

XVI 147 ✓

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

*Živočišná
výroba*

4

ROČNÍK XXIX — PRAHA, DUBEN 1956

CENA 10 Kčs

Předseda redakční rady:
Председатель редакционной коллегии:
Head of the Editorial Board:
akademik Vladimír Koželuha

Redakční rada:
Редакционная коллегия:
Editorial Board:

*akademik Karel Koubek, dopisující člen ČSAZV Dr Ing. Josef Šmerha, doc.
Dr Ing. Josef Kopecký, prof. Dr Ing. Jan Podhradský, dopisující člen ČSAZV
Dr Ing. Jaroslav Herzog, Dr Ing. Andrej Karakoz, Dr Ing. František Volf, Ing.
Jaroslav Kraitr, Vítězslav Hálek.*

Vedoucí redaktor:
Старший редактор:
The Editor-in-Chief:
František Němec

Sborník ČSAZV, řada Živočišná výroba vychází měsíčně. Uveřejňuje výsledky vědecko-výzkumných prací a kritické přehledy o pokroku zemědělské vědy z oboru živočišné výroby. Hlavní redaktor Václav Kořínek. Celoroční předplatné 120 Kčs, jednotlivá čísla 10 Kčs. Vydavatel: Československá akademie zemědělských věd. Redakce a administrace: Praha XII, Slezská 7, telefon 575-41, 577-51-5.

Сборник ЧСАСХН, серия Животноводство выходит ежемесячно. Публикует результаты научно-исследовательских работ и критические обзоры о прогрессе сельскохозяйственной науки в области животноводства. Главный редактор Вацлав Коржинец. Годовая подписка 120 крон, отдельный номер 10 крон. Издатель: Чехословацкая академия сельскохозяйственных наук. Редакция и администрация: Прага XII, Слезска 7, телефон 575-41, 577-51-5.

The Annals of the CAAS the Series Animal Production appear monthly. They publish the results of the scientific and research works and critical reviews of animal production. Head-Editor Václav Kořínek. The annual subscription rate 120 Kčs, single copies 10 Kčs. Publisher: The Czechoslovak Academy of Agricultural Sciences. Editorial and executive offices: Praha XII, Slezská 7, tel. num. 575-41, 577-51-5. A 03347

Čištění a využitkování odpadních vod jatek a závodů masného průmyslu v asimilačních rybnících*)

Очищение и использование сточных вод боен и предприятий мясопромышленности
 в ассимиляционных прудах

Reinigung und Ausnutzung der Abwässer von Schlachthäusern und Fleischindustrie-
 Betrieben in Assimilations-Teichen.

Purifying and Utilization of Waste Waters from Slaughterhouses and Factories of the
 Meat Industry in Fish Assimilation Ponds

Ing. Dr. R. PYTLÍK a PhMr K. DUŠEK

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech — pracoviště Praha

Vodohospodářské rozvojové a investiční středisko, skupina IV/2, laboratoř Praha

Došlo dne 25. I. 1956

Úvod

Odpadní vody závodů masného průmyslu a jatek obsahují převážně nečistoty ústrojné povahy — bílkoviny, uhlohydráty a tuky; neústrojné odpadové látky jsou v nich obsaženy v nepatrných množstvích a není třeba brát je v úvahu při zneškodňování těchto odpadních vod. Hlavním podílem ústrojných nečistot jsou však živočišné bílkoviny.

Odpadové látky jsou ve stavu rozpuštěném a nerozpuštěném. Podléhají snadno bakteriálnímu rozkladu, jehož důsledkem je při nedostatku kyslíku odporný hnilobný zápach. Kromě toho mohou být odpadní vody jatek a masokombinátů snadno nositelkami zárodků nebezpečných lidskému zdraví, které se do nich dostávají zejména při porážce vepřového dobytka. Je známo, že vepři jsou na př. častými hostiteli paratyfových bakterií, a protože počet porážených vepřů převyšuje téměř vždy počet jiného dobytka, vyplývá již z této skutečnosti velká nebezpečnost surových, t. j. neošetřených a nepředčištěných odpadních vod z jatek a z masokombinátů pro lidské zdraví. Nelze ovšem podceňovat i jejich nebezpečnost pro zdraví chovných hospodářských zvířat, která je přirozená.

Působení těchto odpadních vod v přirozených tocích je důsledkem převážného podílu nečistot v nich obsažených a je všeobecně známé. Organické nečistoty se v přirozených vodách rozkládají a při tomto rozkladu spotřebovávají kyslík, který odebírají svému prostředí; organismy čistých, kyslíkem bohatých vod hynou a ustupují masám rostlinných i živočišných organismů vod hničících, polysaprobních a hypersaprobních.

Je zřejmé úkolem vědy a techniky, aby zneškodnily tyto nebezpečné odpadní vody, kterých — podle osobního sdělení Ing. Dr. Jaroslava Bulíčka z Výzkumného ústavu vodohospodářského v Praze-Podbabě (3) — produkují u nás v poslední době jatky, masný a rybářský průmysl ročně 6,5 milionů m³, z čehož 4,2 milionů m³ je vypouštěno do toků bez jakéhokoliv předčištění; vítané je ovšem současně využitkování odpadových látek v nich obsažených ve prospěch lidstva.

První etapou úkolu je zachycení pevných, nerozpuštěných nečistot. To je poměrně snadno řešitelné, protože jde o mechanické, technické zákroky na základě známých fyzikálně chemických zákonů. Zužitkování mechanicky zachycených pevných organických kalů, zbavených nebezpečných zárodků, je nasnadě. Po jejich roz-

*) Schváleno na kritické diskusi (oponentském řízení) dne 30. listopadu 1955.

rušení na př. kompostováním nebo po jejich vyhnití jsou dobrým a vítaným hnojivem pro pole, zahrady, louky i rybníky. Některé součásti pevných přímíšenin v odpadních vodách jatek a masokombinátů, které byly čistě zachyceny, mohou být i surovinou pro další výrobu, na př. krev, chlupy a rohovina.

Daleko obtížnější je druhá část úkolu, t. j. zneškodnění, po případě využitkování nečistot rozpuštěných a jemně suspendovaných. Tu je bezpodmínečně nutno vzít na pomoc biologii a řídit se poučením z biochemických procesů, probíhajících v přirozených vodách, napájených odpadními vodami jatek či závodů masného průmyslu. Vzali jsme si za úkol stanovit šetřením v přírodě a v plnoprovozu podmínky, za kterých mohou plnit druhou část daného úkolu kaprové rybníky.

Část všeobecná

U vědomí toho, že při zneškodňování a případném využitkování odpadních vod jatek a závodů masného průmyslu jde o problém světový, přihlíželi jsme ke zkušenostem, jež přinesla až dosud literatura zahraniční; protože však chceme svým způsobem pomoci především našemu hospodářství a ozdravení našich toků, byly pro nás přirozeně důležité — ba rozhodující — zkušenosti domácí, československé. To vše se týkalo dnešního stavu vědění

a) o množství odpadních vod ze závodů masného průmyslu a z jatek a o jejich chemických a biologických vlastnostech a

b) o zkušenostech s jejich čištěním a využitkováním v kaprových rybnících.

Na základě těchto poznatků šlo konečně

c) o stanovení konkrétního cíle našich šetření.

Ad a): Údaje o množství a složení odpadních vod masokombinátů a jatek jsou v zahraniční i domácí literatuře tak četné a rozdílné, že jsme si je těžko aplikovali na naše objekty, abychom mohli předpokládat alespoň přibližnou jejich platnost. Vadila nám především jen encyklopedická naše znalost provozu, takže bychom mohli jen s pomocí odborníků jednotně vyjádřit množství a složení odpadních vod všeobecně a podle toho soudit alespoň přibližně na provozovnu, jež byla předmětem našich šetření. Přinesla nám proto velkou pomoc závěrečná zpráva o práci „Výzkum kvantity a kvality odpadních vod na jatkách a v provozovnách“, předložená ke kritické diskusi dne 27. I. 1955 Výzkumným ústavem pro maso a ryby v Brně, Palackého 1—3 (1). Tato zpráva podává výsledky šetření, která vykonali v roce 1954 pracovníci uvedeného ústavu Richard Blanka a spolupracovníci v masokombinátu v Krahulči u Telče. V práci, pečlivě a svědomitě provedené, jsou ve stručnosti shrnuty i výsledky z cizí literatury a údaje domácí; použili jsme jich, poněvadž bychom je podle vlastních poznámek lépe nevystihli. Nebudeme uvádět podrobnosti z této práce a odkazujeme zájemce na jmenovaný ústav, který podle potřeby dá závěrečnou zprávu jistě k dispozici. V dalším podáváme jen několik přehledů, jež skýtají poučení o tom, s čím je nutno počítat.

