec duben	18 22	Barva varlat je šedavě bílá, zvětšuje se objem gonád, KZ dosahuje až hodnot $3,5 \%$.	Točité kanálky přeplněny samčími pohlavními buňkami, převládají spermatidy a spermatozoidy.	(etapa předvýtěrová)

K ₃	květen	23	Varlata jsou bělavě šedá nebo bělavě růžová. Typická je laločnatost gonád. Při masáži boků kapra dochází k výtoku mlíčí z pohlavního otvoru. $KZ = 3-4 \%$.	Septy jsou přeplněny spermii (jejich pohyblivost je dobře pozorovatelná v roztěru z varlat). Nastupují další (vedlejší) vlny spermiogeneze.	(etapa vrcholné zralosti-výtěrová)
	červen	24	Varlata jsou stále značně objemná, bělavě šedé barvy (výtok mlíčí z pohlavního otvoru), $KZ = 3-4 \%$.	Septy točitých kanálků jsou naplněny spermii. Některé kaverny mohou být zcela prázdné. Doznívání vedlejších vln spermiogeneze.	(etapa dohasínající spermiogeneze)
	červenec	25	Barva varlat je šedavě bílá, později růžově bílá. V roztěru stále pohyblivé spermie. Zmenšení objemu, $KZ = 2-3 \%$.	Dutina točitých kanálků zmenšena. Septy poloprázdné, vyskytují se převážně jen spermie. U lehčích jedinců nastupuje resorpce zbylých pohlavních buněk.	
	srpen	26	Objemnost a laločnatost varlat se rychle zmenšuje, barva je růžová až červenobílá. $KZ = 0,7-0,8 \%$.	Točité kanálky obsahují jen fragmenty pohlavních buněk, typické jsou fagocytosní buňky.	Fáze regrese
	září	27	Varlata nabývají znovu šedavě bílého zbarvení, zvětšují objem. $KZ = 1$ až $1,5 \%$.	V druhé polovině měsíce se začínají kanálky varlat zaplňovat znovu spermatogoniemi a spermatocyty. Začátek hlavní vlny spermiogeneze.	Fáze přípravná
	říjen	28	Varlata rychle zvětšují objem, barva je šedavě bílá. $KZ = 3 \%$.	Točité kanálky jsou široce rozevřené, převládají zrání procesy, doposud však stále ještě se vyskytují i spermatogonie.	Fáze progresu (etapa hromadění pohlavních buněk)

II. Popis časových a vývojových změn a vnějšího vzhledu gonád v jednotlivých fázích a etapách pohlavního dospívání jikernaček kapra

Věková skupina	Měsíc	Stáří	Zevní vzhled ovárií	Mikroskopický obraz ovárií	Vývojová fáze (etapa)
K_1	červenec říjen	1,5 5	Pohlavní orgány nejsou zpočátku ještě zformovány, později mají tvar bělavých nitek.	Gonocyty jsou roztroušeny mezi buňkami peritonea, později uzavřeny v dvorcích, obklopených pojivovou tkání.	Juvenilní fáze.
	listopad duben	6 10	Tenké nitky, táhnoucí se vpravo a vlevo od plovacího měchýře, na úrovni jeho ventrálního okraje.	Období diferenciacce pohlaví. Prvé oögonie se objevují v tvořících se ovarialních listcích.	Přípravná fáze.
	duben červen	10 12	Ovária mají tvar tenkých nitek, bledě-růžového odstínu. Podle vnějšího vzhledu gonád nelze dosud bezpečně rozlišit pohlaví.	Přeměna oögonií v ovocyty I. řádu. Hojně jsou mladé ovocyty, u kterých cytoplazma a karyoplazma je v rovnováze. V jádru se objevují prvá jádérka. Obal je jednovrstevný (primární).	
K_2	září	15	Ovária lze bezpečně určit podle vnějšího vzhledu. Tenké stužky, matně průsvitné, růžově žluté barvy. $KZ = 0,1 - 0,2 \%$.	Ovariální listky obsahují oögonie a ovocyty I. řádu v období malého růstu. Dochází u nich k nápadnému zvětšování jádra.	
	říjen listopad	16 17		Vznikají stále nové oögonie. Ovocyty I. řádu mají v jádře četná jádérka, seskupená zpravidla do koncentrického pruhu. Pokračuje přeměna oögonií v ovocyty.	
K_3	prosinec září	18 27	Vaječníky mají tvar plochých, růžově opaleskujících pentlic, vrásčitého charakteru. Jsou zavěšeny na tukovém polštáři. Později červenorůžové až červenohnědé, se silně naznačenými krevními cévami. $KZ = 0,15 - 0,70 \%$.		

K ₅	říjen březen	28 33	Ovária jsou červenohnědá, zcela neprůhledná. Pozvolna zvětšují objem. KZ = 0,7–1,4 %.	Počet ovocytů I. řádu dále vzrůstá. Zvětšil se i počet jadérek. U části ovocytů nabývá na objemu cytoplazma (jádro již není převládajícím útvarem). U jedinců o vyšší kusové váze byla zaznamenána vakuolizace cytoplazmy v periferní vrstvě.	Fáze progresse.
	duben květen	34 35	Neprůhledná, růžově šedé barvy. Příčný průřez ovárii je elipčitý. KZ dosahuje v průměru hodnoty 2 %.	Ovocyty v období malého i velkého růstu (vakuolizace cytoplazmy postupuje ke středu buňky. Formuje se <i>corona radiata</i> . V některých ovocytech dochází i k ukládání žloutku do vakuol, nacházejících se ve středu buňky.	(etapa vakuolizace cytoplazmy)
	srpen	38	Vaječnky jsou pískově žluté barvy. Vytvářející se vajíčka jsou makroskopická. KZ = 3–4 %.		
	říjen únor	40 44	Ovária nabývají stále více žlutozelené (olivové) barvy, jikry jsou makroskopické, neprůhledné, okrouhlého nebo oválného tvaru. KZ až 9 %.	Pokračuje ukládání žloutku do ovocytů I. řádu. Tyto buňky jsou již opatřeny sekundárními obaly. Stále však vznikají při stěnách ov. listků nové oogonie.	(etapa ukládání žloutku)
	květen červen	47 48	Ovária jsou nejmohutnějším orgánem břišní dutiny; vajíčka jsou olivově zelená, průhledná, okrouhlá, neovulovaná. KZ = 10–13 %.	Ovocyty I. řádu jsou opatřeny primárními i sekundárními obaly. Žloutek ve středu buňky splývá a vytváří často tzv. žloutkové jádro. Jádro ovocytu se přesunuje do periferie buňky. Příprava k ovulaci a zrcím dělením.	(etapa vrcholné zralosti – výtěrová)
	červen srpen	48 50	Vytřené vaječníky cihlově hnědé, ochablé, se silně naznačenými cévami. Plynuje mění barvu do žlutohnědé. KZ = 2–3,5 %.	Resorpce zbylých jiker. Při stěnách vaječníků oogonie a mladé ovocyty ve formujících se ov. listcích. (Pohlavní buňky nového cyklu.)	Fáze regrese.

zejména v etapě deutoplazmatických změn, používá organismus ryby k tvorbě žloutku. Černyšev (1965) upozornil na sezónní dynamiku obsahu tuku v obalech gonád, která je v obrácené závislosti s funkcí zárodečného epitelu.

Ovária v přípravné fázi obsahují oogonie, které se neustále přeměňují v ovocyty I. řádu, jejichž počet se zvětšuje. Ovocyty jsou okrouhlého tvaru a jsou opatřeny jednovrstevným obalem. Centrálně uložené jádro je při obvodu lemováno četnými jádérky.

U dospělých jedinců je tato vývojová fáze značně zastřena, neboť regrese ovárií u vytrěných jikernaček a fáze přípravy se překrývají.

C — fáze progrese: počátek spadá zpravidla do konce 28. měsíce života jikernaček kapra. Intenzita tělesného růstu silně ovlivňuje nejen dobu nástupu, ale i délku trvání této fáze (Krupauer 1964).

Neprůhledná ovária mění barvu: z červenohnědé až do žlutozelené (olivové). Ovocyty I. řádu jsou makroskopické. Ovária postupně zvětšují objem, až se stávají největším orgánem břišní dutiny. U starších jikernaček představují asi jednu třetinu tělesné váhy. Podle Drjagina (1952) se výživa jikernaček ve vrcholné etapě fáze progrese děje převážně na úkor zásobních látek.

Nejcharakterističtější rysem této fáze je přechod ovocytů I. řádu z období malého do období velkého růstu. V samotné fázi progrese je možné rozeznávat 3 fáze:

1. Etapa vakuolizace. V cytoplazmě ovocytů se objevují vakuoly, seřazené do kruhů, jádro se zmenšuje. Současně však dochází stále k přeměně oogonií v ovocyty I. řádu.

2. Etapa ukládání žloutku. Vakuoly se začínají zaplňovat zrníčky žloutku. Vyvíjející se vajíčka jsou opatřena již i sekundárními obaly. Dochází k podstatnému zvětšení průměru ovocytů I. řádu (makroskopické). Se zvětšením ovocytů nabývají na objemu i ovária.

3. Etapa výtěrová. Ovocyty I. řádu jsou již zcela vyplněny žloutkovými inkluzemi, které ve středové části buňky někdy splývají v tak zvané žloutkové jádro. Vlastní jádro je vysunuto do periférie buňky. (Příprava k zracím dělením.) Ovocyty jsou uloženy v terciálních folikulech. Vyvrcholením této etapy je ovulace a výtěr.

V opakujícím se ročním pohlavním cyklu nastupuje fáze progrese zpravidla v říjnu, výjimečně začátkem listopadu, a trvá až do konce května až června.

D — fáze regrese. Nástup i délka této fáze závisí na době a intenzitě výtěru jikernaček. Ovária již ve fázi regrese obsahují značné množství oogonií a ovocytů I. řádu v období malého růstu. Tyto vyvíjející se pohlavní produkty jsou základem pro vajíčka nového reprodukčního cyklu. Nejsou také ve fázi regrese resorbována. Proto je možné tvrdit, že fáze regrese a přípravy se vzájemně prolínají.

Regrese ovárií trvá u jikernaček kapra po dobu 1,5 až 2,5 měsíců a vyznačuje se u vytrěných jedinců poměrným klidem. U nevytrěných jikernaček, nucených resorbovat jikry, je tato fáze delší (někdy trvá až do konce září), čímž je časově narušen další běh ovogeneze. Tato okolnost se může nepříznivě projevit v příštím roce, kdy dochází pravidelně k poruchám rozmnožovací schopnosti jikernaček. Aleksejeva (1964) se domnívá, že resorpce jiker může mít negativní vliv na rozmnožování jikernaček kapra i po dva roky po sobě.

K celkové charakteristice ovogeneze u kaprů lze uvést, že období pohlavního dospívání jikernaček kapra trvá zpravidla 4 roky. Může však být, ať ve smyslu kladném či záporném, ovlivněno např. rozdílnými podmínkami odchovu (Krupauer 1962, 1964). Tvorba samičích pohlavních buněk probíhá zpra-

vidla ve dvou vlnách, z nichž pouze jediná (hlavní), je vývojově dokončena. Vedlejší vlnou vytvořené oogonie, resp. ovocyty I. řádu, nejsou u vytřených jedinců resorbovány a představují základ nového reprodukčního cyklu. V normálních odchovných podmínkách se děje vývoj vajíček kaprů až do výtěrové etapy většinou bez jakýchkoliv komplikací. Hlavní potíže, které se projevují ve výtěrových nesnázích, souvisejí s nástupem ovulace a zracích dělení. (Oba procesy vyžadují ještě další a podrobnější studium). Resorpce jiker u nevytřených jedinců může negativně ovlivnit tvorbu pohlavních buněk v následujícím sexuálním cyklu.

SOUHRN

Na základě studia spermiogeneze a ovogeneze byly stanoveny a charakterizovány 4 periody vývoje pohlavních produktů kapra v období pohlavního dospívání. První z nich — juvenilní, je společná pro obě pohlaví a je v životě jedince neopakovatelná. Druhá až čtvrtá perioda, vyznačující se již specifickými sexuálními znaky, se pravidelně střídají v ročních reprodukčních cyklech. (Tab. I a II obsahují popis změn vnějšího vzhledu gonád a poskytují obraz o vývoji vajíček a spermatozoidů v období pohlavního dospívání kaprů.)

Charakteristickým znakem tvorby pohlavních produktů samců je vznik a dozrávání spermií ve více vlnách. Jejich porcové uvolňování, jakož i vícefázová spermiogeneze, umožňují mlíčákům kapra zúčastnit se během sezóny i několikrát výtěru. V procesu ovogeneze je v reprodukčním cyklu ukončen vývoj pouze jediné porce jiker. Zbylé pohlavní buňky, jež nepřesáhly hranici vývoje vymezené deutoplazmatickými změnami, jsou u vytřených jikernaček zachovány a tvoří základ budoucího sexuálního cyklu.

Došlo dne 3. 5. 1966

Literatura

1. ALEKSEJEVA, E. V.: Sozrevanije i rezorbcija jajcekletok rybca *Vimba vimba natio carinata*. = „Voprosy ichtiologii“, 31, 1964, 42 : 304-314. — 2. BRONNS, H. G.: Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Das Urogenitalsystem, díl II. Leipzig, 1954 : 103-248. — 3. ČERNÝSEV, O. B.: Sezonnaja dinamika soďeržanija žira v polovoj železe i jeje svjaz s polovym ciklom u karpovych ryb. Teoretičeskije osnovy rybovodstva, Izd. Nauka 1965 : 41. — 4. DRJAGIN, P. A.: O poljevych issledovanijach razmnoženija ryb. Izvest. VNIORCh 1952, díl XXX : 3-70. — 5. HOMANS, R. E. S. - VLADYKOV, V. D.: Relation between feeding and the sexual cycle of the haddock. = „J. Fish. Res. Board of Canada“, 5, 1954, 11 : 535-542. — 6. JANKOVIČ, D.: Sistematika i ekologija lipjena Jugoslavije. Beograd, 1960 : 1-144. — 7. JANKOVIČ, D.: Synopsis of biological data on European grayling *Thymallus thymallus* (Linnaeus) 1758. = FAO, Fisheries synopsis, 1964, 24 : 1-54. — 8. KIRPIČNIKOV, V. S. - LEVI, L. A.: Polovoje sozrevanije gibridov meždu karpom i amurskim szanom. Izv. VNIORCh, díl XXXIII, 1953, 42-61. — 9. KOŠELEV, B. V.: Zakonoměrnost izmēnēnija polovych ciklov u ryb. Terotičeskije osnovy rybovodstva, Izd. Nauka, 1965 : 33-40. — 10. KRUPAUER, V.: Vliv podmínek odchovu na pohlavní dospívání a jakost generačních kaprů. Záv. zpráva VÚR Vedňany, 1962. — 11. KRUPAUER, V.: Vliv pohlaví na individuální váhu dvouletých a tříletých kaprů. = „Práce VÚRH“, 1964, 4 : 55-75. — 12. KRUPAUER, V. - PEKAŘ, Č.: Rozmnožování štiky obecné v Lipenské údolní nádrži. = „Práce VÚRH“, 1965, 5 : 102-146. — 13. KUZMIN, A. N.: Razviti-je vosproizvoditelnoj sistemy u karpovych, obitajuščich v raznyh širotach. = „Izv. VNIORCh“, 1957, díl XLIII, 1 : 3-65. — 14. MEISNER, W.: Ichtologia stosowana. Gdynia, 1937. — 15. POLDER, J. J. W.: Cyclical changes in testis and ovary related to maturity stages in the north sea herring, *Clupea harengus* L. = „Arch. Neederland. de Zoologie“, 1961, díl XIV, 1 : 45-60. — 16. SOLEWSKI, W.: Rozwoj gruczołów płciowych u karpia (*Cyprinus carpio* L.) w ciągu pierwszych trzech lat życia. = „Biuletyn PAN“, 1957, 4 : 3-24. — 17. SOLEWSKI, W.: Staw gruczołów płciowych u lina (*Tinca tinca* L.) w cyklu rocznym. = „Biuletyn PAN“, 1957, 4 : 25-43. — 18. SOLEW-

SKI, W.: Obserwacje nad rozwojem i dojrzewaniem gonad u karpia (*Cyprinus carpio* L.) w czwartym roku życia. = „Biuletyn PAN“, 1958, 6 : 36-56. — 19. STROGANOV, N. S.: Ekologičeskaja fiziologija ryb. Izd. Moskovsk. universiteta, 1962. — 20. SUVOROV, E. K.: Osnovy ichtiologii. Sov. nauka, 1948. — 21. ŠIMKJEVIČ, V.: Kurs sravnitel'noj anatomiji pozvonočnych životnych. Moskva, 1922. — 22. VLADYKOV, V. D.: Fecundity of wild speckled trout (*Salvelinus fontinalis*) in Quebec lakes. = „J. Fish. Res. Board of Canada“, 6, 1956, 13 : 799-841.

Половое созревание карпа (*Cyprinus carpio* L.) в прудовых условиях

На основе изучения спермиогенеза и овогенеза определялись и характеризовались 4 периода развития половых продуктов карпа в период полового созревания. Первый из них — ювенильный, общий для обоих полов и в жизни особи неповторим. Второй — четвертый периоды обозначаются уже специфическими сексуальными признаками, регулярно чередуются в годовых репродукционных циклах. (Таблица I и II содержит описание изменений внешнего вида гонад и дает картину о развитии яиц и сперматозоидов в период полового созревания карпов).

Характерным признаком образования половых продуктов самцов является волнообразное и созревание спермиев. Их отделение порциями, как и многофазный спермиогенез, дает возможность самцам карпа во время сезона несколько раз нереститься. В процессе овогенеза в репродукционном цикле развитие кончается только лишь одной порцией икры. Оставшиеся половые клетки, которые еще не превысили границы развития, определенной деутоплазматическими изменениями, сохраняются у отнерестившихся самок и образуют основу будущего сексуального цикла.

Sexual Maturing of Carp (*Cyprinus carpio* L.) in the Fish-Pond Conditions

On the ground of study of spermiogenesis and ovogenesis there were established and characterized 4 periods of development of carp milt in the period of sexual maturing. The first of them — juvenile — is common for both sexes and in the life of an individual it is non-repeatable. The second till fourth periods which are already marked by specific sexual characters, are regularly alternating in annual reproduction cycles (Tab. I and II contain the description of changes of the external appearance of gonads and offer a picture of the development of eggs and spermatoids in the period of the sexual maturing of carps).

A characteristic mark of the carp milt creation is the formation and ripening of spermij in the several waves. Their portion-wise freeing as well as their multi-stage spermiogenesis enable the carp millers to take part also several times in spawning during the season. In the process of ovogenesis there is being finished in the reproduction cycle the development of only one portion of eggs. The remaining sexual cells that did not overstep the limits determined by the deutoplasmic changes, are conserved in stripped spawners and form the foundation of future sexual cycle.

Adresa autora:

Inž. Vladimír Krupauer, CSc., Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany

■ V rybniční výrobě i při rybářském obhospodařování tekoucích vod a údolních nádrží dosud není plně využíváno našeho největšího druhu — sumce velkého (*Silurus glanis* L.). Ačkoliv je již pravidelně vytírán poloumělým způsobem, je dosud produkce konzumních sumců z rybničního odchovu nepatrná. I když je její výše omezena malým množstvím plevelných ryb v intenzivně obhospodařovaných rybnících, lze dosáhnout lepších výsledků. Závisí to především na výrobě dostatečného množství kvalitního násadového materiálu — sumčího plůdku, který je rovněž nutnou podmínkou pro využívání sumce jako konzumně i sportovně výhodného regulátora přebytku plevelných druhů ryb v některých typech přirozených vod. Soustředil jsem se proto v této práci na shrnutí a zhodnocení již desetiletých zkušeností s odchovem sumčího plůdku na hospodářství státního rybářství ve Velkém Dvoře u Pohořelic.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Chov sumce v rybnících má víceletou tradici v Maďarsku, kde ho doporučoval již Répássy (1909 cit. Unger 1939), tehdy ještě se získáváním násad z přirozených vod. Později o něm přinesl zprávu Unger (1939), v jehož době se již konal úspěšný výtěr generačních sumců i odchov sumčího plůdku v rybničním prostředí na hospodářství v Biharugra a v Hortobágyi. Provozní poznatky však byly z obchodních důvodů tajeny. Novější zkušenosti s výtěrem sumce a s odchovem jeho plůdku uvádí Jaszfalusi (1954), Woynárovich (1954), u nás Hochman (1961, 1962, 1964, 1965, 1966), Hochman a Krčál (1957), Mihálik (1956, 1959, 1965).

MATERIÁL A METODIKA

Odchov sumčího plůdku jsme sledovali na objektech státního rybářství u Pohořelic od prvního výtěru generačních ryb v r. 1955 až do roku 1965. Poznatky z prvních dvou let chovu sumce v rybnících na jižní Moravě jsme již uveřejnili (Hochman a Krčál 1957). K celkovému zhodnocení provozních výsledků jsme použili záznamů prvotní evidence hospodářství státního rybářství ve Velkém Dvoře u Pohořelic. Velikost a počet odchovávaného sumčího plůdku jsme kontrolovali při podzimních, popř. jarních výloveh rybníků. V letech 1957—1960 jsme k podrobnějším růstovým a potravním šetřením vybrali plůdkový výtažník Štičí (0,80 ha), ve kterém byl sumčí plůdek odchovávan spolu s kaprim plůdkem v početnější obsádce (*Su.* 5000—7000 ks, *Kr.* kolem 2000 ks). V tomto rybníce jsme během vegetačního období odlovovali vzorky sumčího plůdku v napřed připravených úkrytech, současně jsme zjišťovali množství planktonních a benthických potravních organismů. Získané vzorky jsme konzervovali 5% roztokem formaldehydu a zpracovali běžnými metodami.