Státní ústav pro projektování podniků masného a mléčného průmyslu (Gimpromjasomolprom) v SSSR uvádí tyto hodnoty o spotřebě vody pro jatky a masokombináty:

Na mytí podlah na 1 úklid po skončení směny	6 litrů/m ²
v místnostech, kde se nečistoty lehce smývají, jen	3 litry/m ²
V dílnách základního zpracování a ve střevárně mimo to se započítává ještě jedno dodatečné mytí se spotřebou během směny	6 litrů/m ²
Spotřeba vody na jednoho dělníka	25 litrů
Spotřeba vody na 1 sprchování	40 litrů

Na předporážkové ustájení dobytka:

na 1 kus hovězího dobytka	60 litrů/24 hod.
na 1 vepře	25 litrů/24 hod.
na 1 kus drobného dobytka	15 litrů/24 hod.

Na technologické účely — podle zařízení a strojů — všeobecné orientační normy:

na 1 kus hovězího dobytka	700—1000 litrů
na 1 kus vepřového dobytka	300—500 litrů
na 1 kus skopového dobytka	150—200 litrů
na 1 tunu uzenářských výrobků	5000—7000 litrů

Nepočítá se při tom spotřeba vody pro chladírnu, prádelnu, garáž a pod.

Další přehled o spotřebě vody na jatkách a v masokombinátech udávají autoři závěrečné práce podle různých pramenů:

Objekt	Množství vody	Autor
Masokombinát moskevský a leningradský	7,9m ³ , s rozsahem kolísání 6,9 až 8,9 m ³ na 1 tunu živé váhy jatečných zvířat. Z toho: Ošetření zvířat před porážkou 0,25 m ³ Paření prasat 2,08 m ³ Potravinářské a vedlejší výrobky 0,84 m ³ Zpracování střev 0,76 m ³ Výroba uzenin a konserv 0,91 m ³ Zpracování krve 0,11 m ³ Speciální výrobky 0,11 m ³ Utilizační 0,95 m ³ Konzervace koží 0,05 m ³ Jiné 0,28 – 0,70 m ³	Boldyrev
Velké maso-kombináty	5000 – 7000 m ³ odpadní vody za 1 den	Boldyrev
Masokombináty	6 až 15 m ³ na 1 tunu suroviny	Rutkowski
Masný průmysl Kostelec	360 m ³ za 1 den	VÚV – Praha
Masný průmysl Kostelec	250 m ³ za 1 den	Pytlík
Jatky a maso-kombináty	1,2 m ³ na 1 tunu živé váhy	Hökl
Jatky Kostelec	512 litrů na porážení 1 kusu smíšeného dobytka	Keitl
Jatky Kostelec	600 litrů na porážení 1 kusu hovězího dobytka	VÚV – Praha
Jatky Kostelec	600 litrů na porážení 1 kusu hovězího dobytka	VÚV Praha
	250 litrů na porážení 1 vepře	
	200 litrů na porážení 1 telete	
Jatky	300 až 2000 litrů na 1 porážku; střední hodnota	
	1000 litrů	Böhmer
Jatky	540 litrů na 1 kus vepřového dobytka	Eldridge
	1500 litrů na 1 kus hovězího dobytka	
	1380 litrů na 1 kus smíšeného dobytka	
Jatky	350 – 1800 litrů na 1 kus smíšeného dobytka	Hardenberg
Jatky Praha	630 litrů na 1 kus vepřového dobytka	Šíma
	1900 litrů na 1 kus hovězího dobytka	
Jatky	0,8 – 2,5 m ³ na 1 velký kus	Buliček
	0,3 – 1,0 m ³ na 1 kus vepřového dobytka	
Jatky	3 litry/vt., poráží-li se 5 – 20 kusů denně	Rutkowski
	5 litrů/vt., poráží-li se 20 – 45 kusů denně	
	7 litrů/vt., poráží-li se 45 – 70 kusů denně	
	9 litrů/vt., poráží-li se více než 70 kusů denně	
Jatky	600 litrů na 1 velké zvíře včetně vody	Hökl
	400 litrů na 1 malé zvíře chladicí	
Jatky	150 – 170 litrů na 1 kus, k paření a ošťikání vepřů 50 litrů na 1 kus	Hökl
Konservárna	13,2 m ³ na 1 tunu zpracovaného masa	Keitl
Konservárna	34,8 litru na 1 kg výrobku	VÚV – Praha
	15 litrů na 1 kg výrobku bez chlazení	
Masárna Kostelec	1,2 m ³ na 1 tunu masa	Keitl
Masárna Kostelec	4,02 litru na 1 kg výrobku	VÚV – Praha
Střevárna Kostelec	88 litrů na střeva 1 kusu	VÚV – Praha
Střevárna	50 litrů na 1 kus	Hökl
Varna Kostelec	5,75 litru na 1 kg vařeného zboží	VÚV – Praha
Příjem a ustájení dobytka Kostelec	5 m ³ na 1 týden – odhad	VÚV – Praha
Splachování porá-žek a čištění vozidel	5 litrů na 1 m ² plochy	Hökl
Stáje	Napájecí voda: velký kus 50 litrů tele 10 litrů prase 3 litry	Hökl
Stáje	40 – 70 litrů na 1 kus skotu	Rámcové směrnice
	16 – 20 litrů na 1 vepře	
Závodní kuchyně	46,16 litru/1 zaměstnanec/1 den	VÚV – Praha

Vlastní výsledky autorů závěrečné zprávy o množství odpadní vody a stupni jejího znečištění, získané v Krahulčí:

Pořadí podle množství odp. vod	Objekt	Množství odpadní vody	BSK ₅	Kal	% odpadní vody z celkového množství
VI.	Stáje	145 litrů na 1 hovězí kus 100 litrů na 1 vepře 100 litrů na 1 tele	700	25	9,3
I.	Porážka hovězí Porážka vepřová	1000 litrů na 1 hovězí kus 560 litrů na 1 vepře 300 litrů na 1 tele	750 1500	20 10	13,1 31,7
II.	Střevárna	150 litrů na 1 střeva 150 litrů na 1 dršťky	2000	90	10,7
VIII.	Odvěšárna	50 litrů na 1 kus smíšeného dobytka	400	5	4,2
IX.	Chladírny a solárna	16 litrů na 1 kus smíšeného dobytka	400	8	1,3
X.	Bourárna — exp. výs. masa	135 litrů na 1 tunu zpracovaného masa	900	12	1,2
IV.	Výrobní specialit	19 500 litrů na 1 tunu výrobků	1500	3	7,4
III.	Výrobní uzenářského zboží	3800 litrů na 1 tunu tyč. zboží 800 litrů na 1 tunu zboží zpracovaného v thermoluse 560 litrů na 1 tunu zboží douzovaného	1300	12	8,0
VII.	Konservárna	6100 litrů na 1 tunu konserv (bez vody k chlazení)	600	10	5,6
XI.	Škvařárna sádla	400 litrů na 1 směnu	700	4	0,5
V.	Umyvárna loden Průměrný odtok z továrny	17 litrů na 1 lodnu	1200	13	7,0
			1250	20—25	

Počet zárodků v odpadních vodách značně kolísá, takže není znatelný rozdíl mezi jednotlivými pracovišti, mimo střevárnu.

Konečně uvádíme (v tabulce na další straně) ze závěrečné zprávy poslední přehled o složení smíšených odpadních vod, tak jak odtékají odpadním kanálem, podle výsledků rozborů, provedených autory zprávy ve Výzkumném ústavu pro maso a ryby v Brně. Rozbory se týkaly vzorků:

• č. I. Odpadní voda ze závodu v Krahulčí. Neobsahuje odpadní vodu ze střevárny a stáží a je ředěna čistou vodou chladicí z tavníky sádla. Voda prochází usazovací nádrží.

• č. II. Odpadní voda z jatek v Jeseníku při porážení vepřového dobytka. Vzorek byl odebrán z kanálu za česlem.

• č. III. Odpadní voda z jatek ve Vamberku při porážení hovězího dobytka, bez jakéhokoli předčištění.