Sumčí plůdek jsme přitom proměřili, vypreparovali mu zažívací trakt a vyjmuli a zvážili jeho obsah. Z váhy ryb a potravy jsme vyčíslili index naplnění zažívacího traktu v ‰. Přehled stupně a četnosti výskytu jednotlivých potravně významných skupin v zažívacím traktu sumčího plůdku a průběh početnosti planktonu a benthické zvířeny již jsme zveřejnili (Hochman 1966). V této práci věnujeme pozornost podmínkám realizace poloumělého výtěru, rychlosti růstu sumčího plůdku ve vztahu ke kvalitativnímu i kvantitativnímu složení potravní základny a ztrátám.

VÝSLEDKY

ZAJIŠTĚNÍ VÝTĚRU GENERAČNÍCH RYB

Při dodržení několika základních podmínek dochází k výtěru generačních sumců bez zvláštních potíží. Z faktorů, které rozhodují o úspěšné realizaci výtěru, jsou významné zvláště tyto: spolehlivé generační ryby s dobře vyvinutými a dozralými gonádami, správně připravené prostředí k výtěru, vystižení klimaticky nejvhodnějšího období k vysazení generačních ryb.

Jejich kvalita značně závisí na dosažení optimálního stavu vyživenosti a nasazení pohlavních produktů. Poněvadž u jikernaček sumce narůstá objem gonád až v předvýtěrovém období (Hochman 1965), je nutné zajistit rybám v tomto časovém úseku dostatek potravy. Tento činitel rozhoduje pak o váhovém rozvoji gonád, o vytvoření většího množství jiker a rovněž o včasné připravenosti celého organismu k výtěru. Praktický význam správného postupu v tomto směru byl názorně ověřen při výtěru generačních sumců v Pohořelících. V prvních letech výtěru (do r. 1960) byly generační ryby sádkovány přes zimní období v malém průtočném rybníčku (0,35 ha) spolu s rezervou násad a generačních ryb štiky a candáta, za nedostatku potravních plevelných ryb. Po jarním odlovu tohoto rybníka byli generační sumci přemísťováni do sádek, kde zůstávali bez potravy až do doby výtěru. Nedostatečné potravní zajištění těchto ryb, prakticky od podzimu až do výtěru, se projevovalo vytvořením málo objemných gonád jikernaček. Tím vznikaly potíže při vybírání a rozlišování pohlaví pro výtěr, rovněž byla zjištěna výtěrová nespolehlivost vybraných párů (tab. I). Pro malý počet generačních sumců bylo možno pitevně prošetřit jen 2 nevytřené jikernačky v r. 1956 (délka celá 1070 a 1160 mm), přičemž byla konstatována zakrnělost jejich gonád (váha činila 3,7 a 5,9 % váhy ryb) a vývojová zaostalost, projevující se v početném podílu nevyvinutých jiker a v nedostatečné velikosti vyvinutých jiker.

Jak upozorňuje Woodhead (1960), může být špatná výživa ryb příčinou částečného nebo opožděného výtěru, ovlivňuje i vynechání výtěru. Podle Fortunatové (1955) patří sumec k rybám s mimořádnými potravními nároky v jarním období, kdy spotřebuje za jeden měsíc (květen) 62–68 % své celkové roční krmné potřeby. Znamená to, že měsíc před výtěrem a krátce po něm má sumec velké nároky na dostatek potravy, jež musí zajistit jeho dobrou kondici k výtěru, vyžralost a objemnost gonád a značnou část ročního váhového přírůstku. Po zavedení nové metody sádkování generačních sumců před výtěrem při dostatku plevelných ryb byly gonády jikernaček v době výtěru vždy dostatečně objemné, zevně zcela zřetelné, s dobře vyvinutými jikrami (např. u ryby, pitvané v r. 1964 o délce 890 mm činila poměrná váha gonád 10,2 %). Rovněž spolehlivost výtěru vybraných párů se zvýšila. Tyto zkušenosti dokazují nutnost zajišťovat generačním sumcům nejen vhodné rybníční prostředí po výtěru, ale pečlivě dbát na možnosti jejich dostatečné výživy také v předvýtěrovém

období. Potřebné množství plevelných ryb pro tyto účely lze vyčíslit z plánovaného ročního kusového přírůstku, zvýšeného u jikernaček o váhu gonád (v průměru 10 % váhy ryby) a z výše krmného koeficientu, který lze předpokládat podle dosavadních zjištění (Fortunatová 1955, Hochman 1964) v rozmezí 5–6. Z celkové roční potřeby potravy je nutno do období výtěru zajistit přibližně 60 %.

Druhá podmínka — příprava vhodného prostředí k výtěru generačních sumců — je již v podstatě známa (Konstantinov 1941, Jaszfalusi 1954, Hochman a Krčál 1957, Hochman 1961, 1962, 1965). Způ-

I. Výsledky poloumělého výtěru generačních sumců na státním rybářství, hospodářství Velký Dvůr u Pohořelic, v letech 1955–1965 (podle provozních záznamů)

Rok	Data výtěru	Počet jikernaček		Získáno odkrm. plůdku	Sloveno Su_1
		vysazených	vytřených		
1955	8. 6.	6	1	neprováděno	450
1956	1., 5. 6.	8	2	29 000	6900
1957	8. 6.	13	1	17 000	2940
1958	28. 5.	9	1	12 000	3810
1959	19., 22., 23. 5.	20	3	12 550	4300
1960	5., 6., 8. 6.	9	5	20 000	3600
1961	7., 12., 15. 6.	9	3	13 000	980
1962	17., 18., 19., 24. 6.	5	3	20 000	2250
1963	9., 12. 6.	7	5	12 000	3915
1964	1., 6. 6.	9	5	24 000	1989
1965	25., 26., 27. 6.	7	5	108 000	1600

sob výtěru sumce se velmi podobá výtěru candáta. Shoduje se s ním jak vytvářením uceleného hnízda jiker na rostlinném podkladu a jeho hlídáním, tak i tím, že lze výtěru dosáhnout i v omezených podmínkách sádek, a že lze se získanými jikrami na kořincích nebo na podložkách z umělých hmot dobře manipulovat. V současné době se sumcům připravují pro výtěr šikmo upevněné plochy, dosahující k hladině, dosud převážně z kořenového vlášení vrb a olší. Výtěru však bylo dosaženo již v r. 1962 i na podložkách z umělých hmot, jež se pro obtížnost zajišťování kořinek stanou asi nejpoužívanějším materiálem. Pro nebezpečí vzájemného napadání a zraňování doporučujeme vysazovat nejvýše 2 páry generačních ryb do jedné sádky. K výtěru dochází (Hochman 1961) v pozdních večerních a nočních hodinách, při teplotě vody nad 19° C, nejčastěji při bouřkovém počasí a snížení barometrického tlaku, v podmínkách jižní Moravy koncem května až začátkem června (tab. I). Při mimořádně intenzivním zákalu přítokové vody bylo v r. 1961 pozorováno pravidelné oplachování plochy vytřených jiker ocasní částí těla jednoho z rodičů přibližně v pětiminutových intervalech.

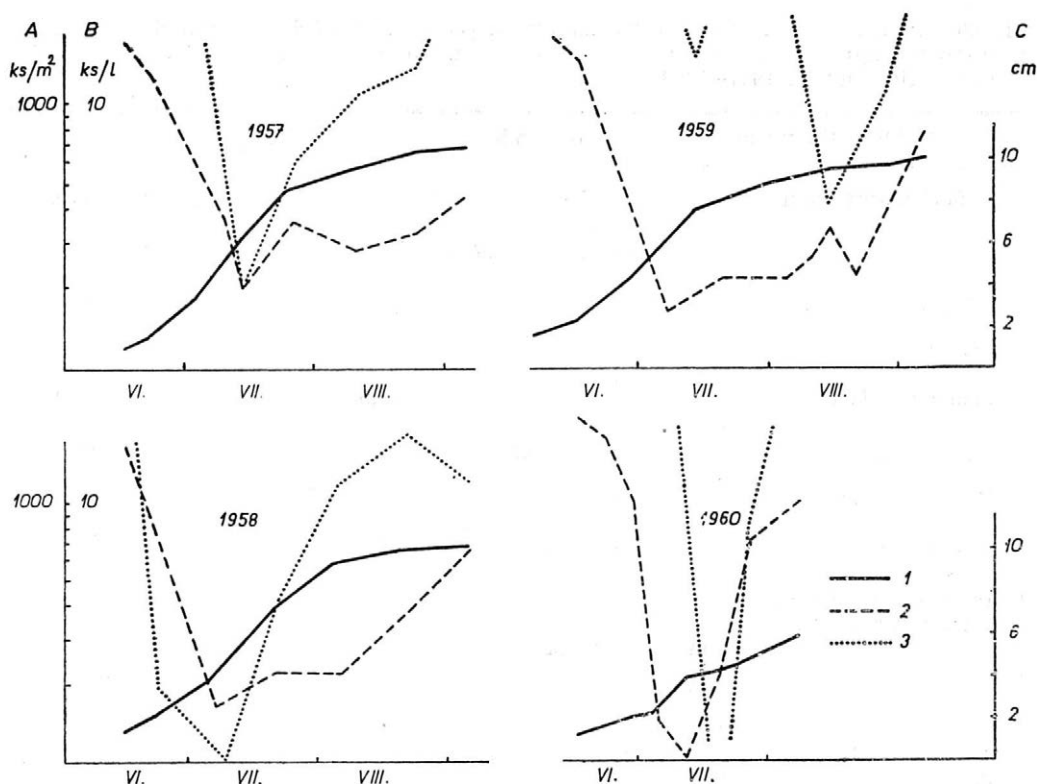
Před vysazením do plůdkových výtažníků byly dosud vyzkoušeny 2 způsoby: odchov v dřevěných kolíbkách a odchov v sádkách. Při prvním způsobu byla ponechávána sumčí embrya po vykulení v kolíbce, do níž se s přítokovou vodou dostávala z výše položeného rybníka první potrava — perloočky, buchanky a menší exempláře pakomářích larev. Průtočné dřevěné kolíbký se tak stávaly sběrnými nádržemi, v nichž se zdržovaly potravní organismy. Tím se zajišťovala pro sumčí plůdek stálá zásoba potravy, která se popř. doplňovala na potřebnou hustotu dodáním nachytaného planktonu. Touto metodou byla dosud v Pohořelicích odchována většina sumčího plůdku, jenž se nechával v dřevěných kolíbkách 8—14 dní po vykulení, odkrmoval se tudíž jen 3—9 dní. Za tuto dobu vyrostl na 11—13 mm a byl pak rozsazován do kaprových plůdkových výtažníků.

Odchov sumčího plůdku v sádkách byl ověřen v r. 1961, kdy byl vlastně nouzovým východiskem při silném zákalu vody, nedovolujícím použití dřevěných kolíbek pro inkubaci vytřených jiker. Za 25 dní odchovu bylo při vypuštění sádky sloveno z 1 hnízda 3400 ks plůdku o délce 25—30 mm. Podle odhadu bylo vytřeno přibližně 40 000 jiker, získalo se z nich tudíž jen 8,5 % plůdku. Nízký počet byl ovlivněn úhynem části jiker i embryí při zákalu vody a únikem plůdku s odtékající vodou. Ačkoliv v sádce byl dostatek perlooček druhu *Daphnia magna*, nelze považovat dosažený růst za vyhovující. Je to důkazem, že perloočky již přestávají být pro sumčí plůdek těchto rozměrů vhodnou potravou. V r. 1962 a 1963 tato metoda zklamala, neboť plůdek byl v sádkách při větší hustotě obsádky velmi intenzívně napaden kožovcem, který způsobil mimořádné ztráty.

RŮST V RYBNÍCÍCH

Křivky růstu sumčího plůdku v rybníce Štičím uvádím na obr. 1. Je z něho zřejmé, že růst je dostatečně intenzivní do poloviny až konce července, kdy nastává zlom křivky a zpomalení růstu. Jak vyplývá ze současně sledovaných potravních rezerv v rybníce, je to období, kdy je sumčímu plůdku k dispozici minimum potravy, mající pro něj význam (nejnižší hodnoty početnosti pakomářích larev). Tento zlom tudíž ukazuje okamžik, kdy již sumčí plůdek nemůže vystačit s dosavadními potravními zdroji, na něž jsou současně kladeny nároky i společně chovaným kapřím plůdkem (H o c h m a n 1966). Zatímco kapří plůdek lze při poklesu množství přirozené potravy přikrmovat, nenalézá sumčí plůdek při sníženém množství pakomářích larev odpovídající náhradu. Jeho potravní zajištění pak zhoršovalo ve sledovaném rybníce tvrdé jílovité dno bez porostů vodního rostlinstva, proto i s menším kvalitativním a kvantitativním výskytem benthické fauny, jež je podle rozborů (tab. II) hlavní složkou přirozené potravy sumčího plůdku. Klesající hodnoty indexu naplnění zažívacího traktu jsou pak důkazem ubývání vhodné potravy a nízké nasycenosti plůdku. Stoupnutí poměrného zastoupení planktonu v zažívacím traktu plůdku délky 30—70 mm lze přitom považovat za projev náhradního potravního zaměření.

Z těchto výsledků vyplývá, že k udržení stále intenzivního růstu a rovněž pro dosažení větších kusových rozměrů i dobré kondice musí být sumčí plůdek odchován v prostředí s početnějším výskytem větších druhů benthické zvěřiny, neboli v rybnících s bohatším zastoupením vodního rostlinstva, koncem července pak musí mít zajištěn přechod na vhodnější druh potravy, kterým je drobný plů-



1. Průběh růstu sumčího plůdku a početnosti potravy v rybníce Štičím v letech 1957—1960. A,2 — množství pakomářích larev v ks na $1 m^2$, B,3 — množství velkých druhů perlooček (rod *Daphnia*, *Moina*) v ks v 1 litru vody, C,1 — délka sumčího plůdku v cm

dek jiných druhů ryb. Za těchto podmínek dosahuje plůdek sumce k podzimu průměrné váhy 50—60 g, některé exempláře až přes 100 g (rybník Štič v r. 1955), jinak jen 10—20 g. Poněvadž zajištění potravního plůdku nelze ponechat náhodě, je nutné spojit výrobu sumčího plůdku v rybnících se zajištěním výtěru později se troucího druhu ryby. Pro tento účel je velmi vhodný lín, jenž se podle Mělníkova (1956) vytírá ve třech dávkách s rozmezím 9—13 dní mezi jednotlivými výtěry, při teplotě vody 22—29°C, v období od počátku června do poloviny července. Při odchovu sumčího plůdku v Pohořelicích jsme proto do některých plůdkových výtazníků pokusně přisadili generačního lína (tab. III). V těchto případech dosahoval sumčí plůdek větších rozměrů, na podzim 30—60 g, při jarním výlovu ojediněle exempláře až kolem 200 g.

ZTRÁTY

Odchov sumčího plůdku je spojen při dosud používaném postupu s poměrně vysokými ztrátami. Jak je zřejmé z tab. I, vychází na 1 vytřenou jikernačku (podle provozních záznamů) přibližně 3000—24 000 ks odkrmeného plůdku, na 1 kg váhy jikernaček lze toto množství odhadnout na 800—4000 ks odkrmeného plůdku. Tato čísla jsou důkazem, že ke značným ztrátám dochází již v ob-

II, Složení přirozené potravy v ‰ celkového počtu zjištěných potravních organismů a intenzita naplnění zažívacího traktu v ‰ u sumčeho plůdku z rybníku Štičího u Pohořelic v letech 1957–1960

Délka těla v mm	10–15,5	15,5–30	30–70	70–105
Plůdek narůstá na tuto délku do:	5.–20. 6.	25. 6.–3. 7.	12.–15. 7.	8. 7.–10. 9.
Složení přirozené potravy				
<i>Cladocera</i>	80,0	16,7	42,7	25,9
<i>Copepoda</i>	3,3	1,3	3,1	—
Plankton celkem	83,3	18,0	50,6	25,9
<i>Chironomidae</i> larvy	16,7	78,5	22,9	53,5
<i>Benthos</i> ostatní	—	3,5	26,5	20,6
<i>Benthos</i> celkem	16,7	82,0	49,4	74,1
Intenzita naplnění zažívacího traktu v ‰ váhy ryby	min.	320	244	152
	max.	880	846	305
	Ø	715	641	222
N	20	45	36	50

III. Výsledky odchovu sumčeho plůdku v některých plůdkových výtaznicích s výtěrem lina (podle provozních záznamů)

Rybník rok	Obsádka			Registrovaný výlověk			
	datum vysaz.	druh	počet ks	datum	druh	počet ks	váha kg
Revoluční 3,64 ha 1962	24. 5.	L_g	30	11. 10.	L_g	20	8
	27. 6.	Su_r	4 000		Su_1	200	6
	6. 7.	K_r	50 000		K_1	42 000	1260
	13. 7.	K_g	15		K_g	15	75
	8. 8.	K_r	2 400		K_2	40	40
Pionýr 3,69 ha 1964	26. 5.	L_g	5	15. 10.	L_1	vypuštěn	
	24. 6.	K_r	70 000		K_1	20 000	800
	1. 7.	Su_r	5 000		Su_1	600	18
	7. 7.	K_g	27		K_g	27	135

L_g = lín generační, Su_r = sumčí plůdek ve stáří 10–14 dní, K_r = rychlený kapří plůdek, K_g = kapr generační po výtěru, Su_1 = sumčí plůdek, K_1 = kapří plůdek, L_1 = líní plůdek (větší části líního plůdku nebylo využíváno a zaznamenáno).

IV. Výsledky odchovu sumčeho plůdku v některých plůdkových výtažnicích (podle provozních záznamů)

Rybník	Rok	Obsádka		Výlovek			Ztráty v %
		druh	počet ks	druh	počet ks	váha kg	
Revoluční 3,64 ha	1956	Su_r	25 000	Su_1	5 200	83	79,2
		K_r	30 000	K_1	34 000	1394	
		K_g	25	K_g	24	96	
	1957	Su_r	2 000	Su_1	60	1	97,0
		K_r	40 000	K_1	40 000	1045	
		K_g	25	K_g	25	100	
	1963	Su_r	3 000	Su_1	300	3	90,0
		K_r	65 000	K_1	66 000	1650	
		K_g	25	K_g	25	100	
U dubu horní 4,50 ha	1960	Su_r	2 500	Su_1	500	10	80,0
		K_r	80 000	K_1	20 500	1127	
		K_g	45	K_g	45	225	
	1962	Su_r	2 000	Su_1	1 000	20	50,0
		K_r	80 000	K_1	83 000	2075	
		K_g	25	K_g	23	115	
	1963	Su_r	3 000	Su_1	1 500	15	50,0
		K_r	70 000	K_1	105 000	3675	
		K_g	16	K_g	15	80	

Význam zkratk viz tab. III.

dobí embryonálního vývoje. V porovnání ke zjištěné průměrné relativní plodnosti sumce z údolní nádrže Orlík, snížené ještě o množství nedotíraných jiker (H o c h m a n 1965) na hodnotu přibližně 13 000 jiker na 1 kg váhy jikernaček, lze ztráty do odlovu odkrmeného plůdku v našem případě vymezit v rozsahu 70–94 %. Tyto nízké výsledky poloumělého výtěru jsou převážně působeny udušením části jiker a pak vykulených embryí při příliš hustě ukládaných kořincích a nevhodnou jakostí používané vody, obsahující značná množství organických i anorganických sedimentů, jež zhoršují podmínky dýchání v hromadných úkrytech sumčích embryí. Negativně přitom působí i silně vyhraněný záporný fototropismus a shromažďovací pud embryí, vedoucí k nahromadění velkého počtu jedinců uvnitř kořenových trsů.

Rovněž při dalším odchovu po vysazení do plůdkových výtažníků dochází ke značným ztrátám (tab. I), jež jsou způsobeny v některých případech odplutím části plůdku s vodou, odtékající z rybníka (H o c h m a n a K r č á l 1957), velmi často pak značným úhynem sumčeho plůdku při napadení kožovcem *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet 1876. Tento parazit, jehož rozvoj u spo-

lečně chovaného kapřího plůdku nebyl zjištěn, napadá sumčí plůdek velmi intenzívně, hustota invaze se rychle zvyšuje, takže plůdek se značně vysiluje a brzy hyne. Vysokou intenzitu napadení a rychlé rozšíření parazita na všechny jedince sumčího plůdku v rybníce lze vysvětlit vlastností plůdku přečkávat období odpočinku a trávení potravy ve vybraném úkrytu u dna. Tím, že těchto skrýší je v rybníce nedostatek, vzniká nahromadění více jedinců plůdku na omezeném prostoru, kde se při jejich dlouho trvající nepohyblivosti značně zvyšují možnosti napadení parazitem. Jeho hromadná invaze byla pozorována obvykle od konce června až do druhé poloviny července, kdy mizel s příchodem vyšších teplot vody. Škody působené tímto parazitem byly při odchovu sumčího plůdku v některých letech tak velké, že do značné míry ohrožují možnosti zvýšení výroby v zamořené oblasti používaným způsobem odchovu. Sumčí plůdek, který přečká napadení, zacstává ve vzrůstu a dosahuje k podzimu menších rozměrů i v prostředí potravně dobře zajištěném. První výskyt kožovce jsme zjišťovali na ojedinělých jedincích sumčího plůdku již ve stáří 12–14 dní po vykulení, ještě v odchovných kolíbkách. Stále nebezpečí napadení z důvodu přítomnosti parázita v přitékající vodě z řeky Jihlavy činí obranu proti tomuto škůdci velmi obtížnou.

Má-li se perspektivně dosáhnout intenzivní výroby sumčího plůdku, je třeba snížit celkovou výši ztrát. Jako účelný se zdá být přechod ke krátkodobému intenzivnímu odkrmu plůdku (do poloviny července) v malých vypustitelných betonových nádržích. Tyto nádrže musí být napájeny čistou nezávadnou vodou a mají poskytovat možnost snadného použití antiparazitárních koupelí, jež v produkčních rybnících nejsou možné.