Autoři závěrečné práce v ní dále udávají tyto zásady, kterým přisuzujeme všeobecnou platnost:

1. Nečistoty v odpadních vodách z jatek a z masokombinátů jsou složeny hlavně z krve, masitých částí, štetin, chlupů, tuku, odpadků drštěk a střev, ze střevního šlemu, z obsahu bacherů a střev, z výkalů a steliva. Jde především o nečistoty organické; anorganických je málo a nedělají obtíže. Celková směs odpadních vod ze všech pracovišť v Krahulčí — tak jak odtékala z továrny — měla teplotu kolem 20° C.

2. Objem odpadních vod z jatek a ze závodů masného průmyslu a jejich znečištění závisí na př. na dostatečnosti zásobování vodou, na dodržování technologických postupů, stupni mechanisace, na výrobní kapacitě, na svědomitosti pracovníků, jak dbají o to, aby odpadní vody byly co nejméně znečištěny, a na jiných činitelích.

3. Provozovny mají být zásadně nejdříve vymety a smetené nečistoty uskladněny, načež teprve má docházet ke splachování vodou.

4. Tuk má být zachycován hlavně z výroby uzenin, z výroby specialit, z konservárny, ze škvařírny sádla a z umyvárny loden.

Vzorek č.	I.	II.	III.
Barva	hnědočervená	červená	červenohnědá
Zákal	silně zakal.	silně zakal.	silně zakal.
Zápach	hnílobný	po výkalech	po výkalech
Teplota — stupňu Celsia	10	15	28
pH	6,4	6,0	7,1
Rozpuštěné látky sušené	381	848	1 936
Rozpuštěné látky žíhané	168	272	776
Ztráta žíháním	213	576	1 160
Nerozpuštěné látky sušené	493	519	12 018
Nerozpuštěné látky žíhané	16	115	564
Ztráta žíháním	477	404	11 454
BSK ₅	644	630	1 775
Kal	6	14	250
Tuk			2 320
Počet zárodků při 20° C	3 mil.	300 000	
Počet zárodků při 37° C	2 mil.	650 000	
Počet zárodků anaerobních	2,5 mil.		
Počet zárodků skupiny Coli	240 000	1 : 100 000 +	

5. Největší počet zárodků má voda ze stěvárny. Všeobecně ve směsi odpadních vod je nejvíc zárodků v teplém ročním období.

6. Odtok odpadních vod co do množství silně kolísá během celé pracovní doby, a to podle způsobu práce.

Protože Výzkumný ústav pro maso a ryby v Brně je zřejmě nejpovolanější k tomu, aby vyjádřil jednotně množství odpadních vod z jatek a z masokombinátů podle počtu poraženého smíšeného dobytka, jak to vyžaduje praxe, obrátili jsme se na něj se žádostí o takovou směrnicí. Ústav nám ochotně vyhověl a dopisem ze dne 28. června 1955 zn. 1794/55-BI/Na nám sdělil:

„K Vašemu přípisu sdělujeme, že podle našich měření, která jsme prováděli v Krahulči, jsme zjistili tato množství odpadních vod:

1. Jatky (t. j. příhon dobytka, předporážkové ustájení, vlastní porážka, odvěšárna a chladárna):

a) porážka hovězí	1500 litrů na 1 kus
b) porážka vepřová	880 litrů na 1 kus
c) porážka telecí	620 litrů na 1 kus

Při porážení smíšeného dobytka lze předpokládat průměrné množství odpadní vody 950 litrů na 1 kus za předpokladu, že se bude porážet hovězí, vepřový a telecí dobytek v poměru 1 : 3 : 1 (tento poměr odpovídá průměrnému příhonu dobytka na jatky v českých zemích v roce 1953).

2. Závody masného průmyslu (masokombináty):

Při měření odpadních vod v Krahulči jsme dále zjistili, že cca 70 % veškerých odpadních vod připadá na jatky a 30 % odpadních vod na výrobu zboží a konservárny. Znamenalo by to tedy, že při porážení 1 kusu smíšeného dobytka na jatkách závodu masného průmyslu vznikne 1.350 litrů odpadních vod.

K tomuto celkovému množství odpadní vody je nutno ještě připočítat odpadní vody, vznikající při umývání aut, v závodní kuchyni, v umývárkách, prádelnách a podobně. Tato množství jsme nezjišťovali.“

Máme za to, že je možno brát tato čísla zatím za všeobecně u nás platná, protože nemáme jiných, přesnějších. Dále soudíme, že nebude velkou chybou, jestliže připočteme na odpadní vody ze sociálních zařízení (závodní kuchyně, umývárny, záchody), z prádelen a z garáží 10 % všech vod z vlastního provozu. Budeme tedy počítat nadále s tím, že z jednoho kusu poraženého smíšeného dobytka odtéká průměrně všech odpadních vod:

1. z jatek	950 + 95 = přibližně 1050 litrů,
2. ze závodu masného průmyslu (masokombinátu)	1350 + 135 = přibližně 1500 litrů.

Ad b): Pokud jde o čištění odpadních vod jatek a masokombinátů a o jejich využitkování v kaprových rybnících, nenašli jsme v zahraniční ani v domácí lite-

ratuře žádné přesnější údaje, které by byly použitelné. Je sice známo, že kaprové rybníky jsou vhodnými a ekonomicky výhodnými čistírnami pro tyto odpadní vody, ale nikdo před námi — podle našeho vědomí — se dosud nezabýval věcí blíže, aby přinesl čísla, použitelná pro budování takových rybníků. Z této skutečnosti a z potřeb praxe vyplynula směrnice další.

Ad c): Cílem našich šetření bylo proto především stanovení směrných čísel mezi velikostí provozu jatek a masokombinátu, vyjádřeného počtem poražených zvířat, a mezi velikostí (kubaturou) kaprového rybníka, schopného bez poškození chovu ryb a naopak k jeho prospěchu stravovat — asimilovat — nepřetržitě jeho odpadní vody. Dalším úkolem je směrnice o tom, jak mají být asimilační rybníky pro tento druh odpadních vod zařízeny a jak mají být ošetřeny odpadní vody do nich vypouštěné. Tyto údaje, vědecky v plnoprovozu ověřené, potřebuje především projektant, má-li řešit konkrétní případ čištění a využitkování odpadních vod jatek či masokombinátu v kaprovém rybníku. Přitom jsme si vědomi toho, že naše směrnice musí hlavně vyhovovat potřebám praktického života, musí být odvozena z pozorování v přírodě samé a aplikovatelná na plnoprovoz tak, aby v žádném případě nemohla selhat. Z toho důvodu jsme v Hodicích při odhadování plochy Váňovského rybníka, potřebné k asimilování odpadních vod z hodicického masokombinátu, volili raději hodnotu vyšší; zaokrouhlili jsme plochu, která nám vyšla podle našich měření, na nejbližší vyšší hodnotu.

Vlastní práce

Methodika

Naše šetření byla provedena z popudu a na přání ministerstva potravinářského průmyslu — hlavní správy masného a rybného průmyslu v Praze, jmenovitě jejího vodohospodářského referenta Ing. K. Petrouška. Hlavní správě masného a rybného průmyslu šlo bezprostředně o vyřešení případu závodu masného průmyslu v Kostelci, jehož odpadní vody znečišťují říčku Jihlávku; jde o zájem krajského města Jihlavy, kterému toto znečišťování škodí.

Bylo proto přirozené, že jsme hledali objekty, vhodné alespoň přibližně pro řešení výzkumného úkolu s uvedenými cíli — všeobecnými i konkrétními. Byl k tomu zvolen závod masného průmyslu v Hodicích, jehož odpadní vody jsou vypouštěny do Třeštského potoka a jím vtékají po krátké vzdálenosti do Váňovského rybníka v Třešti. Z výsledků na těchto objektech byla pak odvozena na základě dat, o nichž bylo pojednáno ve všeobecné části, čísla platná pro provoz jatek.

Autor myšlenky vědeckého zpracování tohoto způsobu čištění a využitkování odpadních vod závodů masného průmyslu (masokombinátů) a jatek Ing. Dr. Rudolf Pytlík z Výzkumného ústavu rybářského a hydrobiologického ve Vodňanech — pracoviště v Praze konal šetření po stránce rybářsko-biologické, jeho spolupracovník PhMr. Karel Dušek z Vodohospodářského rozvojového a investičního střediska, skupiny IV/2, laboratoře v Praze prováděl potřebná šetření po stránce chemické. Roku 1951 konal chemická šetření na Váňovském rybníku Ing. Zdeněk Švec z Výzkumného ústavu potravinářské technologie v Praze; v dalších letech nemohl na úkolu spolupracovat, ale jeho výsledků použil v závěrečné zprávě PhMr. K. Dušek. Zhodnocení výzkumu vypracovali společně R. Pytlík a K. Dušek po srovnání svých samostatných výsledků.

Protože kaprový rybník přizpůsobuje pro svůj vlastní život (asimiluje) ústrojné odpadové látky z masokombinátu či z jatek, náleží do skupiny čistících rybníků, které nazýváme asimilačními.

Po stránce hydrobiologické byl v pravidelných časových intervalech během celé vegetační doby vyšetřován Třeštský potok od Hodic až k ústí do Váňovského rybníka a dále Váňovský rybník v Třešti. V potoku byla sbírána na určitých, vždy stejných místech zvířena, po případě květena přisedlá na dně nebo na vyšších korenicích rostlinách (benthos); benthos byl v potoku sbírán na každém místě na délce asi 1–2 m koryta, vždy podle potřeby. V rybníku byl na zvolených lokalitách loven plankton sítkou kuželovitého tvaru z mlynářského hedvábí čís. XX, s lovicím kruhovým otvorem o průměru 10 cm. Plankton byl loven kvalitativně tím způsobem, že bylo sítkou taženo pětkrát vlevo a pětkrát vpravo, vždy na délce přibližně 1 m, při čemž bylo započato asi v hloubce 10 cm pod hladinou, a pak byla sítko vždy po dvou tazích snižována směrem ke dnu do takové hloubky, aby se nezvířilo bahno; na hlubokých místech byla sítko snižována až do hloubky 100–130 cm, pokud stačila hůl, na jejímž konci je sítko našroubována (plankton 10×1 m).

Záznamy o teplotě vzduchu, vody, o počasí, zabarvení vody a o její průhlednosti, provedené při odběru na každém místě, byly zaneseny do přehledných ta-

bulek, do nichž byly nálezy sestaveny po jejich úplném zpracování pro závěrečnou zprávu.

Samozřejmě musel být plankton nejdříve mikroskopován na místě samém za živa hned po jeho naložení a pak důkladně jeho formalinem konservované vzorky v laboratoři. Odhad množství jednotlivých organismů v planktonu i v bentosu byl prováděn makroskopicky na místě hned po ulovení, ale pak byl kontrolován novým odhadem v laboratoři při podrobném zpracovávání vzorků. Tento odhad je vyznačován v tabulkách závěrečné zprávy a nadále v tomto našem sdělení jako obvykle křížky, při čemž značí:

jeden křížek	+	= vyskytuje se ojediněle,
dva křížky	++	= vyskytuje se řídce,
tři křížky	+++	= vyskytuje se hojně,
čtyři křížky	++++	= vyskytuje se velmi hojně,
pět křížků	+++++	= vyskytuje se v masách.

Pro chemická šetření byl odebírán především vzorek směsi odpadních vod odtékajících ze závodu v Hodicích, a to hned pod závodem (na místě označeném písmenem a); z Třeštského potoka byl brán vzorek nad vtokem odpadních vod (na místě čís. 1), dva vzorky ve znečištěné části potoka (na místech čís. 2 a 3) a konečně vzorky na třech lokalitách Váňovského rybníka (na místech čís. 5, 6 a 7). Na místě čís. 4, ve vzduté vodě potoka, bylo upuštěno od vzorkování po poznání, že voda zde má prakticky skoro stejné složení jako na místě čís. 5, v chobotu Váňovského rybníka. Ze stejného důvodu bylo upuštěno od rozborů vody na místě čís. 8 Váňovského rybníka, kde opět již první šetření ukázalo, že zde jsou stejné výsledky jako na místě čís. 7. Chemické rozborů byly prováděny podle běžných uznaných metod (4) v laboratoři, a to hned po příjezdu. Podle potřeby byly vzorky upraveny na místě samém, aby se zabránilo chybám, které vznikají počínajícím rozkladem organických látek mezi dobou odběru a dopravením vzorku do laboratoře. Výsledky chemických rozborů byly pak v závěrečné zprávě rovněž sestaveny v přehledných tabulkách.

Odběry vzorků a šetření na místě byly vykonány ve dnech 7. IV., 21. IV., 15. V., 12. VI., 3. VII., 25. VII., 22. VIII. a 26. IX. 1951, ve dnech 28.-29. IV., 30. V., 23. VI., 22. VII., 27. VIII., 24. IX. a 10.-11. XI. 1952 a konečně ve dnech 9. IV., 11.-12. V. a 23.-25. VI. 1953. Výsledky jsou podrobně uvedeny ve 14 hydrobiologických a 7 chemických tabulkách, obsažených v závěrečné zprávě. Týkají se 101 zpracovaných vzorků hydrobiologických a 90 vzorků chemických. Místa odběru vzorků jsou dále v situačním náčrtku označena písmenem a a číslý 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 a 8.

Výsledky šetření

Závod masného průmyslu v Hodicích se zabýval v letech 1951—1952 výrobou běžného uzenářského zboží, konserv a uherského salámu zn. „Job“. Od roku 1953 v něm byla zavedena nová specialisovaná výroba. Průměrně se v něm poráželo měsíčně:

Roku	Měsíční průměr porážky ve vegetační době, t. j. v dubnu až říjnu — kusů				Měsíční průměr porážky za celý rok, t. j. v lednu až prosinci — kusů			
	skotu	veprů	telat	smíšeného dobytka	skotu	veprů	telat	smíšeného dobytka
1951	135	505	96	736	163	603	90	856
1952	136	587	—	723	174	799	3	976
1953	246	864	343	1 453	298	955	202	1 455

V letech 1951—1952, kdy zde bylo konáno šetření po celý rok, byl průměr poraženého smíšeného dobytka ve vegetační době $(736 + 723) : 2 = 1.459 : 2 = 730$ kusů měsíčně, v celoročním průměru $(856 + 976) : 2 = 1.832 : 2 = 916$ kusů měsíčně.

Za všechna tři léta 1951 až 1953 činily průměry poraženého smíšeného dobytka ve vegetační době 961 kusů, celoročně 1.096 kusů měsíčně.

Za základ pro stanovení cíl naší práce jsme vzali o málo zvýšený měsíční průměr porážky během vegetační doby v letech 1951 a 1952, a to 750 kusů smíšeného dobytka. V těchto letech byla šetření prováděna po celou vegetační dobu, a proto kapacita výroby, vyjádřená počtem poražených kusů smíšeného dobytka, je z těchto období rozhodující pro naše výsledky. Kromě toho je nutno si uvědomit, že asimilační rybníky fungují sice dobře po celý rok, ale přes zimu v nich nemá být obsádká komorována; proto není třeba přihlížet k výrobě v tomto období, není-li mimořádně

vyšší než výroba (porážka) ve vegetační době. Malé zvýšení měsíčního průměru o 20 kusů jsme provedli pro zaokrouhlení směrného čísla a jsme přesvědčeni se zřetelem na výsledky a výrobu ze začátku roku 1953, že tato malá oprava je dobře možná.

Závod masného průmyslu v Hodicích vypouštěl odpadní vody v letech 1951—53 přes usazovací jímku (asi 8×12 m), která však byla většinou zanesena, protože se dá jen velmi obtížně vyprazdňovat. Tekly tudíž po naplnění jímky odpadní vody přes ni vůbec nepředčištěné. Nebylo proto divu, že jsme při svých šetřeních nalézali často v Třeštském potoce i ve Váňovském rybníku kousky blan ze střev a kousky vnitřnosti i tuku; na př. 11. XI. 1952 byly zachyceny tyto nečistoty na vodních rostlinách v potoku na místě č. 2, 9. IV. 1953 byly nalezeny na březích potoka, kam byly vyplaveny velkou vodou, ale i v korytě potoka od místa č. 2 až k místu č. 3, a dne 23. VI. 1953, při vysokém stavu vody v potoku i v rybníku, viděli jsme plovat pevné nečistoty z hodického masokombinátu nejen v potoce, ale i na hladině Váňovského rybníka až na místě č. 6. Je zřejmé, že usazovací jímka v závodu by měla být upravena tak, aby ji bylo možno často vyprazdňovat a aby v ní sedimentovaly alespoň nejhrušší nečistoty. Podle informací z r. 1955 zůstal tento stav v hodickém závodu nezměněn.