SOUHRN

Odchov sumčího plůdku v rybnících dosud přináší velmi kolísavé výsledky s poměrně vysokými ztrátami. Ačkoliv výěr generačních ryb nepůsobí potíže a lze při něm získat dostatek jiker, dosud používaný další provozní postup při inkubaci jiker a odchovu plůdku nelze považovat za vhodný a dostatečně intenzivní. K zamezení vysokých ztrát v počátečním období je proto nezbytné zajistit odchov v čisté vodě s minimálním množstvím sedimentů, věnovat pozornost zajištění výměny vody ve všech vrstvách používaných odchovných zařízení i připravených úkrytů a přejít ke krátkodobému několikátýdennímu odkrmu plůdku v malých nádržích s možností použití antiparazitárních koupelí. Při rybničním odchovu je pak nutné volit rybníky s bohatějším výskytem vodního rostlinstva a bentické zvířeny a s přidáním generačních línů, jejichž velikostně rozrostlé potomstvo vytváří optimální podmínky pro stálé potravní zajištění sumčího plůdku a jeho dobrý růst.

Došlo dne 17. 3. 1966

Literatura

1. FORTUNATOVA, K. R.: Metodika izučeniya pitaniya chiščnych ryb. Tr. sov. po met. izuč. korm. bazy i pit. ryb. AN SSSR, 1955 : 62–84. — 2. HOCHMAN, L.: Průzkum podmínek poloumělého výtěru sumce a odchovu sumčího plůdku. Závěreč. zpráva res. výzk. úk. AF VŠZ v Brně, 1961. — 3. HOCHMAN, L.: Sumec je ryba, o které bychom měli rozhodně uvažovat. = „Čs. rybářství“, 17, 1962, 5 : 70. — 4. HOCHMAN, L.: Zkušenosti s odkrmem sumčího plůdku. = „Čs. rybářství“, 19, 1964.

10 : 151-152. — 5. HOCHMAN, L.: Růst, plodnost a rozmnožování sumce. Habil. práce AF VŠZ v Brně, 1965. — 6. HOCHMAN, L.: Využití přirozené potravní základny plůdkových výtažníků kapřím plůdkem a možnosti současného odchovu plůdku sumce. Sbor. VŠZ v Brně, ř. A, 2, 1966, v tisku. — 7. HOCHMAN, L. - KRČAL, J.: Některé zkušenosti s poloumělým výterem sumce velkého v Pohořelících. Sbor. VŠZL v Brně, ř. A, 2, 1957 : 239-250. — 8. JÁSZFALUSI, L.: Poloumělý chov sumců. = „Čs. rybářství“, 9, 1954, 2 : 26-28. — 9. KONSTANTINOV, K. G.: Nerest soma. = „Zool. žurnal“, 20, 1941, 4-5 : 583-595. — 10. MĚLNÍKOV, E. F.: Někotoryje ekologičeskie osoběnnosti vyraščivaniya linia v prudovych chozjajstvach ukraïnskoj SSR. Sbor. nauč. rabot Ukr. nauč.-issl. st. rybovodstva, 1956, 2 : 26-31. — 11. MIHÁLIK, J.: Skúsenosti s poloumělým výterom sumca. = „Čs. rybářství“, 11, 1956, 4 : 50-52. — 12. MIHÁLIK, J.: Naše prvé skúsenosti s chovom sumca v rybníkoch. = „Čs. rybářství“, 11, 1956, 12 : 182-183. — 13. UNGER, E.: Die Welszucht in Teichwirtschaften. In „Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas“, 1939, 4 : 743-745. — 14. WOODHEAD, A.: Nutrition and reproductive capacity in fish. = „Proc. Nutr. Soc.“, 19, 1960, 1 : 23-27. — 15. WOYNÁROWICH, E.: Líhnutí a vývin sumčího plůdku. = „Čs. rybářství“, 9, 1954, 3 : 41-43.

O выращивании сеголетков сома в производственных прудовых условиях

В статье приведены результаты десятилетнего опыта с нерестом маточных сомов и выращиванием сеголетков сома в государственном прудовом хозяйстве Погоржельице (Южная Моравия).

В то время как нерест сома в условиях прудового хозяйства проходит относительно без затруднений, при выращивании сеголетков сома были всегда значительные потери. Эти потери возникали у икры и эмбрионов из-за большого количества седиментов в воде и у мальков вследствие их отхода с протекающей водой и частых заболеваний ихтиофтириозом. Что касается роста мальков, то по проведенным наблюдениям в зависимости от качества и количества естественной пищи для наилучшего роста необходимо обеспечить мальков достаточным количеством бентоса, а от конца июля — мальками позднего нереста линей. Для борьбы с ихтиофтириозом можно предложить откорм мальков по выходу из икры в специальных бассейнах, а также антипаразитические ванны.

On the Rearing of Sheatfish Fry in Fish-Ponds

Hitherto the rearing of sheatfish fry in fish-ponds has brought very fluctuating results with comparatively high losses. Although the milting of generative fish does not cause any difficulties and it is possible to obtain a sufficient quantity of spawn, the hitherto applied further procedure for the incubation of spawn and for the rearing of fry cannot be considered to be suitable and sufficiently intensive. For the preventing of high losses in the initial period it is therefore necessary to secure rearing in pure water with a minimum quantity of sediments, to pay attention to the ensuring of an exchange of water in all layers of the rearing equipment and of the shelters prepared in advance, and to change over to a short-term, several weeks' feeding of fry in small basins with the possibility of an application of antiparasitic baths. For breeding in fish-ponds it is necessary to select fish-ponds with an abundant occurrence of aquatic vegetation and of benthic fauna, and to add generative tench, the grown-up offsprings of which create optimum conditions for a permanent providing of food for the sheatfish fry and for their satisfactory growth.

Zur Zucht der Welsbrut in den Teichen

In der Arbeit sind die zehnjährigen Erfahrungen mit halbkünstlichem Laiche des Welses und mit der Zucht der Welsbrut an der Staatlichen Fischerei in Pohořelice (Südmähren) verwertet. Während die Verwirklichung des Laiches verhältnismäßig verlässlich zu erreichen ist, entstehen in der weiteren Zucht bedeutende Verluste. Sie sind durch das Absterben der Eier und der Embryonen in dem Wasser mit höherem Gehalt an Sedimenten und durch das Vorkommen des Ichthyophthirius multifiliis

Fouq. verursacht. Das Studium des Verhältnisses zwischen der Wachstumsgeschwindigkeit der Welsbrut und der Menge der Nahrungsorganismen zeigte, daß es zum Erhalten der guten Wachstumsintensität nötig ist, der Welsbrut genügende Menge an benthischer Nahrung und seit Ende Juni an Nahrungsbrut aus späterem Laichen der Schleie sicherzustellen. Zum Verhindern der Verluste an Ichthyophthirius kann man das anfängliche Abfüttern in Becken mit antiparasitären Bademöglichkeiten empfehlen.

Adresa autora:

Doc. inž. Ladislav H o c h m a n, Vysoká škola zemědělská, agronomická fakulta, katedra rybářství a hydrobiologie, Brno

■ V našem umělém chovu štik se setkáváme s řadou potíží, které v provozu líhni podstatně nepříznivě ovlivňují produkci jiker a plůdku pro plánovitě zarybňování tekoucích vod. Část těchto potíží byla řešena průzkumem z let 1954 až 1955 (Havelka, Janovský, Hanza! 1956) a šetřením v r. 1960 (Volf, Janovský 1964). Těmito pracemi byl např. odstraněn nedostatek mlíčí v chovu štik, neboť bylo poukázáno na možnost odběru ze zabitých, polhlaavně dozrálých mlíčáků a jeho použití k umělému oplozování. Použitím závesných přepážek se dále podařilo dvoj- až trojnásobně zvýšit osazovací kapacitu líhňářských přístrojů a současně byla i vyřešena doprava štičích jiker nasucho.

Práce, jejichž výsledky předkládáme, jsme konali jednak v laboratoři pražského pracoviště Výzkumného ústavu rybářského ve Vodňanech, jednak ve štičí líhni a objektech Čs. rybářského svazu v Táboře. Především šlo o vysvětlení příčin špatného dozrávání generačních štik v rybnících. Z tohoto hlediska jsme věnovali pozornost fyzikálněchemickým a biologickým vlastnostem štičích rybníků a vztahu mezi prostředím a rozmnožováním. Aby byla omezena nepravdivost v dozrávání generačních štik, propracovali jsme rovněž metodu úspěšného využití hypofyzace. Dále jsme řešili otázku, do jaké míry je dozrávání a umělý výtěr štik ovlivněn onemocněním vnějšími a vnitřními parazity.

Závažným problémem v chovu generačních štik je onemocnění skvrnitostí, které se u nás v hromadném rozsahu objevuje sice ojediněle, avšak v případech vyskytnutí způsobuje velké hospodářské ztráty. Posledním případem totálního uhybnutí veškeré zásoby přezimovaných generačních štik bylo jaro r. 1957, kdy štičí líheň v Táboře byla úplně vyřazena z provozu.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Vznik skvrnitosti a její původ není dosud uspokojivě vysvětlen a je pravděpodobné, že jde o více příčin (Volf, Kohout 1956). Kromě jiných bakterií bývá přítomna převážně *Pseudomonas fluorescens liquefaciens*, která rovněž zpravidla provází *Aeromonas punctata* při smíšených infekcích infekční vodnatelnosti kaprů. Toto zjištění bylo popudem pro využití výsledků o účinnosti antibiotik na *Pseudomonas fluorescens* (Volf, Havelka 1956, 1959, Havelka, Skřápek 1965) při hledání ochranných a tlumících prostředků v zájmu potlačování nemoci.

Zvláštní pozornost byla věnována skutečnosti, že se po několik let zmenšuje produkce základna generačních štik pro umělý výtěr. Jednou z příčin této okolnosti bylo omezování chovu štik v rybnících, ať již úmyslně, nebo jako následek měnícího

způsobu hospodaření na kaprových rybnících. Vyplyvající nedostatek generačního štičích materiálu není dosud uspokojivě nahrazen jeho odlovem z údolních nádrží. Všeobecná potřeba získávání generačních štik pro umělý výtěr nás vedla k řešení možnosti reprodukce generačních štik, tj. jejich navrácením k opakovanému umělému výtěru. Podle dosavadní praxe je každá generační štika po umělém výtěru předána na konzum, a panuje přesvědčení, že není použitelná k dalšímu chovu. Generační štiky nebyly dosud u nás ani v zahraničí podle dostupné literatury opakovaně vytírány.

Po navrácení generačních štik po vytření k dalšímu použití v příštím období je nutno u nich očekávat výskyt a intenzivnější průběh skvrnitosti. Za účelem ochrany štik před vypuknutím nemoci jsme zkoušeli antibiotika spolu s preparátem tlumícím projev vnitřního krvácení a poškození organismu v důsledku zásahu umělého výtěru.

VLASTNÍ PRÁCE

Nedozrávání štik v komorových rybnících bývá častým zjevem. Ve velkém rozsahu bylo pozorováno např. v r. 1959, kdy z celkového počtu komorovaných jikernaček v rybnících líhně v Táboře nedozrálo a tudíž zůstalo nevyužito v umělém chovu téměř 500 jikernaček, tj. ca 50 %.

Pod pojmem nedozrálости je myšleno předposlední, tj. V. stadium vývoje předcházející poslednímu, v němž se jikry zcela uvolňují, stávají se tekutými a lze je mírným tlakem na břišní část těla vytřít, oplodnit a líhnout. V V. stadiu jsou jikry úplně vyvinuty, jsou vyplněné žloutkem a tedy jasně oranžové, zakulacené, jen některé od sebe oddělené, avšak neprůhledné. Takové jikry nelze vytřít bez velkého násilí a nelze je oplodnit. Přejít z V. stadia do posledního neprobíhá náhle, nýbrž postupně a je nejvíc ovlivňován prostředím a teplotou vody. Podle našich pokusů trvá tento přechod 3 i více dnů. Proto se také při umělém výtěru dosti často najdou jikernačky, jejichž vaječníky jsou zralé, ale schopné výtěru jen z určité části. U takových jikernaček bývají velké ztráty při líhnutí, neboť se při výtěru získávají i jikry ne zcela zralé. V přírodě se ryby — štiky — vytírají v plné zralosti. Je proto důležité uměle vytírat štiky, až když jsou v plné zralosti. Doba tření počíná brzy po sejítí ledu při vyšším stavu vody, když její teplota dosáhla dolního prahu 4°C , a trvá podle polohy do doby, než voda dosáhne horního prahu $12-13^{\circ}\text{C}$.

Vliv prostředí na rozmnožování štiky má stejnou důležitost jako teplota vody. Štika se v přírodě tře v pobřeží na čistých porostech ve hloubce 40 až 70 cm. Vhodné prostředí potřebuje i ke konečnému dozrání, podobně jako kapr i jiné ryby. Tam, kde nejsou vhodné podmínky, nedozrává nebo jen ojediněle.

Vztah mezi prostředím a dozráváním jsme podrobně sledovali ve 4 komorových rybnících (Plocek, Ušák, Hlinický, Liderovický), v nichž přezimovaly generační štiky určené pro výtěr.

1. P l o c e k, zatopená plocha 2,56 ha. Rybník byl ponechán během vegetační doby sledovaného roku na poloviční vodě, takže okraje rybníku byly dobře pokryty čistým travním drnem. Rybník je u hráze 2,5 m hluboký, mělká část zabírá dvě třetiny plochy. Tím vzniká kolem celého rybníku ideální prostředí pro dozrávání a přirozené rozmnožování štik.

Do rybníku bylo na podzim vysazeno 543 jikernaček a 333 mlíčáků. Z toho na jaře příštího roku dozrálo a bylo použito k okamžitému vytření v líhni 284 jikernaček a 234 mlíčáků. Při úplném vypuštění 5. dubna bylo sloveno 18 zralých, 5 nezralých a 35 přirozeně vytřelých jikernaček. Pět nedozrálých jikernaček bylo proto vzato pro pokus s hypofyzací. Dále bylo vyloveno 35 mlíčáků. Vysoké ztráty v rybníku vznikly nejasnými příčinami.

2. U š á k, zatopená plocha 0,33 ha. Rybník byl po celý sledovaný rok napuštěn, neboť sloužil jako retenční požární nádrž. Nad ním ležící rybník byl v téže roce odbahňován a letněn. To zavinilo, že rybník neměl v krajích zatrávněný drn a postrádal tak vhodná místa pro dozrávání štik. Rybník je hluboký u hráze 3,5 m, má srázné břehy a mělké okraje.

Do rybníku bylo vysazeno na podzim 103 jikernaček a 53 mlíčáků. V rybníku nebylo pozorováno žádné vyjíždění štik do krajů. Zátahy sítí, konanými vícekrát během doby výtěru, bylo za celé období získáno jen 24 zralých jikernaček a 30 mlíčáků. Rybník byl vypuštěn 11. dubna a byly sloveny 4 zralé a 51 nezralých jikernaček. Z nich bylo 30 tvrdých jikernaček s dobře vyvinutou břišní částí těla převezeno na dozrání do plůdkového kaprového výtažníku v Radimovicích. Výtažník měl plochu 0,2 ha, hloubku u výpustě 1 m a byl napájen povrchovou vodou v množství 2 l/sec. Výtažník měl v době nasazení štik velmi čisté dno s dobrým travním drnem, ranní teplota vody byla 12° C. S jikernačkami bylo vysazeno 15 mlíčáků. Dne 14. dubna bylo sítí vyloveno 12 jikernaček zcela zralých a 2 jikernačky přirozeně vytřelé a 5 mlíčáků. 15. dubna byl rybníček sítí zcela vyloven a získáno 7 zralých jikernaček a 9 jikernaček přirozeně vytřelých a dále 10 mlíčáků. Výsledek byl z výtažníku tedy stoprocentní.

3. H l i n i c k ý, zatopená plocha 1,41 ha, hloubka u hráze 2 m. Rybník je průtočný a jeho dvě třetiny představují mělké vody, okraje jsou dobře porostlé, příznivé pro dozrávání štik.

Rybník byl nasazen pa podzim 442 jikernačkami a 245 mlíčáky. Během doby vytírání bylo vyloveno sítěmi 274 zralých jikernaček a 223 mlíčáků. Rybník byl vypuštěn 7. dubna a bylo sloveno 70 zralých, 27 nezralých a 45 vytřelých jikernaček a dále 20 mlíčáků. Ztráty u jikernaček činily jen 26 kusů. Deset nedozrálých jikernaček bylo vzato na pokus s hypofyzací.

4. L i d e r o v i c k ý, zatopená plocha 2,04 ha, hloubka u hráze 4 m. Rybník je z jedné třetiny mělký s příznivými okraji pro tření štik. Rybník má silnější průtok. Ve sledovaném roce byly mělké části následkem jarních povodní zaneseny bahnem, takže do nich štiky málo vyjížděly. Mimoto se již na jaře objevila mírně skvrnitost, která později se stoupající teplotou nabyla na prudkosti a zavinila zastavení dozrávání a hromadné hynutí štik.

Na podzim bylo dáno do rybníku k přezimování 937 jikernaček a 411 mlíčáků. Během doby tření bylo odloveno sítěmi 281 jikernaček a 353 mlíčáků. Rybník byl vypuštěn 8. dubna a bylo sloveno 54 zralých a 205 silně nemocných a nezralých jikernaček a dále 7 mlíčáků. Ztráty 448 štik vznikly následkem skvrnitosti.

Sledováním prostředí čtyř komorových rybníků a postupu dozrávání jikernaček a pokusem v Radimovicích bylo jasně prokázáno, že příčinou nedozrávání jikernaček v komorových rybnících bylo nevhodné prostředí pro rozmnožování štiky.

U normálně nedozrálých jikernaček jsme v zájmu jejich využití k výtěru zkoušeli hypofyzaci podle metodiky používané u kaprů (H a v e l k a 1957).

První pokus jsme konali u štik získaných při slovu rybníků Plocek (5 Šg) a Hlinický (10 Šg). Šlo o rybníky, v nichž dozrávání štik proběhlo velmi úspěšně. U odebraných štik bylo prokázáno, že nejsou schopny přirozeného ani umělého vytření. Dne 7. dubna 10 štik váhy 740–1300 g obdrželo do tělní dutiny po jedné kapí acetonzované hypofýze rozmělněné v 1 ml fyziologického roz-

toku; 5 štik bylo ponecháno pro kontrolu, nebyly hypofyzovány. Všechny 15 štik jsme vysadili společně do sádky o ploše 50 m² s průměrnou hloubkou vody 70 cm, jejíž teplota se pohybovala během pokusu od 8 do 10° C. Štiky jsme slovíli za 5 dnů. Kromě jedné všechny hypofyzované štiky dokonale dozrály a mohly být normálně vytřeny. Jejich vytřené jikry byly oplozeny a líhnuty v lahvích v množství kolem 400 000, prakticky bez ztrát. Výsledek pokusu byl 90 %. Nehypofyzované štiky, podobné velikosti a váhy, nebylo možno vytřít, neboť jikry zůstaly nezralé, neprůhledné, neuvolněné.

Druhý pokus jsme konali příští rok v konečném stadiu výtěrové sezóny u 20 jikernaček ve váze 700–1300 g. Šlo opět o štiky se zjevně malou připraveností ke tření. Byly hypofyzovány 14. dubna tak, že 10 Šg dostalo po dvou hypofyzách z jikernaček a 10 Šg po dvou hypofyzách z mlíčáků maďarských kaprů, z nichž byly hypofýzy vyjmuty měsíc před úkonem a byly konzervovány v acetonu obvyklým způsobem. Hypofýzy jsme podali v 1 ml peptonové emulze do hřbetního svalstva. Štiky jsme uložili do sádky s teplotou vody 10,8° C a třetí den za teploty vody 10,4° C jsme je slovíli a vytřeli. U hypofyzovaných štik se neprojevil, podobně jako u kaprů, vliv pohlavního původu hypofýz. 17 štik plně dozrálo s normálními jikrami, jejichž oplození a líhnutí probíhalo se ztrátami 10–20 %. Vylíhlý plůdek nejevil žádný rozdíl od plůdku normálně vytřelých štik. Dvě jikernačky jsme z pokusu po hypofyzování vyloučili, neboť se u nich objevily příznaky akutní skvrnitosti, a u jedné jikernačky byla hypofyzace neúčinná.

Vcelku můžeme konstatovat, že hypofyzace se projevila jako velmi účinný prostředek podporující dozrávání štik.

Závěrem k těmto pokusům třeba uvést, že se u štik, podobně jako u kaprů, neuplatňují v zájmu rychlejšího dozrávání hormonální přípravky používané v humánní medicíně. V tomto směru byl zkoušen Agofolin u pěti nedozrálých jikernaček v jednorázové dávce 1–5 mg.

Mezi důležité faktory, ovlivňující rozmnožování, patří zdravotní stav.

Museli jsme zjistit, do jaké míry může být špatné dozrávání generačních štik ovlivněno vnějšími i vnitřními parazity. Za tím účelem jsme vyšetřili celkem 26 generačních štik — 8 jikernaček uměle i přirozeně vytřelých a nezralých, délky 56–67 cm, a 18 mlíčáků délky 41–53 cm (tab. I).

I. Zdravotní stav vyšetřovaných ryb

Výskyt parazitů	u ♀	V množství	u ♂	V množství
<i>Piscicola geometra</i>	5	1–3–3–15–15	—	—
<i>Argulus foliaceus</i>	3	1–6–6	1	2
<i>Tetraonchus monenteron</i>	1	2	1	1
<i>Ergasilus Sieboldi</i>	2	5–87	—	—
<i>Azygia lucii</i>	3	2–9–18	12	1–1–1–1–2–2–2–2–3–3–5–6
<i>Triaenophorus nodulosus</i>	7	1–3–5–6–8–12–105	14	1–1–1–2–2–3–3–4–4–5–7–12–15–20
<i>Saprolegnie</i>	2		1	

Pokud jde o výskyt parazitů, nezaznamenali jsme u jikernaček uměle i přirozeně vytřelých a nezralých podstatný rozdíl, s výjimkou jedné jikernačky uměle vytřené, u níž jsme zjistili *Triaenophorus* v počtu 105 a *Azygia* v počtu 18. U mlíčáků byl stupeň napadení parazity vesměs mírný. Všechny ryby vykazovaly velmi dobrý výživný stav.