Třeštský potok protéká Hodickým rybníkem, ležícím těsně nad závodem masného průmyslu v Hodicích, a vlévá se po krátké vzdálenosti do rybníka Váňovského; z něho pak odtéká dále, napájí další rybníky, načež ústí v Kostelci do říčky Jihlávky. Jeho průtok je velmi proměnlivý, neboť závisí nejen na množství dešťových srážek, ale i na doplňkové retenční schopnosti rybníků, kterými protéká potok nad Hodicemi. Přepad z Hodického rybníka byl na př. 22. VII. 1952 velmi malý, takže v potoku na místě č. 1 protékal nejvýše 1 litr/vt. vody a průtočné množství na místech č. 2 a 3 pozůstávalo převážně z odpadních vod závodu masného průmyslu v Hodicích. V období kolem tohoto data byly pravostranné přítoky pod místem č. 2 do Třeštského potoka a pod místem č. 6 do Váňovského rybníka úplně vyschlé a udržoval se pouze přítok do rybníka z levé strany proti místu č. 7. Naopak zase ve dnech 27. VIII. 1952 a 24. IX. 1952 byl přepad z Hodického rybníka značný, takže jím byly odpadní vody silně zředovány. Od 10. X. 1952, kdy byla uvedena do provozu turbína v závodu masného průmyslu v Hodicích, protéká po většinu roku prakticky veškerý přepad z Hodického rybníka touto turbínou, takže od té doby odtékají odpadní vody ze závodu již ve směsi s čistou vodou od turbíny. Pouze při výjimečně vysoké vodě rozmnožují tuto směs ještě vody od přepadu Hodického rybníka; tak na př. dne 11. XI. 1952 nebylo možno pro vysoký stav vody v potoce odebrat vzorky benthosu na místě č. 3 a dne 24. VI. 1953 z téhož důvodu na místech č. 2 a 3.

Asi 115 m pod hrází Hodického rybníka vyúsťují do Třeštského potoka odpadní vody ze závodu masného průmyslu v Hodicích. Vzdálenost od tohoto místa až ke hranici vzdutí vody Váňovského rybníka měří asi 550 m. Při průměrné šířce koryta potoka 2,3 m můžeme počítat s plochou potoční vody přibližně 1.265 m², která se účastní na vyčištění odpadních vod.

Váňovský rybník má katastrální výměru 21,3761 ha, zatopenou vodní plochu asi 20 ha. Jeho hloubka u hráze měří 4,20 m, průměrná hloubka v celém rybníku je asi 1,30 m. Tato značná průměrná hloubka je způsobena jeho poslední poměrně hlubokou třetinou u hráze a hlubšími místy kolem koryta potoka, jež tvoří hlavní stoku v rybníku. První třetina rybníka, při ústí Třeštského potoka, má průměrnou hloubku 1 m. Při výlovu rybníka 8. X. 1952 jsme zjistili, že jeho dno je v chobotu u ústí potoka pokryto bahnem. Na další části rybníka směrem ke hrázi je bahno uloženo jen na hlubších místech, kdežto kraje kolem břehů v šířce 3—4 m jsou šterkovité nebo písčité. V lovišti je vrstva bahnitého nánosů asi 70 cm vysoká. Po vypuštění rybníka má bahno normální zápach, jak jej známe z jiných rybníků; ani v chobotu pod ústím Třeštského potoka nebylo cítit z bahna zde uloženého žádný abnormální zápach.

Do r. 1950 byl Váňovský rybník obhospodařován jako dvouhorkový, od r. 1951 byl v něm zaveden jednoletý turnus. V posledních letech byl rybník hnojen těmito dávkami:

Rok	Na sucho hašené pálené vápno q	Mletý vápenec q	Superfosfát q	40% draselná sůl q
1950	70	—	22	2
1951	70	—	22	2
1952	80	—	12	1,2
1953	65	65	20	2
1954	100	—	15	1,5

Výsledky hospodaření se jeví za poslední léta v těchto číslech (K₁, K₂, K₃... značí kapra, který prožil 1, 2, 3, ... vegetační období; stejně tak u lina - L, štiky - Š a candáta - C):

Obsádka			Výlov			Produkce	
dne	kusů	kg	dne	kusů	kg	celkem kg	z 1 ha kat. výměry kg
31. X. 1950	2700 K ₂ 300 L ₂ 460 Š ₃ 250 C ₃	1834 60 310 130	10. X. 1951	2697 K ₃ 95 L ₃ 65 Š ₄ 84 C ₄ 218 C ₁	4490 66 85 62 29		
		2334			4732	2398	112
10. X. a 22. X. 1951	2690 K ₂ 800 L ₂ 88 Š ₂ 50 C ₂	1384 80 55 8	8. X. 1952	2506 K ₃ 270 L ₃ 227 Š ₃ 52 C ₃	3700 270 168 40		
		1527			4178	2651	124
13. X. 1952	2720 K ₂ 690 L ₂ 314 Š ₂ 43 C ₂	1503 130 95 25	8. X. 1953	2555 K ₃ 665 L ₃ 343 Š ₃	3725 220 320		
		1753			4265	2512	117,5
16. X. 1953	2800 K ₂ 352 Š ₂	1681 196	8. X. 1954	2707 K ₃ 331 Š ₃	4040 282		
		1877			4322	2445	114,4

Dále uvádíme (na str. 248 a 249) stručný výtah z hydrobiologických a chemických tabulek, obsažených v závěrečné zprávě; tyto přehledy podávají obraz průměrného složení biocoenos podle hlavních organismů, zjištěných na jednotlivých lokalitách, a průměrnou charakteristiku chemického složení vod, odebraných na těchto místech, vše za celou dobu našeho šetření. Odhadnutá množství organismů jsou v hydrobiologickém přehledu označena stejně jako v původních tabulkách jedním až pěti křížky, jejichž význam byl již vysvětlen v metodice.

Odhad množství jednotlivých organismů kolísá od výskytu ojedinělého až k masovému, protože přehled je vyjádřením biocoenos za celou dobu šetření a je přirozené, že množství organismů nebyla stejná v jednotlivých měsících a letech; musely být proto uvedeny u každého z hlavních organismů odhady minimální až maximální.

K průměrům hydrobiologickým i chemickým nutno zdůraznit skutečnost, že na složení biocoenos i chemismu vody neměly téměř vlivu povětrnostní poměry a s nimi spojené výkyvy v průtoku čistých vod v Třeštském potoce. Ze zástupců planktonu ve Váňovském rybníku si jistě každý hydrobiolog všimne ojedinělého až řídkého výskytu perloočky *Leptodora kindti*; v literatuře se všeobecně stále ještě traduje tvrzení, že je to forma čistých jezer nebo velmi chudých (oligotrofních) rybníků. Váňovský rybník je však již po dlouhá léta poměrně dost hnojen odpadními vodami závodu masného průmyslu v Hodicích, a přece se zde *Leptodora kindti* vyskytuje již při vtoku těchto odpadních vod, kde je nesporně voda bohatá živinami (eutrofní). Protože znám takových případů více, bude třeba zmíněná literární tvrzení opravit.

Celkově jsou výsledky šetření přehledně znázorněny a zhodnoceny na obrázku situace závodu masného průmyslu v Hodicích, Třeštského potoka a Váňovského rybní-