Z výsledků tohoto šetření je zřejmé, že zjištění vnější i vnitřní paraziti, i když jsou ve značném množství, neovlivnili dozrávání a výtěr ryb. Rovněž se neprojevil nepříznivý vliv parazitů při umělém oplozování jiker a v jejich dalším vývoji. U jedné jikernačky jsme mohli soudit na nedozrání v důsledku onemocnění pokročilou skvrnitostí. Šetřením však bylo prokázáno, že v počátečním stadiu skvrnitosti, pokud se projevuje jen ojedinělými skvrnkami a pokud nejsou zasaženy žábry, jsou štiky schopny výtěru a získané jikry se normálně vyvíjejí. U spermatu mlíčáků s takovýmto stupněm onemocnění jsme zjistili normální pohyblivost a neporušenou oplozovací schopnost. Pokračující onemocnění však vyřazuje generační štiky z možnosti umělého chovu. Zastavuje se vývoj jiker a vytřené jikry rychle zaplísňují. V žádném případě nelze doporučit pro umělý výtěr, stejně jako tomu je u jiných ryb, štiky nemocné.

Vzhledem k pravidelnému nálezu bakterií *Pseudomonas fluorescens* při skvrnitosti jsme zkoušeli v zájmu jejich potlačení, a tím v zájmu ochrany štik před skvrnitostí, různá antibiotika. Zkoušky o citlivosti jsme konali *in vitro* podle osvědčené metodiky (V o l f, H a v e l k a 1956).

Největší účinnost na *Pseudomonas fluorescens* prokazuje Polymyxin, který je však z praktického použití vyloučen, neboť je pro ryby toxický. Účinný je rovněž streptomycin a neomycin. Pokud jde o chloramfenikol, je jeho účinnost ve srovnání s jeho účinností na *Aeromonas punctata in vitro* značně snížena. Můžeme konstatovat, že citlivost kmenů *Pseudomonas fluorescens*, izolovaných ze štik nemocných skvrnitostí, se vůči prověřeným antibiotikům téměř neliší od citlivosti kmenů *P. fluorescens*, vykultivovaných z kaprů napadených skvrnitou formou infekční vodnatelnosti.

Výsledky o účinnosti antibiotik na *P. fluorescens in vitro* byly ověřeny v praktickém provozu jednak u štik zjevně nemocných skvrnitostí, jednak na uměle vytřelých štikách, jež jsme měli snahu zachránit pro opakovaný umělý výtěr v dalších letech. Je samozřejmé, že manipulace technického zásahu umělého výtěru vystavovala štiky velkému nebezpečí onemocnění, jež bylo zvýšeno vnitřním poškozením organismu.

Po umělém výtěru se u štik zpravidla nachází poškození hlenové vrstvy na pokožce, pohmožděliny svaloviny zasahující nezřídka jaterní tkáň, nastříknutí cév, až i krvácení na vnitřní stěně břišní dutiny a na zadním konci vzdušného měchýře, zbytky zakrvavených nevytřených jiker, zanícené pohlavní vaky, krevní výrony, krevní sraženiny před močopohlavním vývodem. Poškození pohlavních orgánů bývá výraznější u mlíčáků než u jikernaček. Vcelku jde o vnitřní krvácení s následnými zánětlivými procesy, které vedou k uhynutí generačních štik. Proto jsou tyto ryby ihned po vytření dávány na konzum, aby byly zužitkovány v čerstvém stavu. Jak jsme se přesvědčili, nejsou popsányi změnami postiženy štiky přirozeně vytřelé, a vyskytne-li se přece nějaké poškození, tak jen v nepatrném rozsahu, takže ryby v přirozeném prostředí rychle regenerují.

Na ochranu před skvrnitostí jsme štikám aplikovali antibiotika, která jsme podle zkušeností v humánní medicíně kombinovali pro omezení vnitřního krvácení a jeho následků s hemostatickým prostředkem podporujícím srážlivost krve.

Šlo o tuzemský výrobek Naftylamin (Natrium-naphtylamino-4-sulfonicum). Je to likvidní preparát, jehož neškodnost byla u štik prokázána v dávkách 5 ml (= 50 mg) na 1 kg váhy štiky.

Generační štiky jsme zpravidla ošetřili buď 12–14 hodin před výtěrem, nebo ihned, nejdéle však 14–16 hodin po výtěru.

První ošetření bylo 11. dubna u Šg váhy 700–1200 g, s počínajícími příznaky skvrnitosti (kožní vřídky). Dávky preparátu udáváme pro 1 Šg a podávali jsme je injekčně (i v dalších pokusech) do hřbetního svalstva podobně jako při hypofyzaci. Samotná antibiotika jsme podávali v emulzi převařené vody; byly-li podávány spolu s naftylaminem, byly rozpuštěny v jeho tekutině. Ošetřené ryby jsme 11. 4. současně preventivně před zaplísněním vykoupani v roztoku malachitové zeleně o koncentraci 0,3 mg/l po dobu 30 minut a po označování jsme je uložili do sádky při teplotě vzduchu 17° C a teplotě vody 7° C. Dne 31. 5. jsme znovu překontrolovali jejich zdravotní stav za teploty vody 17° C a vysadili je do rybníka, kde byly opětne překontrolovány dne 26. 9. (tab. II).

Při zdravotním ošetření generačních štik se nám nejlépe osvědčily kombinace naftylaminu se streptomycinem i chloramfenikolem; příznivý výsledek mají i samotná antibiotika, zatímco samotný naftylamin se neosvědčil ani před výtěrem, ani po něm. Ryby byly po podzimní kontrole smíchány s komorovanou štikou.

Druhé ošetření jsme konali příští rok u 62 Šg ve dvou etapách, a to po výtěru 8. 4. a 13. 4. za stejného technického postupu (tab. III). U některých

II. Dávky použitých preparátů při prvním zdravotním ošetření generačních štik

Použité preparáty	Doba zdravotního ošetření		
	11. 4. Šg	31. 5. Šg	26. 9. Šg
Streptomycin 100 mg	7j, 2m po výtěru	7j, 1m bez příznaků	7 bez příznaků
Chloramfenikol 100 mg	8j, 1m po výtěru	8j, 1m bez příznaků	8 bez příznaků
Naftylamin 1 ml	2j, 3m před výtěrem	2j vředy	0
Naftylamin 1 ml	2j, 2m po výtěru	1j vředy	1 zahojení
Chloramfenikol + + Naftylamin 50 mg + 1 ml	2j, 1m po výtěru	2j, 1m bez příznaků	3 zahojení
Streptomycin + Naftylamin 50 mg + 1 ml	2j, 2m po výtěru	2j, 1m u 1j vřed	3 bez nálezu
Kontrolní bez ošetření	6j, 2m po výtěru	0	

(j = jikernačky, m = mličáci)

III. Dávky použitých preparátů při druhém zdravotním ošetření generačních štik

Použité preparáty	Doba zdravotního ošetření	
	8. 4. Šg	20. 10. Šg
Streptomycin 100 mg	6j, 3m	9
Chloramfenikol 50 mg	6j, 4m	8
Neomycin 50 mg	6j, 3m	9
Colimycin 100 000 j	6j, 3m	9
Naftylamin 2 ml	7j, 2m	8
Streptomycin + Chloramfenikol 50 mg + 50 mg	4 m	4
Streptomycin + Naftylamin 50 mg + 1 ml	2j, 2m	4
Chloramfenikol + Naftylamin 50 mg + 1 ml	4 m	4
Kontrolní bez ošetření	3j, 1m	0
		2 Šg nebylo možno určit
	62 Šg	55 Šg

ryb, u nichž jsme aplikovali antibiotika, jsme zjistili příznaky počátečního stadia skvrnitosti. Po ošetření jsme ponechali tyto ryby dva dny v betonových nádržích líhně (teplota vody 8,5⁰ C) a pak jsme je vysadili do štičího rybníka při teplotě vody 10⁰ C. Zdravotní stav ryb jsme překontrolovali 20. 10. a vysadili je samostatně k přezimování do rybníka Plocek.

Velmi dobrý účinek projevila jak samotná antibiotika, tak i samotný naftylamin, jehož jsme použili ve srovnání s předcházejícím pokusem ve dvojnásobné dávce, a plný úspěch měla kombinace antibiotik s naftylaminem. U žádné ryby jsme nezjistili známky onemocnění skvrnitostí. Po otevření dutiny tělní dvou jikernaček a jednoho mlíčka jsme shledali, že ryby intenzívně přijímaly potravu, a že jejich pohlavní orgány byly v odpovídajícím stupni vývoje. Během přezimování jsme nezjistili žádné hynutí ryb. Při jarním lovu však byla vylověna jen 1 štika v normálním stupni zralosti. Byla uměle vytřena, na jikrách i váčkovém plůdku nebyly žádné ztráty. Ztráta většiny ostatních ryb se vysvětluje

jejich únikem s velkou vodou. Situace byla zhoršena tím, že rybník nemohl být sloven před vypouštěním nahoře ležícího komorového kaprového rybníka, jehož voda protéká pokusným rybníkem. Touto okolností byl pokus do jisté míry narušen, neboť nemohl být sledován výtěr všech ošetřených ryb a vývoj jejich pohlavních produktů a potomstva.

Přesto však lze oba pokusy hodnotit zcela kladně. K tomuto závěru postačuje skutečnost, že ošetřené ryby neuhynuly a překonaly kritické období po zásahu umělého výtěru a že na podzim jsme je shledali v normálním tělesném, zdravotním a fyziologickém stavu. Tyto výsledky našeho pokusu poskytují možnost navrátit generační štiky pro reprodukci pohlavních produktů a omezit tak podstatně každoroční potíže se získáním plemenného materiálu.

SOUHRN

V zájmu zdokonalení umělého chovu štik a zlepšení provozu líhní je třeba:

1. Získat vlastní rybníky pro chov generačních štik, což poskytuje nejlepší ochranu proti skvrnitosti a zajišťuje potřebné množství generačního materiálu. Komorové rybníky udržovat v kulturním stavu, vhodném též pro dozrávání generačních štik.

2. Zřídit vlastní třecí rybníčky, jež by sloužily k dozrávání štik.

3. K dozrávání štik využít hypofyzace v dávkách 2 hypofýz pro 1 jiker-načku ve vodní emulzi 1–2 ml.

4. S umělým výtěrem započít v době, kdy teplota vody v líhni dosáhne 4° C. Ve studenější vodě dochází na vytržených jikrách ke ztrátám.

5. Uplatňovat důsledně ochranná opatření proti skvrnitosti. V nutných případech se doporučuje ošetření štik antibiotiky v dávkách pro štika ve váze 1 kg: streptomycin 100 mg, neomycin 50 mg, chloramfenikol 50 mg.

6. K uchování generačních štik pro umělý výtěr v dalších letech se doporučuje ošetřit je antibiotiky spolu s hemostatickým preparátem.

Došlo dne 24. 1. 1966

Literatura

1. HAVELKA, J.: Hypofysace v praxi a její vliv na zdravotní stav generačních ryb. Kurs lidových rybářských pathologů. Jednota rybářů, Praha 1957: 298–321. — 2. HAVELKA, J. - JANOVSÝ, V. - HANZAL, J.: Nové poznatky z umělého chovu štik. = „Sborník ČSAZV - Živočišná výroba“, 2, 1956, 4: 263–274. — 3. HAVELKA, J. - SKRÁPEK, K.: Průzkum dalších antibiotik v tlumení infekční vodnatelnosti. Závěrečná zpráva VÚR, 1965. — 4. HAVELKA, J. - VOLF, F.: Použití antibiotik v metylenové modři proti infekční vodnatelnosti kaprů. Metodiky ÚVTI MZLVH, 1963, 41. — 5. VOLF, F. - KOHOUT, J.: Příčina a průběh onemocnění generačních candátů skvrnitostí během přezimování. = „Sborník ČSAZV - Živočišná výroba“, 2, 1956, 4: 275–282. — 6. VOLF, F. - HAVELKA, J.: Účinnost některých antibiotik na původce bakteriálních onemocnění ryb. = „Sborník ČSAZV - Živočišná výroba“, 2, 1956, 10: 743–752. — 7. VOLF, F. - HAVELKA, J.: Výsledky plnoprovozního využití chloramfenikolu v léčení infekční vodnatelnosti kaprů a účinnosti aureomycinu proti infekčním chorobám ryb. = „Sborník ČSAZV - Živočišná výroba“, 5, 1959, 12: 897–914. — 8. VOLF, F. - JANOVSÝ, V.: Některé nové poznatky o šticích. = „Čs. rybářství“, 1964, 4: 52.

В вопросе улучшения искусственного разведения щуки

В интересах усовершенствования искусственного разведения щуки и улучшения производства инкубатора необходимо:

1. Приобрести собственные пруды для разведения племенной щуки, что дает наилучшую защиту против пятнистости и обеспечивает необходимое количество племенного материала. Зимовальные пруды хранить в культурном состоянии, пригодном также к дозреванию производителей.
2. Устроить собственные нерестовые прудики, которые бы служили для дозревания щуки.
3. Для дозревания щуки использовать гипофизацию в дозах 2 гипофиза на 1 самку в водной эмульсии 1—2 мл.
4. Искусственное оплодотворение следует начать тогда, когда температура воды в инкубаторе достигнет 4° C. В более холодной воде имеет место гибель оплодотворенных икринок.
5. Регулярно применять защитные мероприятия против пятнистости. В необходимых случаях рекомендуется обработать щук антибиотиками в дозах для щуки весом 1 кг; стрептомицин 100 мг, неомицин 50 мг, хлорамфеникол 50 мг.
6. Для сохранения племенной щуки для искусственного оплодотворения в последующие годы рекомендуется обработать ее антибиотиками вместе с гемостатическим препаратом.

Contribution to the Artificial Propagation of Pike

In this research some problems were being solved, which made the work in pike hatchery more difficult.

1. It was proved that the cause of unripeness in hen pikes is unsuitable environment of wintering ponds, where the parent fish are being held over the winter and caught for stripping. To obtain the ripeness it is also possible to transfer the breeding fish to a smaller pond with overgrown littoral.
2. The use of pituitary glands from carp succeeded in 90 % for spawning.
3. The parasitization of gills and digestive tract has no influence on ripening and spawning.
4. Pikes attacked with ulcer disease in the first stage (without disease-symptoms on the gills) are possible to use for stripping. The disease being advanced, it is necessary to exclude the breeding fish. For controlling of ulcer disease it is advisable to treat the breeding pikes before wintering or in the spring before spawning with 100 mg streptomycin or 50 mg neomycin or 50 mg chloramphenicol in 1 ml physiological solution per 1 kg fish-weight.
5. It is possible to keep the parent pikes for the next spawning season by use of the same antibiotics by addition with hemolytic preparate — in our case with 20 mg naphthylamin per 1 pike for 1 kg weight.

Beitrag zur Verbesserung der künstlichen Hechtzucht

Im Interesse der Vervollkommnung der künstlichen Hechtzucht und Verbesserung des Betriebes von Brutapparaten ist das Folgende notwendig:

1. Gewinnung von eigenen Teichen für die Zucht der Generationshechte; dies ist der beste Schutz gegen die Fleckenkrankheit und sichert die notwendige Menge des Generationsmaterials. Die Kammerteiche sind in einem Kulturzustand zu erhalten, der auch für das Heranreifen von Generationshechten geeignet ist.
2. Kleine Laichteiche, die zum Heranreifen von Hechten dienen würden, sind zu errichten.
3. Zum Heranreifen der Hechte soll die Hypophysierung in Dosen von 2 Hypophysen für einen Rogener, in einer Dosis von 1—2 ml in Wasseremulsion, ausgenützt werden.
4. Mit dem künstlichen Abstreichen soll man in einer Zeit beginnen, wo die Wassertemperatur im Brutapparat 4° C erreicht. In kälterem Wasser treten bei abgestrichenen Fischeiern Verluste ein.

5. Schutzmaßnahmen gegen die Fleckenkrankheit sind konsequent geltend zu machen. Im Notfall empfiehlt man eine Behandlung der Hechte mit Antibiotiken in folgenden Dosen für einen Hecht im Gewicht von 1 kg: Streptomycin 100 mg, Neomycin 50 mg, Chloramphenicol 50 mg.

Zwecks Erhaltung von Generationshechten für das künstliche Abstreichen in weiteren Jahren empfiehlt man, diese mit Antibiotiken gemeinsam mit einem hämostatischen Präparat zu behandeln.

Adresy autorů:

Josef Havelka, doc. inž. František Volf, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech, pracoviště Praha 1, Haštalská ul. č. 20

Václav Janovský, Čs. svaz rybářů - štičí líheň, Tábor

■ Umělý chov štik se u nás prakticky dělá již od roku 1929, avšak hlavní chovatelská pozornost je věnována získání oplozených jiker a štičího plůdku v jeho období žloutkového váčku. Odchovu štičího plůdku v době smíšené výživy (endovýživa a exovýživa) a v období po ztrátě žloutkového váčku nebyla v našich provozních podmínkách věnována dostatečná pozornost.

Štičí plůdek v období žloutkového váčku se často stává jediným osazovacím materiálem pro obhospodařování rybochovných vod štikou. Tento způsob hospodaření vzhledem k chovatelské intenzitě již plně nevyhovuje, stává se v mnohých případech ne hospodárným a ztrátovým, jak také potvrzují chovatelské výsledky uváděné autory ze zahraničí. Proto cílem této práce bylo zjistit a odstranit některé příčiny, způsobující poměrně vysoké kusové ztráty na štičím plůdku (S_0) v období larválního vývoje od přechodu plůdku na exovýživu (fáze protopterygiolarvální) až do doby úplného zániku ploutevního lemu (fáze pterygiolarvální).

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Cerfas (1956) uvádí, že S_0 resorbuje žloutkový váček asi 14 dní od vykulení, plůdek do stáří 1 měsíce přijímá plankton, později jej bere neochotně, dále chytá drobné rybky. Pro potravu 10 000 S_0 činí potřeba plůdku z výtěru 100 generačních plotic. Demčenko (1962) doporučuje vysazovat na 1 ha 150–450 S_0 ve stáří 9–13 dní. Další zvyšování obsádky již produkci nezvyšuje, spíše snižuje. Z přirozeného výtěru se získává 70–80 % plůdku. Plůdek z přirozeného výtěru roste 5krát rychleji než plůdek z líhně. Genina, Martinson, Redikson (1958) uvádějí mimo jiné, že období „zavěšování“ S_0 trvá 5–6 dní a při 13–15° C se za 8 dní resorbuje žloutkový váček. Doporučují vysazovat S_0 ve stáří 6–7 dní. Herms (1962) vysazuje do kaprových rybníků 2100–7000 S_0 na 1 ha, podzimní výlov S_1 kolísá od 0,1 do 2,3 %. Při vysazení 1000–2000 S_0 na 1 ha se získává 2–50 % štiček po uplynutí prvního vegetačního období (S_1). Cholod (1951) doporučuje vysazovat 1000–3000 S_0 na 1 ha a získává 20–100 kusů S_1 /ha. Kostomarova (1959) se zaměřila na sledování larválního vývoje S_0 a zaznamenává, že plůdek přechází k samostatné výživě 9.–10. den po vykulení při své délce 12,5–13,0 mm a k samostatnému pohybu ne dříve než při své délce 11,5 mm. K úplné resorpci žloutkového váčku dochází při délce S_0 15 mm. V průběhu prvních 3 dnů po resorpci žloutkového váčku a při nedostatku potravy plůdek hladoví a masově hyne. Lillelund (1958) zjistil, že štičí plůdek při délce kolem 22 mm spotřebuje za 24 h 600 Copepod. Po 16 dnech odchovu při intenzivním odkrmování živočišným planktonem dosáhne štičí plůdek délky 25 mm. Smíšek (1957) popisuje odchov S_0 v kaprových výtažnících po dobu 22 dní, kdy štičí plůdek dosahuje průměrné váhy 2,5–3 g a délky 7–8 cm. Spanovskaja (1963) zjistila,

že štičky o délce 18 mm intenzivně přijímaly kapří plůdek dlouhý 6—7 mm. Volf (1950) doporučuje pro praxi vysazovat 2000—3000 Š₀ na 1 ha, přičemž se má na podzim vylovit 10—15 Š₁ z původního počtu obsádky Š₀, dále cituje práci Colase, Domaněvského, Lindrotha.

METODIKA

V pokusných rybnících (10—18 arů) a v akváriích (150—300 l) Výzkumného ústavu rybářského a hydrobiologického ve Vodňanech jsme založili pokusy s odchovem štičího plůdku (Š₀) od doby jeho vysazení v období žlutkového váčku po dobu 7—21—35 dní. U plůdku jsme měřili délku celkovou (od špičky rypce po ukončení ocasní ploutve) a délku těla (od špičky rypce po konec ošupení v kaudální části těla). Štičí plůdek jsme zvážili na torzních vahách s přesností 2 mg, dále jsme jej fixovali 10% formalínem a v laboratoři determinovali potravu ze zažívacího ústrojí. Z každé velikostní skupiny Š₀ jsme zvážili 3×10 kusů a z výsledku vypočítali aritmetický průměr. Vzorky vody za účelem zjištění chemických vlastností jsme odebírali v rybnících v týdenním intervalu. V rybnících, ve kterých se intenzivně hnojilo fosforečnými a dusíkatými hnojivy, jsme konali chemickou analýzu každodenně. Doba odběru vzorků byla současně dobou odběru vzorků planktonu. Tyto vzorky jsme odebírali z 20 l vody (z 10 míst po 2 l) a konzervovali jsme je formalínem, abychom mohli determinovat vodní organismy.

VLASTNÍ PRÁCE

Způsobů odchovu štičího plůdku je několik a je třeba použít toho, který odpovídá našemu směru hospodaření a našim chovným podmínkám. Vzhledem ke zvýšeným hospodářským a výrobním plánům musíme zvýšit produkci štičích násad odchovem plůdku (Š₀) v rybnících a podstatně zvýšit intenzivní odchov štičího plůdku do průměrné kusové velikosti 3—5 cm ve speciálních zařízeních. Z výsledků pozorování našich chovatelů a odborných pracovníků bylo zjištěno, že při vysazování váčkového štičího plůdku (Š₀) — především do tekoucích vod — jsou poměrně vysoké kusové ztráty na obsádce, a proto je nutné zásadně rozšířit odchov štičího plůdku v rybnících a specializovaných odchovných zařízeních a do tekoucích vod vysazovat již odrostlejší štičí plůdek ve velikosti kolem 20—25 mm.

Na podkladě uvedených požadavků jsme konali pokusy, které úzce souvisí se současnou chovatelskou problematikou, a které mají objasnit některé důležité otázky v odchovu štičího plůdku.

I. POKUS

Odchov Š₀ v akváriích jsme sledovali po dobu 25—35 dnů. Průtok vody byl 0,5—0,7 l za minutu. Za celou dobu odchovu Š₀ pohybovala se teplota vody od 11° C do 13° C a obsah kyslíku od 7,79 do 11,04 mg/l.

Štičí plůdek v období žlutkového váčku v době „zavěšování“ jsme vysadili do akvárií v množství 6—7 kusů na 1 l vody — 1570 ks/m².

Plůdek po vysazení z dopravní konve (přeprava Š₀ ze štičí líhně v Táboře trvala 2 hodiny) ležel bez aktivního pohybu po dobu 15 min na dně akvária. Po 30 min byl téměř všechen plůdek „zavěšen“. Ještě po 2 hodinách od vysazení odpočívali jedinci na dně akvária přesto, že plůdek byl přepraven osobním autem a doba přepravy byla krátká. V dopravní konvi bylo nasazeno 2000 Š₀ na 5 l vody při její teplotě 11° C a obsahu kyslíku 11,8 mg/l. Všechny

údaje nasvědčují tomu, že štičí plůdek byl převezen za velmi dobrých podmínek. Pro praxi to znamená, že Š₀ (v době „zavěšování“) dopravený za těžších přepravních podmínek, než které byly u výše uvedeného pokusu, vyžaduje delší dobu odpočinku před vysazováním do řek, rybníků a jiných přirozených odchovných nádrží. Plůdek vysazený ihned po ukončení přepravy „klesá“ ke dnu a tam z velké části uhyne. Doporučujeme proto vysadit štičí plůdek z dopravních nádob do plovoucí kolébky. Pro 20 000—30 000 kusů Š₀ doporučujeme kolébku o velikosti: délka 80 cm, šířka 40 cm, výška 30 cm; kolébka má mít plátěné dno a boční stěny, ve kterých (na konci úhlopříčky dna) jsou zamontována sítká 20 X 10 cm (drátěná, silonová nebo z mlynářského hedvábí) s velikostí ok 1 mm. Přibližně po 1/2 h vysazujeme plůdek pomocí sítky „naběračky“ (zhotovené z gázu nebo z mlynářského hedvábí) na nezabíhající místa s hustým vodním porostem. Neodborné vysazování Š₀ způsobuje téměř 100 % kusové ztráty.

První den po vysazení Š₀ do pokusných akvárií nebyly zaznamenány žádné kusové ztráty a štičí plůdek v této době průměrně měřil 11,2—11,9 mm a vážil 11—13 mg. (Plůdek jsme měřili a vážili po fixování 4 % formalinem po dobu 14 dnů). Do 4. dne odchovu Š₀ od doby jeho vysazení byly denní kusové ztráty na plůdku do 0,42 %.

U plůdku v období jeho zavěšování pozorujeme, že při dýchání (80—90 dechů za 1 min při teplotě vody 11° C) dochází ve vytvářejícím se ústním otvoru k vibračnímu pohybu „blanky“ (frekvence vibračního pohybu blanky = frekvenci dýchání), který 2—3 dny před stadiem ukončení „zavěšování“ již nebyl pozorován. To znamená, že se tlamička štičího plůdku stává průchodnou pro příjem potravy. V této době štičky volně přejížděly po akváriu a přibližně 1/4 z celkového množství plůdku se v různých intervalech „zavěšovala“. Téhož dne byl do akvárií dán štičkám živý živočišný plankton (převážně buchanky). V následujících dnech byl dodáván plankton v pravidelných denních dávkách. Čtvrtý den od vysazení Š₀ nebylo již pozorováno ani v jediném případě „zavěšování“ plůdku. V této době vážil štičí plůdek průměrně 16mg, měřil 12,8—13,5 mm. První den po ukončení období „zavěšování“ jsme pozorovali zaškrcení ploutevního lemu v kaudální části (obr. 1) a současně jsme zjistili první přijímání potravy. V zažívací trubici štičího plůdku jsme našli části buchanky a jejich vývojová stadia. Kusové ztráty na štičím plůdku činily 1,4 %, celkové za prvních 5 dní 2,46 %. Plůdek vykazoval průměrnou délku 13,6—14,4 mm a váhu 17 mg.



1. Zaškrcení ploutevního lemu v kaudální části

U štičího plůdku v době embryonální periody, ve třetí (eleuterembryonální) fázi vývoje (při teplotě vody 12—13° C) lze pozorovat tyto důležité morfologické změny:

První den:

(doba, kdy dojde k pohybové činnosti prsních ploutví) není již pozorován vibrační pohyb „blanky“ v tlamičce, která se tím stává průchodnou pro příjem potravy. Více než 1/2 (2/3) Š₀ se „zavěšuje“ — ostatní plůdek je rozjetý. Vhodná doba pro přepravu Š₀ z líhnařských přístrojů.

Druhý den:

většina $\dot{S}_0$ je rozjetá, asi $\frac{1}{4}$ z celkového počtu se „zavěšuje“ — u řitního otvoru dochází k zaškrcení ploutevního lemu. Toto vývojové období je vhodnou dobou pro vysazení $\dot{S}_0$ do rybochovných vod.

Třetí den:

žlutkový váček je stráven ze $\frac{2}{3}$ — ukončení období „zavěšování“ — dorzálně ventrální zaškrcení ploutevního lemu v ocasní části (obr. 1) — nejpozdější doba pro vysazení $\dot{S}_0$ z líhnařských přístrojů do vod a odchovných zařízení.

Čtvrtý den:

dochází k protažení spodní čelisti, k výraznému zaškrcení ploutevního lemu v ocasní části a k prvnímu přijímání přirozené potravy.

Z výsledku pokusu lze říci, že doba, kdy je pozorováno zaškrcení ploutevního lemu v ocasní části těla štičího plůdku je stadiem, kdy $\dot{S}_0$ může přijímat potravu (doba smíšené výživy endo - exovýživa). Pro chovatele to znamená, že vysazení štičího plůdku v období žlutkového váčku musí být v době ukončení „zavěšování“ před stadiem zaškrcení ploutevního lemu v ocasní části těla.

Během dalších 5 dnů odchovu štičího plůdku, tj. v době od 6. do 10. dne od vysazení $\dot{S}_0$, jsme zjistili denní kusové ztráty na obsádce od 1,7 do 3,2 %. Průměrné ztráty činily celkem 12,5 %. Štičí plůdek od doby „zaškrcení“ ploutevního lemu přijímal intenzivně zooplankton (buchanky a jejich vývojová stadia). Častým výskytem bylo naplnění zažívací trubice vaječnými váčky — ovisaky. Speciální nárokování štičího plůdku na buchanky — naupliová a copepoditová stadia — v době prvního přijímání potravy, je možné vysvětlit velikostí těchto organismů, jejich tvarovým uspořádáním, „trhavým“ způsobem pohybu a hnědavým až načervenalým zbarvením vaječných váčků. Byli nalezeni jedinci $\dot{S}_0$, kteří měli doslova naplněné zažívací ústrojí vaječnými váčky — ovisaky.

Po 6—7 dnech odchovu $\dot{S}_0$ (při průměrné teplotě vody 12—13 °C) od doby prvního přijímání potravy — při pravidelném krmení zooplanktonem v množství 25—35 % váhy štičího plůdku — činily kusové ztráty na obsádce celkem 16—17 %. Plůdek dosahoval délky 18—20 mm a váhy 35—40—50 mg.

Po vyhodnocení výsledku pokusu doporučuji odchovat štičí plůdek po dobu jeho „nejchoulostivějšího“ období (tj. doba přechodu od endovýživy na exovýživu) v odchovných zařízeních při zajištění pravidelného a dostatečného krmení zooplanktonem v množství 25—35 % váhy štičího plůdku za 24 hodin. Zooplankton (jehož kvalitativní základnu tvoří buchanky a jejich vývojová stadia) předkládáme štičímu plůdku v době, kdy končí jeho období „zavěšování“, tj. 2.—3. den (při teplotě vody 12—13 °C od doby zjištění průchodnosti zažívací trubice. Množství živého zooplanktonu, které plůdek spotřebuje jako potravu, činí 15—20 % z celkové váhy obsádky $\dot{S}_0$ (tj. 250—350 g zooplanktonu za 24 hodin pro 100 000 kusů $\dot{S}_0$). Skutečná krmná dávka zooplanktonu musí činit 25—35 % váhy z obsádky $\dot{S}_0$, tj. pro 100 000 $\dot{S}_0$ v prvních dnech (6.—7.) od krmování je spotřeba 450—600 g během 24 hodin. Toto množství zooplanktonu není štičím plůdkem plně konzumováno, ale je nutné k zajištění dostatečné vý-

živy a k utlumení kanibalismu. Zooplankton předkládáme štičímu plůdku dvakrát během 24 hodin. Odkrmený štičí plůdek o délce 20 mm vysazujeme do přirozených vod.

Uvedeným způsobem krátkodobého odchovu (6—7 dní) je štičí plůdek v době přechodu z endovýživy na exovýživu zajištěn dostatečnou a vhodnou potravou, čímž je zabráněno značným kusovým ztrátám, které jsou u nás za současného způsobu odchovu $\bar{S}_0$ běžným zjevem. Jak uvádí Kostomarov (1959) a potvrzují výsledky našeho pozorování, štičí plůdek při nedostatku potravy během 1—3 dnů po resorpci žloutkového váčku masově hyne.

První kanibalismus jsme zjistili u štičího plůdku po úplné resorpci žloutkového váčku (9. den po ukončení „zavěšování“) v období silného zaškrcení ploutevního lemu za základnou řitní a hřbetní ploutve. Štičí plůdek, u něhož se projevil kanibalismus, měřil 18,5 mm a vážil 37 mg. Štičky, které sloužily jako kořist, byly dlouhé 11,2—11,8 mm a vážily 11 mg (ocasná část natrávena) a 27 mg, tj. až 73 % z váhy štiček, u kterých se kanibalismus projevil. Podnětem ke vzniku kanibalismu bylo snížení krmné dávky zooplanktonu během 24 hodin o polovinu. Následující den, když bylo krmeno v plných krmných dávkách, se kanibalismus omezil až na ojedinělý případ. Tento pokus byl několikrát opakován se stejným výsledkem. Možno říci, že jedním z rozhodujících činitelů vzniku kanibalismu je kvantita a kvalita potravy, která je štičímu plůdku zpřístupněna.

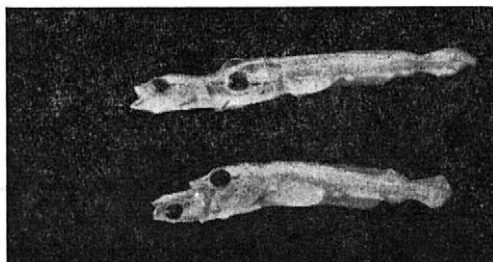
Bylo zajímavé pozorovat, že štičky v tomto vývojovém období uchvacují kořist po „ocásku“ (obr. 2), kdežto v pozdější době, a to již 13. dne po ukončení „zavěšování“, uchvacuje štičí plůdek svou kořist po „hlavičce“ (obr. 3).

Během doby odkrmování jsme u štičího plůdku nepozorovali výrazný růstový rozdíl. Růst byl vyrovnaný, takže rozdíl do délky těla nepřekročil u $\bar{S}_0$ v průměru 5 % a ve váze 7 %. Tento malý rozrůst štičího plůdku omezil možnost kanibalismu a svědčí o dostatku potravy.

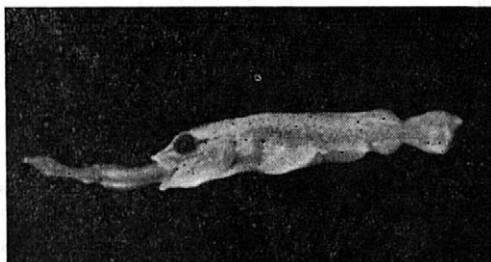
Z výsledku pokusu jsme zjistili, že v době odchovu $\bar{S}_0$ (sledování trvalo až 25 dnů) nemá rozrůstání plůdku překročit 10 % do délky a 15 % ve váze.

II. POKUS

K četným diskusím a k různým názorům na účelnost vysazování štičího plůdku v období žloutkového váčku do tekoucích vod a vzhledem k tomu, že jde o důležitý hospodářský problém, konal jsem po 7 dnů pokusy s odchovem štičího plůdku, při čemž byly sledovány ztráty na plůdku ve vztahu k množství potravy.



2. V počátečním vývojovém období uchvacují štičky kořist po „ocásku“



3. V pozdější době uchvacuje štičí plůdek svou kořist po „hlavičce“

Štičí plůdek jsme od období ukončení „zavěšování“ odchovávali v krabicích z perforovaného plechu (otvory 1 mm) s obsahem vody po 6 l, které jsme umístili v rybníku „Říčním“ na plovoucím dřevěném rámu. Do každého pokusu (I až IV) — kolekce — jsme zařadili 5 krabic s obsádkou po 30 kusech Š₀. Celkem bylo v pokusu 600 kusů Š₀. Do každé kolekce krabic byl postupně omezen přístup vodním organismům, které sloužily štičkám za potravu:

- I. pokus (kolekce) — přístup potravy 100 % — obsádka 150 kusů Š₀,
- II. pokus (kolekce) — přístup potravy 60 % — obsádka 150 kusů Š₀,
- III. pokus (kolekce) — přístup potravy 40 % — obsádka 150 kusů Š₀,
- IV. pokus (kolekce) — přístup potravy 20 % — obsádka 150 kusů Š₀.

Výskyt planktonu v rybníce „Říčním“ uvádíme v tab. I.

I. Výskyt planktonu v rybníce „Říčním“ v 1 l vody

Počet dní od vysazení Š ₀	Sediment ml/24 hod.	<i>Copepoda</i> kusů	<i>Cladocera</i> kusů
1	0,7	120	60
3	1,5	335	95
6	1,2	247	58

Drobné organismy volné vody měly přístup do krabic otvory, které byly v perforovaném plechu. Vzhledem k tomu, že jsme sledovali vliv kvantity potravy na kusové ztráty Š₀, zpřístupnili jsme u první kolekce 5 krabic vodním ústrojenčům všechny stěny krabic včetně dna, u druhé kolekce byly zpřístupněny dvě stěny a dno, u třetí kolekce jedna stěna a dno, u čtvrté kolekce byla zpřístupněna pro vnikání přirozené potravy (planktonu) do krabic pouze jedna stěna. Po ukončení pokusu vykazoval Š₀ dobrý zdravotní stav. Snižování kondičního stavu Š₀ a pozdější hynutí plůdku bylo způsobeno nedostatkem potravy. (Ztráty na Š₀ uvádíme v tab. II.)

II. Kusové ztráty na Š₀ zjištěné po 7 dnech odchovu

Pokus (kolekce)	Počet případů (krabic)	Kusové ztráty %	Přístup potravy	
			%	
I	5	43 — 45	100	dno + 4 stěny
II	5	50 — 65	60	dno + 2 stěny
III	5	66 — 80	40	dno + 1 stěna
IV	5	80 — 89	20	1 stěna

Z přehledné tabulky můžeme pozorovat, že se snižováním početního výskytu organismů, kteří jsou zpřístupněni jako potrava, zvyšuje se procento kusových ztrát na štičím plůdku, tudíž jakost a množství potravy jsou nepřímě úměrné kusovým ztrátám na štičím plůdku. Pro praxi to znamená, že je-li štičí plůdek

v období žlutkového váčku vysazen do rybníka s nedostatečnou potravní základnou, dochází u něho poměrně brzy — při našem pozorování během 7 dnů od vysazení — k vysokým kusovým ztrátám, které dosahují 80—90 %.

Na pokladě výsledků tohoto šetření jsme zjistili, že $\dot{S}_0$ (v období žlutkového váčku) přijímal od druhého dne po vysazení larvální stadia naupliová a copepoditová, buchanky a vaječné váčky (ovisaky), které v zaživacím ústrojí štičího plůdku jsme zjistili od prvopočátku přijímání potravy a velmi často tvořily 50 % i více z celkového objemu potravy zjištěné v zaživadlech štičího plůdku.

Doporučujeme proto štičí plůdek v období žlutkového váčku vysazovat (ve stadiu ukončení „zavěšování“) do rybníků a jiných rybochovných vod, které jsou dostatečně zásobeny zooplanktonem. Pro 1 kus $\dot{S}_0$ je zapotřebí 300—400 buchanek a jejich vývojových stadií a malé perloočky za 24 hodiny. Vzhledem k náročnosti štičího plůdku na kvalitu a kvantitu potravy v době „přechodu“ z endovýživy na exovýživu je vysazování $\dot{S}_0$ v období žlutkového váčku do tekoucích vod neekonomické, jelikož ve většině případů nejsou tyto vody v době vysazování plůdku dostatečně zásobeny požadovaným druhem planktonních organismů.

III. POKUS

Na podkladě předcházejících výzkumů jsme ve dvou pokusných rybnících (10—18 arů) za intenzivního dávkování fosforečných a dusíkatých hnojiv uskutečnili krátkodobý odchov štičího plůdku po dobu 21 dnů od jeho vysazení v období žlutkového váčku.

V této době jsme do každého pokusného rybníka stanovili tuto dávku: 88 kg/ha superfosfátu a 104,25 kg/ha síranu amonného ve 3—5denních intervalech. Během pokusu jsme v době dávkování uvedených minerálních hnojiv každodenně zjišťovali kvalitu planktonu a chemické a fyzikální vlastnosti vody (tab. III).

III. Přehled hnojení v pokusných rybnících

Dne	Vápenec kg/ha	Superfosfát kg/ha	Síran amonný kg/ha	P mg/L	N mg/L	pH
18. 4.	1350	—	—	—	—	—
8. 5.	—	—	16,25	0,15	0,20	8,3
12. 5.	—	22	22,00	0,15	0,40	7,3
15. 5.	—	22	22,00	0,20	0,40	7,4
20. 5.	—	22	22,00	0,25	stopy	8,4
23. 5.	—	22	22,00	0,15	0,35	7,5
27. 5.	—	—	—	0,20	0,30	7,5

Druhý den po vysazení $\dot{S}_0$ jsme do pokusných rybníků přisadili zooplankton v množství 1,3—1,5 g/m² dna. Druhou dávku zooplanktonu 1,7—2,0 g/m² jsme do rybníků vysadili šestý den od doby vysazení $\dot{S}_0$. Tyto dávky měly za účel (kvantitativně) zvýšit přirozenou potravní základnu pro štičí plůdek v jeho prvo-

počátku přijímání potravy. V době odchovu byl průměrný výskyt planktonních ústrojenců (*Copepoda*, *Cladocera*) v rybníku 200–300 kusů/l. Dosažené hodnoty v odchovu $\dot{S}_0$ uvádíme v tab. IV.

IV. Průměrné hodnoty zjištěné po 21 dnech odchovu $\dot{S}_0$

Vysazeno $\dot{S}_2$ ks/m ²	Hodnoty zjištěné po ukončení pokusu:			
	délka mm dc/dt	váha g/ks	kusové ztráty %	produkce kg/ha
20	59,8/49,5	2,0	40–50	182

Jak již bylo uvedeno, štičí plůdek, který v době smíšené výživy, tj. v době přechodu z endovýživy na exovýživu, nemá k dispozici dostatek přirozené potravy (to znamená 300–400, později při délce $\dot{S}_0$ 22 mm 600 buchanek a jejich vývojových stadií včetně malých perlooček za 24 h.) za 1–3 dny po resorpci žloutkového vaku hromadně hyne. Proto neurčujeme obsádku $\dot{S}_0$ pro rybníky počtem vysazeného plůdku na 1 m², ha apod., ale podle početního výskytu živočišného planktonu *Copepoda*, *Cladocera* v 1 l vody, který se v době vysazení $\dot{S}_0$ vyskytuje v rybníku. Za základ počítáme 300–400 buchanek (vývojová stadia) a malých perlooček pro 1 kus $\dot{S}_0$ /den.

Doporučujeme pro krátkodobý odchov $\dot{S}_0$ (nejdéle do 21 dnů) tento výpočet obsádky:

$$\frac{B \cdot D}{BL} = VL$$

B = 400 — potřeba buchanek a jejich vývojových stadií, malé perloočky pro 1 kus $\dot{S}_0$ /den,

D = počet dní odchovu,

BL = skutečný počet buchanek a jejich vývojových stadií, malé perloočky, zjištěný v 1 l vody v době před vysazením $\dot{S}_0$,

VL = potřebné množství vody v 1/l pro 1 $\dot{S}_0$ pro danou dobu odchovu.

Příklad:

a) rybník o velikosti 10 arů — sloupec vody 50 cm,

b) v 1 l vody bylo zjištěno 200 buchanek a jejich vývojových stadií, malé perloočky,

c) obsah vody v rybníku 500 000 l,

d) doba odchovu 21 dní.

Dosažení do vzorce: $\frac{400 \cdot 21}{200} = 42$

Po výživu 1 kusu $\dot{S}_0$ za 21 dní odchovu by bylo zapotřebí množství organismů ze 42 l vody.

Obsah vody v rybníku = $\frac{500\,000}{42} = 12\,000$

Obsádka pro desetiarový rybník s průměrným sloupcem vody 50 cm a s výskytem 200 kusů planktonních organismů v 1 l vody činí 12 000 ks $\dot{S}_0$.

Průměrný výskyt živočišného planktonu v našich intenzivně obhospodařovaných rybnících v době vysazování štičího plůdku bývá i vyšší než je uváděno na našem příkladu. Znamená to, že také obsádka $\dot{S}_0$ pro rybník uvedené velikosti může být větší, což potvrdily i výsledky výše uvedených pokusů. Naproti tomu např. v tekoucích vodách je v uvedené době výskyt zooplanktonu ve většině případech malý a často ani kvalita vyskytujících se vodních organismů nesplňuje požadavky, které na potravu nárokuje štičí plůdek v období po svém vysazení z líhnařských přístrojů. To je jeden ze základních důvodů, že ne každé rybochovné prostředí je vhodné pro vysazování $\dot{S}_0$.