Místo	Hlavní organismy	Odhad množství	
čís. 1	larvy jepic <i>Baëtis</i> Leach. sp.	++	až +++
	larvy chrostíků z čeledi <i>Hydropsychidae</i> a <i>Polycentropidae</i>	++	až +++++
	larvy a kukly muchniček — <i>Simuliidae</i>	++	až ++++++
čís. 2	bakterie <i>Sphaerotilus natans</i> Kg.	+++	až ++++++
	houby <i>Leptomitius lacteus</i> Ag.		+++++
	sinice <i>Oscillatoria</i> Vauch. sp.	++++	až ++++++
	bičíkovci <i>Chlamydomonas</i> Ehr. sp.	++++	až ++++++
	rozsivky — <i>Bacillariaceae</i> — různé druhy	+++	až ++++++
	prvoci — různé druhy	++	až ++++++
čís. 3	bakterie <i>Sphaerotilus natans</i> Kg.	+++	až ++++++
	sinice <i>Oscillatoria</i> Vauch. sp.	+++	až ++++++
	bičíkovci <i>Euglena</i> Ehr. sp.		+++
	<i>Chlamydomonas</i> Ehr. sp.	++++	až ++++++
	rozsivky — <i>Bacillariaceae</i> — různé druhy	++++	až ++++++
	prvoci — různé druhy	++	až ++++++
	larvy pakomárů — <i>Chironomidae</i> — různé druhy	++	až +++
čís. 4	sinice <i>Microcystis</i> Kütz. sp.	+	až ++++++
	<i>Oscillatoria</i> Vauch. sp.	++	až +++
	bičíkovci <i>Chlamydomonas</i> Ehr. sp.	++	až ++++++
	zelené řasy <i>Pediastrum</i> Meyen. sp.	+	až +++
	rozsivky — <i>Bacillariaceae</i> — různé druhy	+++	až ++++++
	prvoci — různé druhy	+	až +++
	vířníci <i>Keratella stipitata</i> Ehr.	+	až +++++
	<i>Synchaeta</i> Ehrenberg sp.	++	až +++
	<i>Polyarthra</i> Ehrenberg sp.	+	až ++
	buchanky <i>Cyclops</i> sp.	+	až +++
	<i>Cyclops</i> sp. — cyclopidní stadia	+	až ++
	<i>Cyclops</i> sp. — naupliová stadia	+	až ++
	perloočky <i>Bosmina</i> Baird. sp.	+	až +++
čís. 5	sinice <i>Microcystis</i> Kütz. sp.	+	až +++++
	<i>Oscillatoria</i> Vauch. sp.	+	až ++
	<i>Nostoc</i> Vauch. sp.	++	až +++
	<i>Anabaena</i> Bory sp.	+	až +++
	bičíkovci <i>Synura uvella</i> Ehr.	+	až +++
	<i>Pandorina</i> Bory sp.	+	až ++
	<i>Chlamydomonas</i> Ehr. sp.	+++	až ++++++
	zelené řasy <i>Scenedesmus</i> Meyen. sp.	+	až +++
	<i>Pediastrum</i> Meyen. sp.	+	až ++
	rozsivky — <i>Bacillariaceae</i> — různé druhy	+++	až ++++++
	prvoci — různé druhy	+	až +++
	vířníci <i>Keratella stipitata</i> Ehr.	+	až +++
	<i>Asplanchna</i> Gosse sp.	+	až +++
	<i>Synchaeta</i> Ehrenberg sp.	+	až +++
	<i>Polyarthra</i> Ehrenberg sp.	+	až ++
	buchanky <i>Cyclops</i> sp.	+	až ++
	<i>Cyclops</i> sp. — cyclopidní stadia	+	až ++
	<i>Cyclops</i> sp. — naupliová stadia	+	až +++
čís. 6	perloočky <i>Daphnia longispina</i> O. F. Müller	+	až ++
	<i>Bosmina</i> Baird. sp.	+	až +++
	<i>Leptodora kindti</i> (Focke)	+	až ++
	sinice <i>Microcystis</i> Kütz. sp.	++	až ++++++
	<i>Nostoc</i> Vauch. sp.	+	až +++++
	<i>Anabaena</i> Bory sp.	+	až +++++
	<i>Aphanizomenon flos aquae</i> (L.) Ralfs.		++
	bičíkovci <i>Synura uvella</i> Ehr.	+	až +++
	<i>Pandorina</i> Bory sp.	+	až +++
	<i>Chlamydomonas</i> Ehr. sp.	+++	až ++++++
	zelené řasy <i>Scenedesmus</i> Meyen. sp.		++
	<i>Pediastrum</i> Meyen. sp.	+	až +++

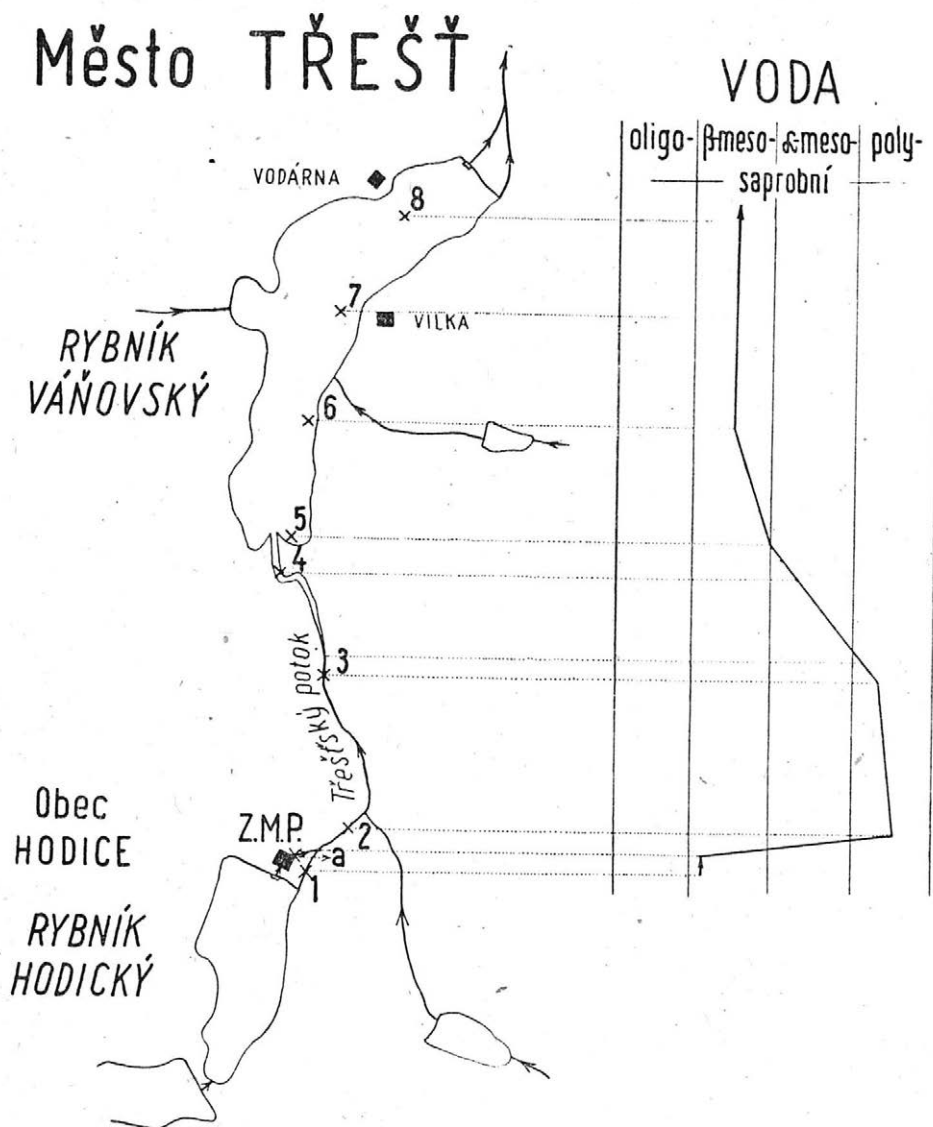
Místo	Hlavní organismy	Odhad množství			
čís. 6	rozsivky — <i>Bacillariaceae</i> — různé druhy	++	až	+++++	+
	prvoci — různé druhy	+	až	++	+
	viřníci <i>Keratella quadrata</i> Bory de St. Vincent	+	až	+++	+
	<i>Keratella stipitata</i> Ehr.	+	až	+++++	+
	<i>Polyarthra</i> Ehrenberg sp.	+	až	+++	+
	<i>Conochilus</i> Ehrenberg sp.	+	až	+++	+
	buchanky <i>Cyclops</i> sp.	+	až	+++	+
	<i>Cyclops</i> sp. — cyclopidní stadia	+	až	+++	+
	<i>Cyclops</i> sp. — naupliová stadia	+	až	+++	+
	perloočky <i>Daphnia longispina</i> O. F. Müller	+	až	++	+
	<i>Bosmina</i> Baird. sp.	+	až	+++	+
	<i>Leptodora kindti</i> (Focke)	+	až	++	+
čís. 7	sinice <i>Microcystis</i> Kütz. sp.	++	až	+++++	+
	<i>Nostoc</i> Vauch. sp.	+	až	+++++	+
	<i>Anabaena</i> Bory sp.	+	až	+++++	+
	<i>Aphanizomenon flos aquae</i> (L.) Ralfs.	+	až	++	+
	bičíkovci <i>Synura uvella</i> Ehr.	+	až	+++	+
	<i>Pandorina</i> Bory sp.			++	
	<i>Chlamydomonas</i> Ehr. sp.	+++	až	+++++	+
	zelené řasy <i>Scenedesmus</i> Meyen. sp.	+	až	++	+
	<i>Pediastrum</i> Meyen. sp.	+	až	+++	+
	rozsivky — <i>Bacillariaceae</i> — různé druhy	+++	až	+++++	+
	prvoci — různé druhy	+	až	++	+
	viřníci <i>Brachionus rubens</i> Ehr.			+	
	<i>Keratella quadrata</i> Bory de St. Vincent	+	až	+++	+
	<i>Keratella stipitata</i> Ehr.	+	až	+++	+
	<i>Asplanchna</i> Gosse sp.	+	až	+++	+
	<i>Polyarthra</i> Ehrenberg sp.	+	až	+++	+
	<i>Conochilus</i> Ehrenberg sp.	++	až	+++	+
	buchanky <i>Cyclops</i> sp.	+	až	+++	+
	<i>Cyclops</i> sp. — cyclopidní stadia	+	až	+++	+
	<i>Cyclops</i> sp. — naupliová stadia	+	až	+++	+
čís. 8	perloočky <i>Daphnia longispina</i> O. F. Müller	+	až	++	+
	<i>Bosmina</i> Baird. sp.	+	až	+++	+
	<i>Leptodora kindti</i> (Focke)	+	až	++	+
	plankton kvalitativně i kvantitativně téměř stejný jako na místě předcházejícím				