Krátkodobý odchov štičího plůdku v rybnících intenzivně hnojených fosforečnými a dusíkatými hnojivy v současně daných provozních možnostech — bez budování zvláštního rybochovného zařízení, je vzhledem k dosaženým výsledkům především z ekonomického hlediska výhodný a snadno aplikovatelný v naší praxi.

SOUHRN

Z našich pokusů je možné učinit tyto závěry:

Z líhnařských přístrojů vysazujeme štičí plůdek v období žloutkového váčku, v době před zaškrcením ploutevního lemu v ocasní části, což je současně stadium, kdy je ukončeno „zavěšování“ $\dot{S}_0$. V případě, že štičí plůdek není v této době vysazen do odchovného prostředí s dostatkem přirozené potravy nebo je-li po této době ponechán v líhnařských přístrojích bez potravy, dostavuje se u plůdku aktivní hladovění, které je doprovázeno v následujících dnech (do 7 dnů) hromadným hynutím.

Doporučujeme vysadit $\dot{S}_0$ z dopravních nádob do plovoucí kolébky — pro 20 000—30 000 kusů $\dot{S}_0$ kolébku o velikosti 80 × 40 × 30 cm s plátěným dnem a s bočními dřevěnými stěnami, ve kterých jsou zamontována síťka 20 × 10 cm — po ½ hodině vysazujeme $\dot{S}_0$ z kolébky do vod. Tím podstatně snížíme kusové ztráty na $\dot{S}_0$ po jeho vysazení z líhnařských přístrojů do tekoucích vod i rybníků. Plůdek vysazený z přepravních nádob do rybochovných vod ihned po přepravě „padá“ ke dnu, kde z velké části uhynie.

První přijímání potravy zooplanktonu (*Copepoda*) štičím plůdkem jsme zjistili první den po ukončení „zavěšování“, kdy pozorujeme výrazné dorzoventrální zaškrcení ploutevního lemu v kaudální části a počátek protažení spodní čelisti rozeklané tlamičky.

Průměrné kusové ztráty na štičím plůdku po dobu odchovu (od prvního přijímání potravy) 6—7 dní činí celkem 15 % při intenzivním krmení $\dot{S}_0$ zooplanktonem. Štičí plůdek přijímá v této době 15—20 % potravy v poměru váhy svého těla. Skutečná potřeba zooplanktonu, který je předkládán jako potrava, činí však 25—35 % z váhy $\dot{S}_0$, tj. pro 100 000 $\dot{S}_0$ v prvních dnech odkrmování spotřeba asi 450—600 g během 24 hodin. Toto množství zooplanktonu není štičím plůdkem plně konzumováno, ale je nutné k zajištění dostatečné výživy a k utlumení výskytu kanibalismu.

První kanibalismus byl zjištěn u štičího plůdku dlouhého 18,5 mm (váha 37 mg) po úplné resorpci žloutkového váčku, v období silného „zaškrcení“ ploutevního lemu v ocasní části těla. Kanibalismus byl vyvolán snížením množství potravy dostupné štičímu plůdku.

Štičí plůdek v období žloutkového vřaku (ve stadiu ukončení „zavěšování“) vysazujeme do rybníků a jiných rybochovných vod, které jsou dostatečně zásobený zooplanktonem (buchanky a malé perloočky). Pro 1 kus Š₀ je zapotřebí 300—400 buchanek, pro Š₀ o délce 22 mm — 600 buchanek a jejich vývojových stadií za 24 hodiny.

Obsádku pro rybníky při krátkodobém odchovu Š₀ (nejdéle do 21 dnů) je nutné vypočítat ne ve vztahu k ploše odchovného prostředí, ale v poměru mezi kusovým počtem Š₀ a množstvím (i jakostí) zooplanktonu v odchovném prostředí, který bude sloužit štičímu plůdku za potravu. Proto pro výpočet obsádky doporučuji následující vzorec:

$$\frac{B \cdot D}{BL} = VL$$

B = 300—400—600 kusů = potřeba buchanek a jejich vývojových stadií, malé perloočky pro 1 Š₀/den,

D = počet dní odchovu,

BL = skutečný počet buchanek a jejich vývojových stadií, malé perloočky, zjištěny v 1 l vody v době před vysazením Š₀,

VL = potřebné množství vody v litrech pro 1 Š₀ pro danou dobu odchovu.

Došlo dne 5. 5. 1966

Literatura

1. ČERFAS, B. J.: Rybovodstvo v estestvennyh vodojemach. Moskva, 1966 : 278-369. - Segoletki ščuki v nagulnyh karpovyh. = „Rybovodstvo i rybolovstvo“, 1959, 4 : 14-15. — 2. DEMČENKO, I. F.: Biotechnika v rozvednija ščuki v stavach. = Pidviščennja produktivnosti ribnich stavikov. Lvov, 1962 : 64-101. — 3. GENINA, N. V. - MARTINSON, E. - REDIKSON, V. J.: O biotechnike iskustvennogo razvedenija ščuki. = „Rybnoje chozjajstvo“, 1958, 2 : 26-28. — 4. HERMS, V.: Über Hechtbrutbesatz in Karpfenteichen. = „Deutsche Fischerei Zeitung“, 1962, 6 : 174-177. — 5. CHOLOD, A. P.: Vyraščivanie tovarnyh segoletkov ščuki v karpovyh prudach. = „Rybnoje chozjajstvo“, 1951, 5 : 46-48. — 6. KOSTOMAROVA, A. A.: Biologičeskoje značenie etapa smešannogo ličinok ščuki. = „Rybnoje chozjajstvo“, 1959, 8 : 25-27. — 7. LILLE-LUND, K.: Versuche zur Anfütterung von Hechtbrut in einer auf dem Lande eingebauten Vorstreckanlage. = „Der Fischwirt“ 1958, 10 : 281-284. — 8. SMÍŠEK, J.: Rychlený odchov štičího plůdku. = „Čsl. rybářství“, 1957, 4 : 54. — 9. SMÍŠEK, J.: Průzkum zdravotního stavu generačních štik, lhnutí a odchov štičího plůdku. Záv. zpráva výzk. úkolu VÚRH Vodňany, 1964, 37-56. — 10. SPANOVSKAJA, V. B.: Pitanie ščuki - segoletka (*Esox lucius* L.) = „Biologičeskij žurnal“ 1963, 7 : 1071-1079. — 11. VOLF, F.: Několik slov o štice v SSSR. = „Čsl. rybář“, 1950, 2 : 21-22. — 12. VOLF, F.: Nové poznatky o štice. = „Čsl. rybář“, 1950, 2 : 21-22.

Выращивание молоди щуки

Из аппарата для инкубации мы высаживаем молодь щуки в период желточного мешка, до защемления плавникового края в хвостовой части, т. е. одновременно в период, когда заканчивается «подвешивание» молоди. Первое принятие пищи — зоопланктона (Серебрида) молодь щуки наблюдалась на первый день после окончания «подвешивания», когда мы наблюдаем явное дорсовентральное защемление плавникового края в хвостовой части. и начало растягивания нижней челюсти расщепленной мордочки. Средние потери штук молоди щуки в течение выращивания (после первого приема пищи) 6—7 дней в общем составляют 15 % при интенсивном кормлении молоди щуки зоопланктоном. Молодь щуки в это

время получает 15—20 % пищи в отношении к весу своего тела. Фактическое потребление зоопланктона, который представляет основную пищу, однако, составляет 25—35 % от веса молоди щуки зоопланктоном. Молодь щуки в это время получает 15—20 % пищи в отношении к весу своего тела. Фактическое потребление зоопланктона, который представляет основную пищу, однако, составляет 25—35 % от веса молоди щуки, т. е. для 100 000 молоди щуки в первые дни откорма потребление составляет приблизительно 450—600 г в течение 24 часов. Такое количество зоопланктона полностью не расходуется молодь щуки, но оно необходимо для обеспечения достаточного питания и для подавления появления канибализма. Первый канибализм был установлен у молоди щуки длиной 18,5 мм, после полной резорбции желточного мешка, в период сильного «защемления» плавникового края в хвостовой части тела. Посадку при кратковременном выращивании молоди щуки (максимально до 21 дня) необходимо вычислять не по отношению к площади среды выращивания, а по отношению между числом молоди щуки и количеством (и качеством) зоопланктона в среде выращивания, доступного в качестве пищи, молоди щуки.

Rearing of Pike Fry

From hatching apparatuses we put out pike fry in the period of the yolk sac, at the time before the strangulation of the edge of the fin in the caudal part, i. e. the stage in which the "suspending" of P_0 terminates. The first acceptance of food — zooplankton (Copepoda) — by pike fry was found on the first day after termination of the "suspending", when we observe a distinct dorsoventral strangulation of the edge of the fin in the caudal part and the beginning of a protraction of the lower jaw of the cleft mouth. Average losses of pike fry during rearing (from the first day of acceptance of food) for 6—7 days amount to a total of 15 per cent in the case of intensive feeding of P_0 with zooplankton. At this time the pike fry accepts 15—20 per cent of feeds in proportion to the weight of their body. However, the actual need for zooplankton, which is offered as food, amounts to 25—35 per cent of the weight of P_0 , i. e. for 100 000 P_0 in the first days of feeding about 450—600 g in 24 hours. This quantity of zooplankton is not completely consumed by the pike fry, but it is necessary for the securing of a sufficient nutrition and for the preventing of an occurrence of cannibalism. The first case of cannibalism was found in a pike of a length of 18.5 cm after complete resorption of the yolk sac, in the period of a strong "strangulation" of the edge of the fin in the caudal part of the body. The population for fish-ponds in the case of a short-time rearing of P_0 (at most for 21 days) must be calculated not in relation to the area of the rearing environment, but in relation to the number of P_0 and the quantity (and quality) of zooplankton in the breeding environment accessible as food for the pike fry.

Die Aufzucht von Hechtbrut

Aus den Brutapparaten wird die Hechtbrut im Zeitraum des Dottersackes, in der Zeit vor der Einengung des Flossenrandes in Schwanzteil ausgesetzt; dies ist gleichzeitig das Stadium, wo das „Einhängen“ von Hechtbrut beendet ist. Die erste Aufnahme der Nahrung — des Zooplanktons (Copepoda) von der Hechtbrut wurde am ersten Tag nach der Beendigung des „Einhängens“ beobachtet, wo eine ausgeprägte dorsoventrale Einengung des Flossenrandes im kaudalen Teil und der Beginn einer Ausdehnung des Unterkiefers des gespaltenen Maules beobachtet werden kann. Die durchschnittlichen Stückverluste der Hechtbrut während der Aufzucht (beginnend mit der ersten Nahrungsaufnahme (d. h. 6—7 Tage), betragen insgesamt 15% bei intensiver Fütterung der Hechtbrut mit dem Zooplankton. Die Hechtbrut nimmt während dieser Zeit 15—20% der Nahrung im Verhältnis zum Körpergewicht auf. Der tatsächliche Bedarf an Zooplankton, das als Nahrung verabreicht wird, beträgt jedoch 25—35% des Hechtbrutgewichtes, d. h. für 100 000 Stück Hechtbrut beträgt der Verbrauch annähernd 450—600 g während der ersten 24 Stunden. Diese Menge des Zooplanktons wird von der Hechtbrut nicht in vollem Maße aufgenommen, ist jedoch für die Sicherung einer ausreichenden Ernährung und Dämmung des Vorkommens von Kannibalismus unerlässlich. Der erste Kannibalismus wurde bei der 18,5 mm langen Hechtbrut, nach vollkommener Resorption des Dottersackes beobachtet, u. zw. im Zeitraum einer starken „Einengung“ des Flossenrandes im kaudalen Kör-

perteil. Der Fischbesatz für Teiche bei einer kurzfristigen Aufzucht der Hechtbrut (am längsten bis 21 Tage) muß berechnet werden in Beziehung zur Fläche des Aufzuchtmilieus, unter Berücksichtigung des Verhältnisses zwischen der Stückzahl der Hechtbrut und der Menge (und Qualität) des Zooplanktons im Aufzuchtmilieu, das als Nahrung der Hechtbrut zugänglich sein wird.

Adresa autora:

Inž. Jaroslav Smíšek, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany

■ Kapr je pro československé rybářství stále nejvýznamnějším rybím druhem. Za vhodných podmínek roste nejen v rybnících, ale i ve většině ostatních vod velmi dobře. V minulých letech byl početně vysazován do údolních nádrží zvláště tam, kde byly realizovány síťové hospodářské odlovy.

Početné vysazování kaprů do údolní nádrže Lipno však nesplnilo z hlediska výlovu těchto ryb původní očekávání. Vysoké náklady na vysazované K_1 a K_2 ovlivnily velmi nepříznivě celou ekonomiku hospodaření (Krupauer — Vostradovský 1966). V letech 1959—1965 jsme na této nádrži sledovali některé otázky biologie kapra a na základě shromážděných údajů diskutujeme v tomto článku o současném stavu a perspektivách jeho chovu a lovu.

METODIKA

Údaje o růstu a všechny další námi zjištěné hodnoty pocházejí z ryb nalovených záťahovými a tenatovými sítěmi jak pracovníky státního rybářství, tak i námi. Sběry šupin, způsoby lovení kaprů na Lipně a metody zpracování jsme již popsali dříve (Vostradovský 1961, Vostradovský — Zajíc 1965). Celkem jsme prošetřili 1067 kaprů různého stáří, nalovených v r. 1959—1965 (v r. 1959 — 120, v r. 1960 — 253, v r. 1961 — 46, v r. 1962 — 50, v r. 1963 — 386, v r. 1964 — 66 a v r. 1965 — 146 exemplářů). Podklady o nasazování a úlovcích jsme postupně získali od hospodářských orgánů obou složek, zainteresovaných na této nádrži (tj. od Státního rybářství a Československého rybářského svazu). Všude, kde mluvíme o délce (L_c), znamená to délku těla (bez ocasní ploutve). Koeficient vykrmenosti K (koeficient Fultona) jsme počítali podle vzorce $K = \frac{100 \cdot g}{L_c^3}$. Charakteristiku růstu jsme určili podle vzorce Vasnecova

$$\frac{\log l_2 - \log l_1}{0,4343} \cdot l_1$$

VÝSLEDKY A DISKUSE

Od r. 1958 do r. 1965 bylo do Lipna vysazeno celkem 3 555 000 K_1 , 923 000 K_2 a 189 kaprů starších (K_g), o celkové váze 2800 q. Na každý hektar zatopené vodní plochy (při přepočtu na 4000 ha) bylo tak vysazeno na celou uváděnou dobu 1120 kaprů ($K_1 + K_2$) o váze 70 kg. Výlov za celé sledované osmileté období (1959—1965) však představuje pouze 1191 q, tj. necelých 30 kg/ha. V čem spočívá tak nízký výlov? Předchozí sledování nám dovolují

vyslovit tento názor: hlavním důvodem je velká plachost ryb, což znamená špatnou lovitelnost kaprů při současném stavu známých a používaných síťových prostředků (Solovjev 1963). Dalším činitelem je vysoká úmrtnost vyvolaná pravděpodobně třemi následujícími příčinami: první z nich je počáteční vysoký stav štik, u kterých se vysazované K_1 a K_2 významně podílelo v potravě, zvláště v zimním období (Vostradovský 1966). Za druhou příčinu lze považovat špatné přezimování vysazovaných násad, které bývají v pohybu i pod ledem. A konečně třetí příčinou, výrazně se uplatňující v prvních letech po napuštění, byl ne vždy dobrý zdravotní stav násad, svážených z velkých vzdáleností. V neposlední řadě se uplatňovala i kombinace těchto příčin. To nasvědčuje, že ztráty kaprů v Lipně byly podstatně vyšší, než se všeobecně usuzovalo. Situace v našich údolních nádržích se tak do značné míry přiblížila poměrům v některých německých (Rahn 1960), polských (Nowak — Walus 1964, Pykalo 1966) nebo rakouských (Unterrüberbacher 1963) jezerech. V Polsku a v Německu z důvodu jejich obtížného lovu sítěmi není proto kapr do údolních nádrží prisazován. V některých jiných státech, např. v Bulharsku nebo v malých nádržích teplejších oblastí Sovětského svazu (Tomnátuk — Vladimirov — Karlov 1964), vysazují ročně 900—1100 K_1 /ha. Přitom se v těchto nádržích ještě kapr rozmnožuje, ale zase podstatně pomaleji roste (K_1 6—24 g, K_2 170—230 g, K_3 464—780 g) než kapr na Lipně (tab. I). V síťových úlovcích převládají stejně jako u nás ryby velmi mladé, pouze jeden až tři roky staré.

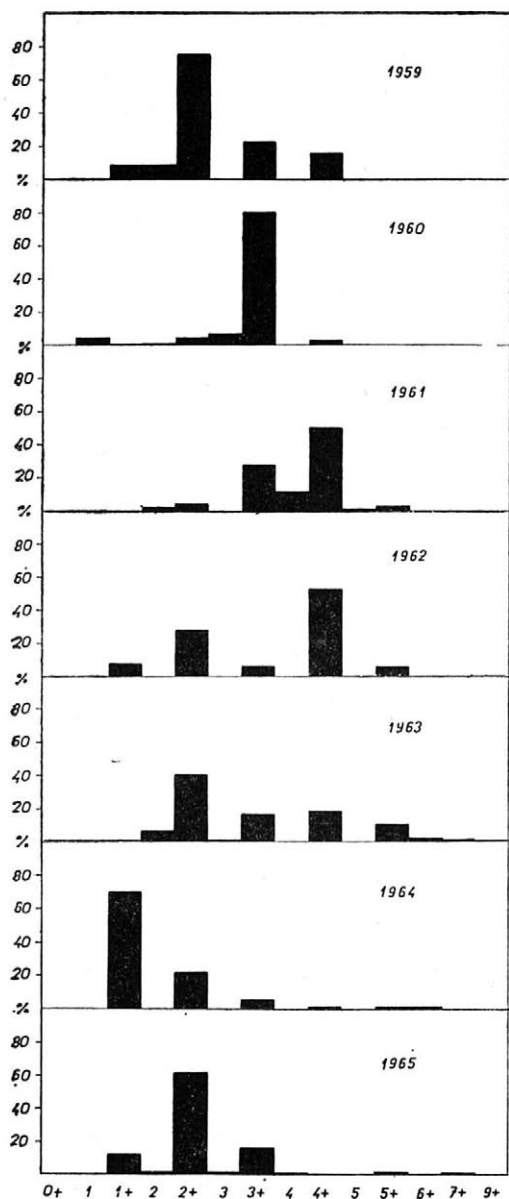
Jak je patrné z věkového složení celého materiálu, znázorněného na obr. 1, převažují v síťových úlovcích na Lipně ryby mladší nad staršími. Protože při proměřování kaprů, zjišťování vah a odběru šupin jsme nikdy nečinili záměrný velikostní výběr, reprezentuje tento materiál 1047 různě velkých ryb za sledované období, věkovou strukturu úlovků kaprů. Věkové složení kaprů lovených záťahovými sítěmi a tenaty lze nejlépe vyčíst z obr. 1. Nejčastěji jsou loveny ryby patřící do druhé až páté věkové skupiny (ve stáří 1 + až 4 +). Starší a proto obvykle i těžší kapři byli sítěmi loveni zcela ojediněle. Zato se stávali častějším úlovkem sportovních rybářů. Tyto úlovky a výsledky vizuálního pozorování chování velkých kaprů v záťahových sítích, ze kterých během přiběru unikají přeskokem, nasvědčují, že v nádrži jsou přítomny také větší a starší ryby. Již dříve jsme zdůrazňovali (Vostradovský 1961) velký význam prvotního zarybnění (tj. skutečně v prvním až v druhém ruce po napuštění) vhodných údolních nádrží pro těžbu kapra v dalších letech. Třebaže Lipno nebylo kaprem dostatečně v tomto období zarybněno (tab. II), projevoval se kladný vliv prvotního vysazování v r. 1958 v síťových úlovcích až do r. 1961 (obr. 1).

V r. 1959 dominovaly v úlovcích ryby staré 2 +, v r. 1960 3 + a v r. 1961 4 + (obr. 1). To znamená, že po čtyři roky se výsledky prvotního zarybnění projevovaly výrazně v síťových úlovcích. V některých polských jezerech zjistila Kozunová (1964), že tam, kde bylo z ekonomických důvodů vysazování kaprů přerušeno, se ještě po osmi letech tato ryba vyskytovala častěji v úlovcích na udici a ojediněle i sítěmi. Na údolních nádržích bude nutné vzít v úvahu tuto skutečnost i v našich podmínkách, neboť se až dosud nepodařilo výrazně zvýšit výlov kaprů sítěmi. Podíl kaprů na celkovém úlovku ryb z Lipna (sítěmi a udicí dohromady) činil v letech 1959—1965 pět až deset procent a má stále pozvolně stoupající tendenci. Jak dokazuje obr. 2, má na tom podíl především lov udicí. Takto vylovení kapři činili v jednotlivých letech stále vyšší procento ze všech lovených ryb (v r. 1959 pouze 16 %, v r. 1965 však již 56 %).

I. Průměrné hodnoty délek, vah a přírůstků kaprů z údolní nádrže Lipno v letech 1959—1965

Rok ulovení		Vypočtené délky (<i>Lc</i>) v mm, váhy (<i>Pt</i>) v g, přírůstků v mm a přírůstků v % v 1.—5. roce života				
		1	2	3	4	5
1959	<i>Lc</i>	74	170	209	240	
	<i>Pt</i>	11	165	315	500	
	<i>t</i> mm	74	96	39	31	
	<i>t</i> %	100	130	53	42	
1960	<i>Lc</i>	80	200	333	406	
	<i>Pt</i>	14	275	1450	2730	
	<i>t</i> mm	80	120	133	73	
	<i>t</i> %	100	150	166	91	
1961	<i>Lc</i>	80	213	334	421	
	<i>Pt</i>	14	342	1450	3130	
	<i>t</i> mm	80	133	121	87	
	<i>t</i> %	100	166	151	109	
1962	<i>Lc</i>	87	221	351	427	444
	<i>Pt</i>	18	390	1700	3370	3700
	<i>t</i> mm	87	134	130	76	17
	<i>t</i> %	100	154	149	87	19
1963	<i>Lc</i>	81	222	328	414	446
	<i>Pt</i>	15	398	1370	2980	3700
	<i>t</i> mm	81	141	106	86	32
	<i>t</i> %	100	174	131	106	39
1964	<i>Lc</i>	72	206	335	452	511
	<i>Pt</i>	11	308	1450	3900	5900
	<i>t</i> mm	72	124	129	117	59
	<i>t</i> %	100	172	179	162	82
1965	<i>Lc</i>	64	193	269	365	471
	<i>Pt</i>	8	250	700	1920	4350
	<i>t</i> mm	64	129	76	95	106
	<i>t</i> %	100	202	119	148	166

Těžba kaprů sítěmi měla stagnující nebo spíše klesající tendenci (v r. 1959 to bylo 16 %, v r. 1965 4 % z celkového úlovku). Přítomnost kaprů v úlovcích udicemi a sítěmi je přehledně patrna z obr. 2. Vysoký podíl kaprů v úlovcích na udici spočívá především ve snaze rybářů najít náhradu za klesající stavy dravců,



1. Věkové složení kaprů v materiálu 1067 zkoumaných ryb v letech 1959–1965, získaných lovem záťahovými sítěmi a tenaty

zejména štiky. Za předpokladu, že se v nejbližších letech nepodaří vyřešit síťový výlov kaprů z nádrže, bude mít další nasazování jen kladný vliv na zvýšení početnosti starších a větších ryb, obtížně sítěmi lovitelných. Již za současné situace je proto nutné kromě síťových způsobů lovu podpořit výlov kaprů z nádrže i sportovními metodami (zkráceným hájením prodloužit dobu lovu, umožnit přivlastnění si více ryb v jednom dnu apod.). V neposlední řadě by ekonomice tohoto problému přispěl přechod z pravidelného vysazování na periodické (jednou za dva až tři roky). To by umožnilo jednou za delší časové období vysadit více násad, což by opět vedlo v příštím a následujícím roce k vyššímu výlovu (při větší hustotě mladších ryb). Mimoto by na uvolněných plochách mohlo být vyrobeno více násad dravých ryb.

Důležitým podkladem k poznání účelnosti vysazování kaprů do nádrže zůstává i nadále zjištění o pokračujícím rychlém délkovém a váhovém růstu kaprů v Lipně za celé sledované období. Dokazují to údaje v tab. I, z níž je patrné, že délkový a váhový růst, včetně jejich přírůstků, jsou nejvyšší až do čtvrtého roku života. Později již dochází k poklesu intenzity růstu do délky, váhové přírůstky však zůstávají i nadále zachovány. Přírůstky délky těla, vyjádřené v procentech k prvému přírůstku (tab. I) dokazují, že s hodnotami přesahujícími 100 % se lze setkat u čtyřletých ryb, v dalších letech dochází postupně ke snižování na 19–79 %. Změnu dokumentují i hodnoty podílu logaritmů délek (charakteristika růstu podle V a s n e c o v a), jak je zřejmé z tab. III.

Hodnoty koeficientu vykrmenosti K jsou u lipenských kaprů vysoké (tab.

IV). V celém materiálu kolísají od 2,80–4,73. Nejvyšších hodnot dosahuje K u ryb, které prožily nejméně jeden rok v údolní nádrži, tj. až po třetím roce života. Jsou vždy vyšší než u kaprů z jezer (N ü m a n n 1962). V celém materiálu ze sledovaných let 1959–1965 dosahuje pouze 7 % ryb hodnot K nižších než 3,00, 30 % kaprů lze zařadit mezi $K = 3,01–3,50$, u 46 % ryb $K = 3,51$ až 4,00 a 17 % ryb má K vyšší než 4,00.

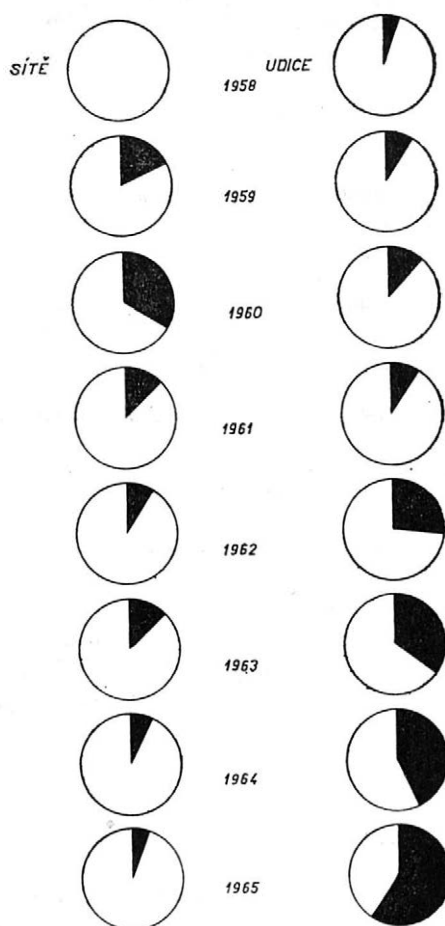
II. Přehled o K₁ a K₂ vysazených do údolní nádrže Lipno v letech 1958–1965

Rok	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
K ₁	435 000	137 710	514 920	1 019 550	313 100	98 000	957 100	79 150
K ₂	—	74 332	33 250	19 193	350 816	170 068	60 564	214 500
Celkem	435 000	212 042	548 170	1 038 743	663 916	268 068	1 017 664	293 650
na 1 ha	109	53	137	260	166	67	254	73
Σ na 1 ha	109	162	299	559	725	792	1046	1 119

Všechny uváděné okolnosti dokazují, že kapr v Lipně v letech 1958–1964 velmi rychle rostl, a že je pro tuto nádrž vhodnou rybou. Dobré podmínky pro kapry na jiných nádržích vyplývají např. z údajů Olivy — Franka (1959) o slapských kaprech a Kirky (1964) o kaprech z Oravy. Stejně jako na Lipně je i na těchto nádržích obtížné lovit kapry sítěmi. Proto je nutné konstatovat vhodnost prostředí, ale současně i upozornit na nízkou ekonomickou efektivnost dalšího každoročního početního vysazování kaprů a doporučit navrhovanou změnu pravidelného vysazování za periodické. Současně bude nutné zintenzivnit vývoj a výzkum nových lovných prostředků.

SOUHRN

Růst kaprů do délky, váhový růst a jejich přírůstky (tab. I), hodnoty koeficientu vykrmenosti K (tab. IV), svědčí o vhodných podmínkách, které tento druh v Lipně našel. Kapr byl v období let 1958–1965 nejpočetněji vysazovanou rybou (tab. II), přesto jeho výlov reprezentuje váhově sotva jednu polovinu všech vysazených ryb. Přes vysoké ztráty vyvolané různými příčinami se v nádrži vyskytuje množství starších ryb, které lze za současné rybolovné techniky lovit pouze udicí. Výlov tímto způsobem má stoupající tendenci, sítěmi klesající (obr. 2). Sítěmi lze postihnout kapry pouze do páté věkové skupiny (obr. 1). To znamená, že rozsáhlejší vysazení K₁ a K₂ se projevuje v nejbližších třech nebo dvou letech. Každoroční početné vysazování kaprů vede k zvětšování podílu těžko lovitelných ryb a ke ztrátovosti celého hospodaření. Doporučuje se proto umožnit různými opatřeními ve-



2. Podíl kaprů v úlovcích sítěmi (vlevo), udicí (vpravo) v % celkového úlovku (černou barvou vyznačen podíl kapra)

III. Charakteristika růstu kapra z Lipna (1959–1965)

Rok ulovení	1	2	3	4	5
1959	6,15	3,51	2,89	—	—
1960	7,33	10,20	6,60	—	—
1961	7,83	9,58	7,73	—	—
1962	8,11	10,22	6,88	1,66	—
1963	8,16	8,66	7,63	1,34	—
1964	7,57	10,26	9,75	5,54	—
1965	7,06	2,12	1,95	1,63	—

IV. Průměrné hodnoty K (koeficient vykrmenosti) kaprů z Lipenské údolní nádrže v letech 1959–1965 podle stáří

Rok ulovení	Stáří										
	1+	2	2+	3	3+	4	4+	5+	6+	7+	9+
1959	3,24	3,62	3,52	—	3,59	—	3,58	—	—	—	—
1960	2,90	3,97	4,03	4,38	4,18	—	3,69	—	—	—	—
1961	—	3,70	3,69	—	4,45	4,10	4,02	—	—	—	—
1962	3,59	—	3,38	—	3,13	—	3,83	3,90	—	—	—
1963	2,80	3,32	3,40	3,41	3,51	—	3,65	3,89	3,78	4,73	4,63
1964	2,99	—	3,62	—	3,13	—	3,65	3,30	4,25	—	—
1965	3,17	3,06	3,33	3,61	3,49	3,58	3,81	3,65	3,06	—	—

doucím k vyšším úlovkům sítěmi také zvýšení výlovu kaprů sportovními způsoby a dále je vhodná změna pravidelného vysazování za periodické (jednou za 2–3 roky), aby mohli být při větší hustotě mladších ryb kapři spíše loveni.

Došlo dne 2. 5. 1966

Literatura

1. KIRKA, A.: Príspevok k poznaniu veku a rastu kapra obyčajného (*Cyprinus carpio* L.) v Oravskej prehrade. = „Poľnohospodárstvo“, 10, 1964, 9:221–228. — 2. KOZUN, J.: Efektivnosť zarybiania jezier karpim. = „Roczniki nauk rolniczych“, Tom 83 - B 4, 1964:517–538. — 3. KRUPAUER, V., VOSTRADOVSKÝ, J.: Ekonomické zhodnocení účelnosti hospodářské těžby ryb na údolních nádržích. Zpráva - VÚR Vodňany, 1964. — 4. NOWAK, W. - WALUS, T.: Zagospodarowanie jezior karpim. Instytut Rybactwa Środlądowego, 11, kwiecień, 1–24. — 5. NÜMANN, W.:

Untersuchungen an Karpfen verschiedener anatolischer Seen. = „Zeitschrift f. Fischerei und deren Hilfswissenschaften“, 11, 1962, 1-2: 47-77. — 6. OLIVA, O. - FRANK, S.: Příspěvek k poznání růstu ryb ve Slapské údolní nádrži. = „Čs. rybářství“, 1958, 7: 102, 8: 111. — 7. PYKALO, S.: Szukamy metod polowu karpia w jeziorach. = „Gospodarka rybna“, 1966, 1: 6. — 8. RAHN, J.: Karpfenwirtschaft im Torgelower See. „Deutsche Fischerei Zeitung“, 1960, 3. — 9. SOLOVJEV, T. T.: Osobennosti povedenija karpia i effektivnost jeho vylova. Doklady TSCHA, 1963, 85: 357-363. — 10. TOMNATUK, E. N. - VLADIMIROV, M. Z. - KARLOV, V. I.: Ichtiofauna malých vodochraniš Moldavijsi i puti jeho napravlennoho izmenenija. = „Biolog. resursy vodojemov Moldavijsi“, Vyp. II. 1964: 131-151. — 11. UNTER-ÜBERBACHER, H.: Über Wachstum und Lebensweise des Karpfens im Neusiedlersee. = „Zeitschrift f. Fischerei und deren Hilfswissenschaften“, 1963, 7-8: 481-532. — 12. VOSTRADOVSKÝ, J.: Růst kapra (Cyprinus carpio) v údolní nádrži Lipno (1958-1959) a několik poznatků z jeho těžby v roce 1960. Práce VÚR, 1, A 5, 1961: 133-156. — 13. VOSTRADOVSKÝ, J. - ZAJÍC, A.: K výpočtům růstu ryb stroji na děrné štítky (I. lineární regrese). Práce VÚR 5, 1965. — 14. VOSTRADOVSKÝ, J.: Potrava štiky z Lipna (kap. z kand. práce). 1966. Nepublikováno.

К вопросу биологии, рентабельности и лова карпа в водохранилище Липно (1958—1965 гг.)

В водохранилище Липно (4650 га) в 1958—1965 гг. было высажено большое количество карпов (табл. II), которые здесь нашли подходящие для себя условия. Об этом свидетельствуют и размеры длины (L_c), весового роста (P_t) и прироста длины (t в мм, t в %), приведенные в таблице I. Однако лов карпов себя не оправдал. Из высаженных 2800 ц ($K_1 + K_2$) было выловлено в течение 8 лет только 1191 ц (K_3 и старше). Возрастная структура вылова приводится на рисунке 1, на котором видно, что при ловле сетями и неводами были выловлены исключительно молодые карпы (до пятой возрастной группы). Более старые карпы чаще всего вылавливались только удочкой. Доля карпов от общего вылова рыбы удочкой возрастает, сетями — понижается (рис. 2). Повышенный вылов карпов всеми сетями появляется только через 2—3 года после высаживания. Дальнейшее ежегодное высаживание приводит только к повышению доли неуловимых, более старых рыб, что неблагоприятно влияет на общую экономику хозяйства.

Рекомендуется замена регулярной посадки периодической (раз в 2—3 года), при высаживании большего числа K_2 и некоторые мероприятия, ведущие к дальнейшему повышению вылова этой рыбы спортивными способами и сетью. Понижение приростов в длину после трех лет жизни приведено в таблице III (характеристика роста). Значение K (коэффициента кондиции) высокие (табл. IV), а в 1959—1965 гг. они колебались между 2,80—4,73. Более низкие показатели, чем 3,00 имело 7 % карпов, у 30 % K они колебались между 3,01—3,50, у 46 % — между 3,51—4,00 и 17 % карпов имели K выше, чем 4,00.

On the Biology, Profitableness, and on the Catching of Carp in the Lipno Valley Dam (1958—1965)

In the years 1958—1965 the Lipno valley dam (4650 hectares) was stocked with a great number of carp (tab. II), which found suitable conditions here. This is shown by the values of the increase of length (L_c), of weight (P_t), and of length increases (t in mm, t in %) as can be seen from table I. However, the fishing out of the carp did not come up to expectation. Of the put in 280 metric tons ($K_1 + K_2$) only 119,1 m. t. (K_3 and older) were caught after eight years. The age structure of the catch can be seen from fig. 1, which shows that in the fish caught in nets exclusively younger carp (up to the fifth age group) were found. Older carp are being caught more frequently only with hooks. The proportion of carp in the total catch of fish caught with hooks is growing, and in the fish caught with nets it decreases (fig. 2). An increased catch of carp with nets occurs only 2—3 years after stocking. A further yearly stocking results only in an increasing of the proportion of uncatchable, older fish and unfavourably influences the whole economy of management.

The author recommends a changing of the regular into a periodical stocking (once in 2—3 years) with a putting in of a larger number of K_2 and some measures to be taken for a further increasing of the catches of these fish by means of sporting

fishing and commercial methods. The decreases of the growth of length after the yearly stocking results only in an increasing of the proportion of uncatchable, older third year of life can be seen tab. III (characteristic of growth). The K values (coefficient of condition) are high (tab. IV), and in the years 1959—1965 they fluctuated between 2,80 and 4,73. Values lower than 3,00 were found in 7 per cent of the carp, in 30 per cent K ranged between 3,01 and 3,50, in 46 per cent between 3,51 and 4,00, and in 17 per cent of the carp K was higher than 4,00.

Zur Biologie, Rentabilität des Karpfens und zum Karpfenfang im Stausee von Lipno

In der Talsperre von Lipno (4650 ha) wurde in den Jahren 1958—1965 eine große Menge Karpfen (Tafel II) ausgesetzt, die hier günstige Bedingungen fanden. Dafür zeugen die Werte des Längen- (L_c), Gewichts- (P_t) Wachstum- und die Längenzunahmen (t in mm, t in $\%$), die aus der Tafel I ersichtlich sind. Das Abfischen der Karpfen erfüllte jedoch nicht die Erwartung. Von den ausgesetzten 2800 dt (K_1+K_2) wurden in acht Jahren nur 1191 dt (K_3 und älterer) Karpfen abgefischt. Die Altersstruktur ist aus der Abbildung 1 ersichtlich: im Netzfang sind ausschließlich jüngere Karpfen (bis zur fünften Altersgruppe) vertreten. Ältere Karpfen werden öfters nur mit der Angel gefangen. Der Anteil der Karpfen im gesamten Fischfang mit der Angel wächst an, mit Netzen nimmt ab (Abb. 2). Ein erhöhter Karpfenfang mit Netzen kommt nur 2—3 Jahre nach dem Aussetzen zum Vorschein. Jedes weitere alljährliche Aussetzen führt nur zu einer Erhöhung des Anteils der zum Abfischen ungeeigneten älteren Fische und beeinflusst in ungünstigem Sinne die gesamte Fischwirtschaft.

Man empfiehlt, das regelmäßige Aussetzen durch das periodische (einmal in 2—3 Jahren) zu ersetzen, u. zw. beim Aussetzen einer größeren Anzahl von K_2 , sowie einige Maßnahmen die zu einer Erhöhung des Fischfanges auf sportliche Art und Netzen führen. Die Herabsetzung der Längenzunahme nach dem dritten Jahr des Alters ist aus der Tafel III (Charakteristik des Wachstums) ersichtlich. Die Werte K (Konditions-Koeffizient) sind hoch (Tafel IV) und schwankten in den Jahren 1959—1965 zwischen 2,80—4,73. Niedrigere Werte als 3,00 wiesen 7% der Karpfen auf; bei 30% bewegte sich der K -Wert zwischen 3,01—3,50, bei 46% zwischen 3,51—4,00 und 17% der Karpfen wie einen K -Wert von über 4,00 auf.

Adresa autora:

Inž. Jiří Vostradovský, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický
ve Vodňanech, pracoviště pro údolní nádrže Lipno n. Vlt.

Již několik desetiletí poutají pozornost odborných rybářských kruhů možnosti aklimatizace a zdomácnění nových druhů ryb v rybnících, řekách i v údolních nádržích. V této činnosti bylo dosaženo celé řady jak kladných, tak i záporných výsledků. Jednou z rychle zdomácnělých ryb u nás byl právě síh severní maréna (maréna velká), dovezený k nám v roce 1882 z Lübbinchen (Šusta 1938). Vysazování a chov této ryby, které bylo původně soustředěno jen na rybnících jižních Čech, je neustále rozšiřováno do všech oblastí našeho státu. Během tohoto období byly činěny mnohé pokusy s vysazováním marén do nejrůznějších typů vod, ale dosud chybějí konkrétní zprávy o výsledcích. Vysazování bylo uskutečněno i do nejrůznějších údolních nádrží, nebyly však nikdy jako úlovek ověřeny. Na Slovensku se podařilo Kirkovi a Bastlovi (1963) ulovit a popsat z Oravské údolní nádrže jeden exemplář marény malé (*Coregonus albula*), pocházející z vysazeného váčkového plůdku.

Při výzkumu údolní nádrže Jesenice se mi podařilo získat několik exemplářů marény z tohoto vysazování. Přestože jde o malý materiál, domnívám se, že fakta zjištěná na vylovených rybách jsou cenná a mohou přispět k lepšímu poznání biologie této ryby, a tím i k případnému dalšímu hospodářskému využití (např. možnost vysazování do vhodných údolních nádrží).

MATERIÁL A METODIKA

Materiál 27 marén byl naložen pracovníky Státního rybářství Mariánské Lázně v Jesenické údolní nádrži, ležící na řece Odřavě v západních Čechách; vedoucím přehradního hospodářství A. Sittou byly krátce po vylovení konzervovány v 5 až 10% roztoku formalínu. Všechny údaje byly zjišťovány na fixovaném materiálu. Měřena byla celková délka (*Lt*), délka těla (*Lc*) a délka podle Smita (*Ls*). Váženy byly ryby s vnitřnostmi (*Pt*) i bez vnitřností (*Pc*). Stáří ryb bylo určeno pomocí šupin odebraných z první řady pod postranní čarou, počínaje kolmicí vztyčenou na začátku břišních ploutví. Růstové hodnoty byly zjištěny metodou E. Lea s korekcí R. Lee graficky určenou na 24 mm. Kondice byla hodnocena známými koeficienty Fultona a Clarka (Vostradovská 1963). V materiálu se nacházela pouze jedna zralá jikernačka, u níž byl počet jiker určen přímým součtem. V textu se také zmiňuji o jediném maréně, uloveném na údolní nádrži Lipno pracovníky Státního rybářství Černá v Pošumaví. Za přehlédnutí obsahu žaludku (tj. poměrného vzorku ze směsi obsahu) 27 marén děkuji prom. biol. Zdenku Brandlovi z Hydrobiologické laboratoře ČSAV na Lipně.

Od konce minulého století, kdy k nám byla maréna (*Coregonus lavaretus maraena*) dovezena, rozšiřoval se její chov až do konce první poloviny tohoto století poměrně pomalu. Teprve v posledním desetiletí je zřejmé, že v československém rybářství nabývá stále většího významu. Chov marén se v rybnících neustále rozšiřuje, a jak již upozornil Volf a Hubáček (1930), má i nadále nejvyšší perspektivy. Mnoho pozornosti této rybě však z odborných kruhů nebylo věnováno. Kromě uvedených Volfa a Hubáčka to byl Libosvářský (1956), který ověřil systematickou příslušnost třeboňských marén a některými biologickými údaji přispěl k lepšímu poznání jejich života v rybnících. Dále jsou to Lusk a Pokorný (1964), kteří se zabývali vysokou užitkovou hodnotou tohoto síha a kvalifikovali jej z této stránky jako jednu z nejcennějších druhů ryb. Přestože jde o rybu libující si především v hlubších jezerech, je nadána stejně jako ostatní síhové (Grimalskij 1957) vysokou ekologickou plastičností, která dovoluje této rybě i pobyt v krátkodobě silně se oteplujících rybnících.