Průměry chemického složení vzorků vod:

Místo	Označení	Spotřeba		Rozpuštěné látky	
		KMnO ₄ mg/l	BSK ₅ mg/l	výparek mg/l	ztráta žiháním mg/l
a	Odpadní vody masokombinátu v Hodicích	181	454	864	465
čís. 1	Třeštský potok před vtokem odpadních vod	19	7,7	101	55
čís. 2	Třeštský potok po vtoku odpadních vod	96	155	434	258
čís. 3	Třeštský potok, před Váňovským rybníkem	57	33	257	154
čís. 5	Váňovský rybník, v chobotu	41	15	203	114
čís. 6	Váňovský rybník, u vrby	28	10	122	72
čís. 7	Váňovský rybník, u vily	17	6	112	60
	Snížení o mg/l	164	448	752	405
	Snížení v %	90,6	98,7	87,1	87,1

ka. Tento obrázek je doplněn schematickým znázorněním průběhu změn v charakteru vody podle biocoenos i jejího chemismu, způsobených znečištěním potoka a pochody samočisticími. Z něho vyplývá, že voda Třeštského potoka pod hrází Hodického rybníka má charakter vody betamesosaprobni až oligosaprobni. Po vstupu odpadních vod z masokombinátu v Hodicích nabývá rychle charakteru vody alfamesosaprobni a polysaprobni. Charakter vody polysaprobni si udržuje až k hranici vzduté vody Váňovského rybníka, která leží 60 m pod místem čís. 3. Odtud nabývá voda poměrně rychle charakteru vod alfamesosaprobni, zřejmě pod vlivem bohaté rybníční biocoenosis. V chobotu rybníka, na místě čís. 5, je právě asi přechod od alfa — do betamesosaprobiálního života. Na dalším místě šetření (čís. 6), asi 300 m od katastrální hranice rybníka, má již voda normální rybníční charakter betamesosaprobni, který se již nemění v ostatních částech rybníka směrem k jeho hrázi.

Je vidět, že dostatečně velký asimilační rybník je bezpečnou a spolehlivou čistírnou odpadních vod, neboť ani v období sucha (kolem 22. VII. 1952) se biologický charakter rybníka a chemismus jeho vody nijak neodlišoval od období mokřých při srovnání jednotlivých míst šetření.



Text k náčrtku na str. 251

Ponevadž Váňovský rybník má asi 20 ha zatopené plochy, není divu, že v něm obsádka ryb každoročně bezvadně i přezimuje. Ryby bylo vidět během šetření v pastvě téměř vždy v chobotu (na místě čís. 5), ale na př. ve dnech 27. VIII. a 24. IX. 1952 až i ve vzduté vodě potoka (na místě čís. 4).

Z á v ě r

Z výsledků našich hydrobiologických a chemických šetření v Hodicích z let 1951—1953 o odpadních vodách závodu masného průmyslu s průměrnou měsíční porážkou 750 kusů smíšeného dobytka, t. j. při 25 pracovních dnech v měsíci s průměrnou denní porážkou 30 kusů smíšeného dobytka, vyplývá, že tyto odpadní vody, jichž je asi 45 m³ denně, byly bez poškození chovu ryb a naopak k jeho prospěchu asimilovány (potokem o vodní ploše asi 1.265 m² a kaprovým rybníkem o vodní ploše asi 5,35 ha (Váňovský rybník od vzduté vody v potoku až k místu odběru čís. 6) a průměrné hloubce 1 m. Když budou tyto vody vypouštěny přímo do rybníka, bude k tomuto účelu zřejmě stačit jeho vodní plocha 6 ha při průměrné hloubce 1 m, nebudou-li odpadní vody prakticky téměř nijak předčišťovány, jako tomu bylo u hodického závodu v letech 1951—53. Řádným mechanickým předčištěním budou z nich zachyceny pevné nečistoty a použity po kompostování ke hnojení polí, zahrad, luk či rybníků; tím se sníží zatížení odpadních vod organickými látkami nejméně o polovinu, takže k jejich vyčištění a využitkování bude stačit při stejném provozu asimilační rybník o vodní zatopené ploše 3 ha a průměrné hloubce 1 m.

Pro bezvadnou asimilaci odpadních vod jatek se stejnou velikostí porážky, t. j. 750 kusů smíšeného dobytka měsíčně čili 30 kusů denně, bude stačit kaprový rybník o vodní zatopené ploše 4,2 ha bez předčišťování odpadních vod, a 2,1 ha při řádném jejich předčišťování (70 % z ploch, potřebných pro masokombinát).

Všeobecně lze tedy říci, že na každých 10 kusů denně poraženého smíšeného dobytka je třeba u jatek 1,4 ha, u masokombinátu 2 ha vodní plochy asimilačního

Náčrtek situace závodu masného průmyslu v Hodicích (Z. M. P.) a Váňovského rybníka v Třešti v měřítku asi 1 : 20.000. Místa odběru vzorků jsou označena písm. a — odpadní vody při výtoku z masokombinátu, 1, 2, 3 — v Třeštském potoku, 4 — vzdutá rybníčná voda v korytě potoka, 5, 6, 7, 8 — ve Váňovském rybníku.

Vpravo je schematicky znázorněn průběh změn v charakteru vody podle biocenosis i jejího chemismu, způsobených znečištěním Třeštského potoka a pochody samočisticími.

Схема расположения предприятия мясной промышленности в Годице (З. М. П.) и Ваньовского пруда в Тржещи в масштабе примерно 1 : 20.000. Места взятия образцов обозначены буквами: а — сточные воды при спуске из мясокомбината, 1, 2, 3 — в Тржещском ручье, 4 — поднятый уровень пруда в русле ручья, 5, 6, 7, 8 — в Ваньовском пруду.

Вправо схематически изображен ход изменений в характере воды по биоценозам и по ее химическому составу, вызванных загрязнением Тржещского ручья и процессами самоочистки.

Sketch of situation of meat processing factory (Z. M. P.) and Váňovský pond in Třešť on the scale of about 1 : 20,000. Places where samples were taken are designated numerals or by letters: a — waste waters flowing from the meat factory; 1, 2, 3 — in the Třešť stream; 4 — high pond water in stream bed; 5, 6, 7, 8 — in Váňovský pond.

At the right is schematic presentation of the course of changes in character of water according to biocenosis and its chemistry, caused by pollution of Třešť stream and selfpurifying processes.

Skizze der Lage des Fleischindustrie-Betriebes in Hodice (Z. M. P.) und des Vanjover Teiches in Třešť im Maßstab etwa 1 : 20.000. Die Orte der Probenabnahme sind bezeichnet: a — die Abwässer beim Abfluß aus dem Fleischkombinat, mit 1, 2, 3 — im Bach von Třešť, mit 4 — das ausgetretene Teichwasser im Bachbett, mit 5, 6, 7, 8 — Wasser im Vanjover Teich.