Rychlý růst v rybnících způsobil, že byly činěny četné pokusy s vysazováním marén do celé řady údolních nádrží (např. Vranovské, Brněnské, Slapské, Lipenské a dalších). Úspěchy z vysazování Ma_0 se však nedostavily a chybějí zde doložené zprávy o jejich ulovení. Jak zjistil Galnbek (1957), bývají negativní výsledky vysazování Ma_0 způsobeny nízkým přežíváním vysazovaného plůdku, které činí pouze 0,06–0,15 % s nízkou návratností 0,09 %. Situace bývá tím horší, čím početněji se v takových vodách nacházejí okouni. Stejně nebezpečné pro vysazování marén jsou však štiky (Žakov 1964), mník a candát (Terlecki a Kempínska 1956) nebo i plotice (Gorbunova 1963). Rozšíření těchto ryb, právě tak jako kolísání hladiny a zanášení dna nádrže bahnem, nepřispívá k možné reprodukci marén (Pravdin 1931). Jesenická údolní nádrž, ze které byl získán tento první studijní materiál, je nádrž velmi mělkou, v nadmořské výšce asi 400 m, s bahnitými místy i písčitým dnem. V nádrži se vyskytuje celkem 18 druhů ryb (Vostradovský 1965, 1966). Množství štik bylo v nádrži zpočátku velmi značné, má však stále rychle klesající tendenci. Z dalších dravců nabývá v současné době stále většího významu candát, poměrně početný je i okoun.

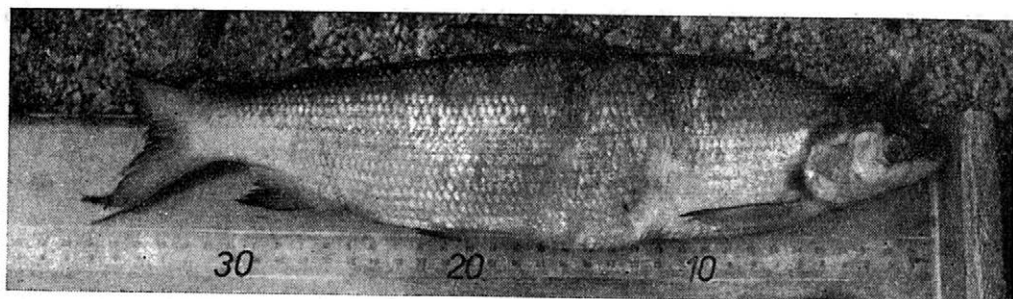
K vysazení marén do Jesenice bylo přistoupeno 12. 12. 1963, kdy bylo vypuštěno prvních tisíc ryb, a v roce následujícím ještě další tři tisíce kusů Ma_1 . Nádrž má maximální plochu 700 ha, a je tedy zřejmé, že nešlo (zvláště vzhledem k tehdy ještě hojnému výskytu štik) o příliš početnou obsádku. Přesto se již v roce 1965 podařilo při lovu do záťahových sítí a do tenat marény ulovit (v jednom případě 10 kusů na záťah — dix. Sitta a Mareš). Tak tomu bylo ve dnech 28. a 29. září, kdy jsme získali náš materiál. Vzhledem k tomu, že jde o poměrně malý vzorek, uvádíme v tab. I hodnoty pro každou rybu zvlášť. Z tabulky je patrna převaha ryb chycených ve věku 1+, pouze dva exempláře dosahovaly stáří 2+. Marény byly naloveny koncem září, tj. v době, kdy jejich růst pravděpodobně ještě dále pokračoval. Zjištěné hodnoty rozměru dokazují vhodnost podmínek pro tuto rybu ve zmíněné nádrži.

Vypočtené hodnoty délek (L_c) v 1. roce života (l_1) kolísaly od 154 do 200 mm. Vypočtené a empiricky zjištěné hodnoty dosažené v druhém roce (t'_2) kolísaly od 227 do 280 mm. Neukončený přírůstek druhého roku (za období prožité v nádrži) představuje 31 až 73 % přírůstku prvního roku, nedokončený

I. Rozměry, hodnoty růstu (l_1 , l_2), přírůstků (t_2 , t_3) v mm, přírůstků v % prvního roku života marén (*Coregonus lavaretus maraena*) z údolní nádrže Jesenice

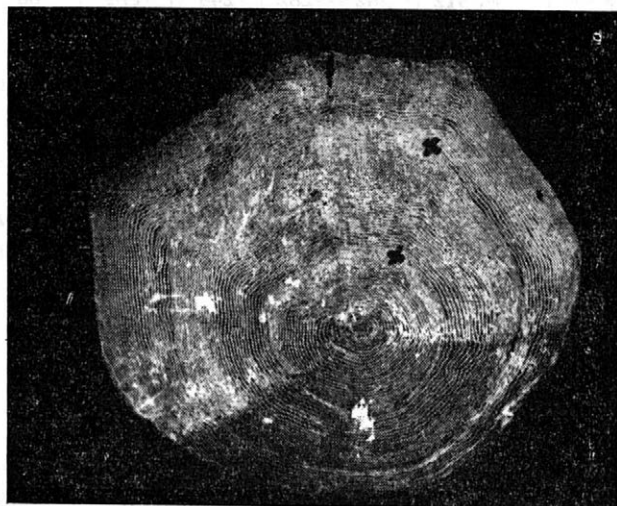
Stáří	Délky v mm			P_t	l_1 (t_1)	t'_2	t'_2 v %			
	L_t	L_c	L_s							
1+	297	255	270	252	188	67	36			
	319	269	284	263	181	88	49			
	294	249	263	246	187	62	33			
	295	252	266	241	159	93	58			
	307	263	279	266	171	92	54			
	312	262	282	243	174	88	50			
	306	267	282	253	187	80	43			
	309	251	269	215	178	73	41			
	321	272	293	308	181	91	50			
	306	260	277	249	179	81	45			
	305	255	275	250	174	81	46			
	310	254	273	241	162	92	57			
	294	250	266	217	192	58	30			
	306	263	279	258	181	82	45			
	303	260	287	252	175	85	48			
	309	260	281	256	200	60	30			
	308	259	274	269	178	81	45			
	308	256	281	268	178	78	44			
	306	258	276	233	178	80	45			
	287	247	263	224	181	66	36			
	268	232	246	182	177	55	31			
	271	227	245	159	170	57	33			
	302	259	274	210	185	74	40			
	309	262	274	234	175	87	50			
	326	277	292	289	193	84	43			
Průměr	303	257	274	243	179	77	43			
					l_1	l_2	t_2	t'_3	$t_2\%$	$t'_3\%$
2+	346	339	365	596	154	266	112	73	73	47
	368	321	338	381	190	280	90	41	47	22
Průměr	357	330	334	488	172	273	101	57	60	34

přírůstek třetího roku (t'_3) potom 22–47 %. Zjištěné hodnoty koeficientu kondice podle *Fultona* dosáhly v průměru 1,42 (1,15–1,60), *Clarka* 1,32 (1,08–1,46). V našem materiálu převažovaly jikernačky nad mlíčáky (♂♂ 25 %, ♀♀ 75 %). Jediná jikernačka byla ve stáří 2 + pohlavně dospělá a připravena k výtěru. V jejich vaječnicích jsme napočítali 12 626 jiker (L_c 339 mm,



1. Maréna (*Coregonus lavaretus maraena*) ulovená do tenat na údolní nádrži Jesenice

Pt 524 g) — (obr. 1 a 2). Složení potravy v žaludcích marén z Jesenice je podobného charakteru jako u marén na polských jezerech (Terlecki, Kempínska 1956). Z tab. II je zřejmá převaha zástupců rodu *Daphnia*, bentické organismy jsme (na rozdíl od zbytků hmyzu, které nalezl např. Libosvářský [1956] v žaludcích marén z třeboňských rybníků) nenalezli.



2. Šupina marény, ulovené 28. září v Jesenici. Stáří 2+ (Lt 365 mm, Lc 339 mm, Ls 346 mm, Pt 596 g)

Aby došlo ke zvýšení jejich počtu a k rentabilnějším výsledkům v jejich odlovu, je možné na základě těchto prvních údajů přistoupit k početnějšímu vysazování jeden rok starých marén. Možnosti reprodukce a každoroční potřebu násad bude možné posoudit až s odstupem více roků po nástupu hromadné pohlavní dospělosti u většího počtu

II. Druhové zastoupení planktonních organismů v žaludcích marén (*Coregonus lavaretus maraena*) z Jesenice

Druh	%
<i>Daphnia hyalina</i> et <i>Daphnia longispina</i>	95,3
<i>Bosmina coregoni</i>	0,9
<i>Fudiaptomus gracilis</i>	1,8
<i>Cyclops strenuus</i>	0,2
<i>Nauplii</i>	1,8
Celkem	100,0

vysazených ryb. I v případě negativních podmínek pro každoroční přirozené rozmnožování je nutné vzít v úvahu snazší lovitelnost marén, např. proti velmi početnému a dosud málo rentabilnímu výlovu kaprů.

Také z údolní nádrže Lipno, kam byl vysazen velmi nízký počet ročních marén, se podařilo pro naše účely získat jediný exemplář marény, nápadně pomalu rostoucí (při stáří 4 + L_c 276 mm, P_t 260 g), ulovený státním rybářstvím.

ZÁVĚR

Vysazování váčkového plůdku marény (*Coregonus lavaretus maraena*) do českých údolních nádrží se dosud nesetkalo s úspěchem. Vysazování jeden rok starých marén do údolní nádrže Jesenice v letech 1963–1964 (4000 kusů) přineslo kladný výsledek. Kromě patnácti nedravých druhů ryb se v nádrži vyskytuje také štika, candát a okoun. Prvé úlovky marény byly zaznamenány již r. 1964. V roce 1965 se podařilo záťahovými sítěmi a tenaty vylovit několik desítek ryb ve stáří 1 + a 2 +. Pro potřeby výzkumu bylo získáno a zpracováno 27 kusů marén uváděného stáří. Přírůstky za necelý prvý (t'_2) a druhý rok (t'_3) pobytu v Jesenici svědčí o dobrých podmínkách, které zde tento druh nalezl (tab. I). Jedna z jikernaček ulovená 29. září ve stáří 2 + byla již pohlavně dospělá a připravena k výtěru. Při délce (L_c) 339 mm jsme u ní našli 12 626 jiker. Koeficient kondice u celého materiálu dosahoval těchto průměrných hodnot: podle Fultona 1,42, podle Clarka 1,32. Poměr pohlaví byl stanoven jako 3 : 1 (♀♀ : ♂♂). V žaludcích jsme našli výhradně plankton s 95,3 % zástupci rodu *Daphnia* (tab. II). Doporučujeme zvýšit jejich počet dalším vysazováním jeden rok starých marén.

Došlo dne 9. 7. 1966

Literatura

1. GALNBEK, A. I.: O metodike zaryblenija ozer Urala ličinkami ripusa. = „Izvestija VNIIOORCH“ XXXIX, 1957 : 86-92. — 2. GORBUNOVA, Z. A.: Aklimatizacija peljadi v malých vodojemach Karelii. Problemy res. morja a vnutr. vod. Karelii. AN SSSR, 1963 : 181-185. — 3. GRIMALSKIJ, V. L.: Rol ekologičeskich faktorov v processe vyraščivaniya sigovych ryb v prudach Moldavii. = „Voprosy ekologii“, 1, 1957 : 121-127. — 4. KIRKA, A. - BASTL, I.: Der erste Fang *Coregonus albula* Linnaeus/1758 im Orava-Staubecken. = „Acta soc. zool. Bohemoslov.“, XXVII, 1963, 4 : 319-321. — 5. LIBOSVÁRSKÝ, J.: Příspěvek k revizi síha severního marény v ČSR. = „Zool. listy“, 5, 1956, 4 : 355-366. — 6. LUSK, S. - POKORNÝ, J.: Užítková hodnota síha severního marény *Coregonus lavaretus maraena* Bloch. = „Zool. listy“, 13, 1964, 4 : 353-361. — 7. PRAVDIN, I. F.: Sigí. Moskva 1931 : 1-56. — 8. ŠUSTA, J.: Výživa kapra a jeho družiny rybníčné. Praha, 1938 : 198-202. — 9. TERLICKÍ, W. - KEMPINSKA, H.: Sieja i sielawa. Warszawa, 1956, 260 s. — 10. VOLF, F. - HUBÁČEK, J.: Naši síhové. = In: Zprávy výzkum. ústavů zeměděl. RČS, 1930, č. 45 : 1-40. — 11. VOSTRADOVSKÁ, M.: K biologii mnika jednovousého (*Lota lota* L.) v Lipenské údolní nádrži. = „Práce VÚRH Vodňany“, Kn Č. Budějovice, 1963, 3 : 53-77. — 12. VOSTRADOVSKÝ, J.: Údolní nádrž Jesenice - největší vodní plocha západních Čech. = „Čs. rybářství“, XIX, 1964, 12 : 180-181. — 13. VOSTRADOVSKÝ, J.: Ichtyofauna údolní nádrže Jesenice v prvních třech letech po napuštění. = „Zprávy museí Západočeského kraje“, 1965, 3/4 : 1-15. — 14. ŽÁKOV, L. A.: Zavisimost vyživaniya introducirovanykh v ozero sigov ot čislennosti okunja i ščuki. = „Biol. osnovy rybnogo chozjajstva na vnutr. vod. Pribaltiki“. 1964, 6-10. 5. 63, X. naučn. konfer.: 31-38.

**Первые познания о сига (*Coregonus lavaretus maraena*)
из водохранилища Есенице**

Впускание личинок с желточным мешком сига (*Coregonus lavaretus maraena*) в чешские водохранилища до сих пор не увенчалось успехом. Впускание годовиков сига в водохранилище Есенице в 1963—1964 гг. (4000 голов), однако, дало положительные результаты. Наряду с пятнадцатью нехищными рыбами в водохранилище встречается также щука, судак и окунь. Первая добыча сига отмечена уже в 1964 году. В 1965 году удалось с помощью неводов и сетей выловить несколько десятков рыб в возрасте 1+ и 2+. Для исследовательских нужд было приобретено и обработано 27 штук указанного возраста. Прирост за нецелый первый (t'_2) и второй год (t'_3) пребывания в Есенице свидетельствует о хороших условиях, встреченных здесь этим видом рыбы (табл. I). Одна из самок, выловленная 29 сентября в возрасте 2+ была уже половозрелой и готовой к нересту. При длине (Лц) 339 мм у ней было найдено 12 626 икринок. Коэффициент кондиции достигал у всего материала следующих средних величин: по Фултону 1,42, по Кларку 1,32. Соотношение полов было 1:3 ($\sigma^7 : \varphi^7$). В желудках был найден исключительно планктон с 95,3 % представителей рода *Daphnia* (табл. II). Рекомендуется увеличить их число путем впускания годовиков сегов.

**First Experiences with Great Maraena (*Coregonus lavaretus maraena* [Bloch] 1799)
from the Jesenice River Basin**

Stocking of sac fry of the great maraena (*Coregonus lavaretus maraena*) in Czech river basins has not met with success as yet. The stocking of one-year-old maraenas in the Jesenice river basin in the years 1963—1964 (4000 fish) however, has brought positive results. Besides fifteen non-predatory fishes there occur in the river basin also pike, pike-perch and perch. The first catches of maraena were registered already in the year 1964. In the year 1965 one succeeded to catch by means of drag-nets and gill-nets several scores of fish in the age 1+ and 2+. For the needs of research there were obtained and processed 27 fishes of the above-mentioned age. The increases for the incomplete first (t'_2) and second year (t'_3) of stay in Jesenice prove that this sort of fish found here good conditions (tab. I). One of the spawners caught on September 27th in the age 2+ was already sexually mature and ready for reproduction. The fish was long (Lc) 339 mm and there were found 12 626 eggs in it. The condition coefficient was reaching in the whole material the following average values: according to Fulton 1.42, according to Clark 1.32. The sex ratio amounted to 1:3 ($\sigma^7 : \varphi^7$). In stomachs there were found exclusively plankton and 95,3 % representants of the *Daphnia* (tab. II). It is being recommended to raise their number by further stocking the waters with one-year-old maraenas.

Podepsáno k tisku dne 24. 9. 1966

Adresa autorky:

Inž. Miluše Vostradovská, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický,
ve Vodňanech, pracoviště pro údolní nádrže, Lipno nad Vltavou

Chytra F.: K problematice rybářství a rybářského výzkumu v ČSSR	635
Janeček V. st., Janeček V. ml.: Průzkum efektivnosti zhuštěných obsádek v chovu kapra a jejich vliv na rybníční prostředí	637
Havelka J., Volf F.: Sledování zdravotního stavu ryb ve zhuštěných obsádkách	649
Havelka J., Skřápek K.: Využití antibiotik proti infekční vodnatelnosti kaprů	661
Krupauer V.: Pohlavní dospívání kapra obecného (<i>Cyprinus carpio</i> L.) v rybníčních podmínkách	673
Hochman L.: K odchovu sumčího plůdku v rybnících	683
Havelka J., Volf F., Janovský V.: Příspěvek ke zlepšení umělého chovu štik	693
Smišek J.: Odchov štičího plůdku	703
Vostradovský J.: K biologii, rentabilitě a lovu kapra v údolní nádrži Lipno	715
Vostradovská M.: Prvé poznatky o maréně (<i>Coregonus lavaretus maraena</i> [Bloch] 1799) z údolní nádrže Jesenice	723

СОДЕРЖАНИЕ

Хитра Ф.: К проблематике исследования рыбоводства и рыболовства в ЧССР (ч/635). — Янечек В. ст., Янечек В. мл.: Исследование эффективности уплотненных посадок при разведении карпа и их влияние на среду пруда (646). — Гавелка Й., Вольф Ф.: Изучение состояния здоровья рыбы (карга) в уплотненных посадках (658). — Гавелка Й., Скржапек К.: Использование дальнейших антибиотиков против инфекционной краснухи карпов (670). — Крупауер В.: Половое созревание карпа обыкновенного (*Cyprinus carpio* L.) в прудовых условиях (682). — Гохман Л.: О выращивании сеголетков сома в производственных прудовых условиях (691). — Гавелка Й., Вольф Ф., Яновски В.: В вопросе улучшения искусственного разведения щуки (701). — Смишек Я.: Выращивание молоди щуки (712). — Воstradовски Й.: К вопросу биологии, рентабельности и лова карпа в водохранилище плотины Липно (1958—1965 гг.) (721). — Воstradовска М.: Первые познания о сите (*Coregonus lavaretus maraena*) из долинного водохранилища Есенице (727).

CONTENT

Chytra F.: On the Problems of Fishery and Fishery Research in Czechoslovakia (Cz/635). — Janeček V. sen., Janeček V. jun.: Investigation of the Effectiveness of Dense Populations in Carp Breeding and their Influence on the Fish-Pond Environment (647). — Havelka J., Volf F.: Health Conditions of Fish Density Stocking Rate (659). — Havelka J., Skřápek K.: Application of Antibiotics against Infections Dropsy of Carp (670). — Krupauer V.: Sexual Maturing of Carp (*Cyprinus carpio* L.) in the Fish-Pond Conditions (682). — Hochman L.: On the Rearing of Sheatfish Fry in Fish-Ponds (691). — Havelka J., Volf F., Janovský V.: Contribution to the Artificial Propagation of Pike (701). — Smíšek J.: Rearing of Pike Fry (713). — Vostradovský J.: On the Biology, Profitableness, and on the Catching of Carp in the Lipno Valley Dam (1958—1965) (721). — Vostradovská M.: First Experiences with Great Maraena (*Coregonus lavaretus maraena* [Bloch] 1799) from the Jesenice River Basin (728).

Chytra F.: Zur Problematik Fischerei und der Fischereiforschung in der ČSSR (Tch/635). — Janeček V. sen., Janeček V. jun.: Forschung der Effektivität der erhöhten Besatzdichte bei der Karpfenzucht und ihre Einfluß auf das Teichmilieu (647). — Havelka J., Volf F.: Über die Beobachtung des Gesundheitszustandes der Fische (Karpfen) bei erhöhter Besatzdichte (659). — Havelka J., Skřápek K.: Die Ausnützung von Antibiotika gegen die infektiöse Bauchwassersucht der Karpfen (671). — Krupauer V.: Das geschlechtliche Heranreifen des Karpfens (*Cyprinus carpio* L.) bei Umweltbedingungen des Teiches (res. E/682). — Hochman L.: Zur Zucht der Welsbrut in den Teichen (691). — Havelka J., Volf F., Janovský V.: Beitrag zur Verbesserung der künstlichen Hechtzucht (701). — Smíšek J.: Die Aufzucht von Hechtbrut (713). — Vostradovský J.: Zur Biologie, Rentabilität des Karpfens und zum Karpfenfang im Stausee von Lipno (722). — Vostradovská M.: Die ersten Erkenntnisse über die Maräne (*Coregonus lavaretus maraena* [Bloch] 1799) aus dem Stausee Jesenice (res. E/728).

TABLE DES MATIÈRES

Chytra F.: Problèmes de la pisciculture et de la recherche piscicole en Tchécoslovaquie (Tch/635). — Janeček V. jun., Janeček V. sen.: Recherche de l'efficacité des peuplements denses dans l'élevage de la carpe et leur influence sur le milieu d'étang (res. An/647, Al/647). — Havelka J., Volf F.: Etude de l'état sanitaire des poissons dans les peuplements denses (659). — Havelka J., Skřápek K.: Utilisation des antibiotiques dans la lutte contre l'ascite infectieuse des carpes (*Pseudomonas punctata ascitae*) (671). — Krupauer V.: Maturation sexuelle de la carpe commune (*Caprinus carpio* L.) dans les conditions d'un étang (res. An/682, Al/682). — Hochman L.: Elevage de l'alevin de silure (res. An/691, Al/691). — Havelka J., Volf F., Janovský V.: Contribution à l'amélioration de l'élevage artificiel des brochets (res. An/701, Al/701). — Smíšek J.: Elevage de l'alevin de brochet (res. An/713, Al/713). — Vostradovský J.: Biologie, rentabilité et pêche de la carpe dans le barrage de vallée Lipno (res. An/721, Al/722). — Vostradovská M.: Premiers renseignements sur le lavaret (*Coregonus lavaretus maraena* - Bloch - 1799) du barrage Jesenice (res. An/728, Al/728).