Rechts ist der Verlauf der Veränderungen im Wassercharakter nach der Biozönose und dem Chemismus des Wassers schematisch dargestellt, die durch die Verunreinigung des Baches in Třešť und durch Selbstreinigungsprozesse hervorgerufen wurden.

rybníka průměrně 1 m hlubokého, jestliže jsou do něho vypouštěny odpadní vody nepředčištěné. Jsou-li odpadní vody řádně předčišťovány, t. j. mechanicky zbavovány všech hrubých přímíšenin, stačí k jejich asimilaci rybníční plocha poloviční — u jatek 0,7 ha, u masokombinátu 1 ha při průměrné hloubce rybníka 1 m, opět na každých 10 kusů denně poraženého smíšeného dobytka. Při větším provozu (porážce) se přímo úměrně zvětšuje plocha asimilačního rybníka, jehož průměrná hloubka stále zůstává 1 m, jako optimální hloubka pro chov kaprů a línů.

Těmito směrnými čísly bylo dosaženo hlavního cíle našeho výzkumného úkolu. Obdobně jako pro odpadní vody mlékárenské (7) se doporučuje, aby asimilační rybníky pro odpadní vody jatek a masokombinátů byly podle uvedených směrnic čísel budovány a obhospodařovány při dodržování těchto směrnic:

1. Rybník bude budován jako boční, t. j. napájecí potok bude veden kolem jeho břehu pod hráz jako obtoková strouha.

2. Z tohoto napájecího potoka, resp. obtokové strouhy bude doplňován úbytek stavu vody v asimilačním rybníku, způsobený výparem či průsakem.

Kde nebude k tomu účelu zaručeno potřebné množství vody — u nebeských rybníků — tam musí být asimilační rybník o polovinu větší, než udávají výše uvedená směrná čísla.

3. Před rybníkem bude vybudována menší záchytná nádrž, která musí stačit na akumulaci všech odpadních vod jatek či masokombinátu po dobu vypouštění a výlovu rybníka; tato nádrž bude sloužit jen k tomuto účelu, ale v době vegetační jí může být použito též k chovu ryb.

4. Odpadní vody jatek či masokombinátu budou přicházet do asimilačního rybníka nejkratší cestou, ve stavu pokud možno čerstvém. Doporučuje se, aby podle možnosti vtékaly do asimilačního rybníka na více místech, aby se odpadové látky nehromadily na jednom malém prostoru; přitom je třeba vyústit je do rybníční vody asi 15–20 m od břehu. Musí-li být odpadní vody přiváděny jen na jedno místo asimilačního rybníka, pak se k zamezení zápachu doporučuje dát držitelé rybníka možnost, aby podle své vůle mohl stříkem čerstvé vody z obtokové strouhy rozptýlovat odpadové látky po rybníku. Kde to spádové či jiné poměry dovolí, není na škodu provzdušňování odpadních vod před jejich vtokem do rybníka, ačkoliv to není bezpodmínečně nutné.

5. Asimilační rybník musí být každoročně vápněn na sucho hašeným vápnem v dávce 20 q CaO na 1 ha zatopené plochy, a to v pozdním podzimu, rozhodně však ještě před zamrznutím rybníka.

6. Doporučuje se, aby asimilační rybníky pod jatky a masokombináty budovali a obhospodařovali rybáři. Jatky či masokombináty si vybudují přívod svých mechanicky předčištěných odpadních vod do rybníků a dodají každoročně 20 q páleného vápna na 1 ha asimilační plochy rybníční, a to na břeh rybníka nejdéle do konce října. Vápnění budou provádět rybáři.

7. Přes zimu zůstanou asimilační rybníky bez rybí obsádky. Poněvadž to budou rybníky bočné, budou sloužit v zimním období k akumulaci odpadních vod. Při udaném průměrném denním množství těchto vod naplní za měsíce listopad až březen (za 150 dnů) asi jednu čtvrtinu obsahu asimilačního rybníka; zbývající tři čtvrtiny budou doplněny čistými vodami z obtokové strouhy během zimy nebo až na jaře při odtoku sněhových vod.

8. Mineralisace organických látek se v asimilačním rybníku dokončí během dubna a pak se do něho nasadí obsádka kaprů či línů, nebo obou druhů ryb, když rybníční voda obsahuje alespoň 3 cm³ (= 4,2876 mg) kyslíku v 1 litru. Rybník se vylovuje na podzim podle potřeby. Stejně jako u jiných asimilačních rybníků pro odpadní vody převážně organické povahy možno počítat při naznačeném způsobu obhospodařování i u nich s minimálním ročním přírůstkem 300 kg rybího masa na 1 ha. Váňovský rybník nedal takový výnos, protože je příliš velký a bez přítoku hnojivých látek velmi chudý. Jiné praktické případy, na příklad rybníky Podvinice malá a Podvinice velká u vodňanských jatek, však plně opravňují tento předpokládaný přírůstek.

Literatura

1. Blanka R. a spol.: Výzkum kvantity a kvality odpadních vod na jatkách a v provozovnách. Závěrečná zpráva Výzkumného ústavu pro maso a ryby v Brně, 1955. — 2. Bulíček J.: Odpadní vody našeho průmyslu. Vědecko-technické nakla-

datelství, Praha 1951. — 3. Bulíček J.: Osobní sdělení z r. 1955. — 4. Klož K.: Chemický rozbor povrchové vody se zřetelem k rybářství. Brázda, Praha 1950. — 5. Petrů A.: Odpadní vody z jatek. Voda 1951. — 6. Pytlík R. a Dušek K.: Čištění a využitkování odpadních vod jatek a závodů masného průmyslu v asimilačních rybnících. Závěrečná zpráva Výzkumného ústavu rybářského a hydrobiologického ve Vodňanech. 1955. — 7. Pytlík R. a Švec Z.: Čištění a využitkování odpadních vod mlékárenských v asimilačních rybnících. Sborník ČSAZV, roč. XXVII-1954, řada B, čís. 2—3, str. 177—198. — 8. Šíma F.: Čistírny odpadních vod z jatek Péče o čistotu vod. II. Technicko-vědecké vydavatelství, Praha 1951, str. 99—117.

Очищение и использование сточных вод боен и предприятий мясопромышленности в ассимиляционных прудах

Сточные воды предприятий мясной промышленности и боен содержат преимущественно органические нечистоты, в особенности белки животного происхождения. Разложение этих нечистот угрожает общественным интересам в естественных водоемах, куда эти сточные воды выпускаются. В том числе под угрозой стоят и интересы рыбоводства. Можно считать, что в чехословацких условиях количество этих сточных вод на 10 голов убойного скота всех видов составляет в бойнях 10,5 м³, а в мясокомбинатах — 15 м³.

Работа Р. Пытлика и К. Душека показала, что эти сточные воды можно совершенно обезвредить и использовать для карпов в прудах таких размеров, которые были бы в состоянии непрерывно ассимилировать притекающие в них органические вещества.

На каждых 10 голов убойного скота разных видов, ежедневно проходящего через бойню, требуется 1,4 га, а в мясокомбинате 2 га зеркальной площади ассимиляционного пруда средней глубины в 1 м, если сточные воды спускаются в него без предварительной очистки. Если сточные воды подвергаются достаточной предварительной очистке, т. е. если они механически очищены от всех грубых примесей, то для их ассимиляции достаточным является пруд с вдвое меньшей площадью. При расширении производства (увеличении убоя) площадь ассимиляционного пруда, глубина которого остается равной 1 м, увеличивается прямо пропорционально.

Ассимиляционные пруды строятся с боковой канавой. Ежегодно поздней осенью, но всегда перед замерзанием, их известкуют 20 цнт CaO (насухо гашёной известкой) на 1 га зеркальной площади пруда.

Purifying and Utilization of Waste Waters from Slaughterhouses and Factories of the Meat Industry in Fish Assimilation Ponds

Waste waters from meat factories and slaughterhouses contain mostly organic impurities, especially animal proteins. The disintegration of these impurities endanger public interests in the streams where they are discharged, including the interests of fisheries. In the situation obtaining in Czechoslovakia one may calculate that for each ten slaughtered animals of all kinds 10.5 cubic metres of waste waters flow off and from the meat packing factories 15 cubic metres.

The study made by R. Pytlík and K. Dušek showed that these waste waters can be rendered harmless and used for the production of fish in carp ponds large enough to assimilate continuously the organic matter let into them.

For each ten animals of all kinds slaughtered daily in slaughterhouses 1.4 hectares are necessary and for meat packing factories two hectares of water area with an average depth of one metre is needed to assimilate waste water which has not been previously purified. If the waste waters have been properly purified, that is, if all coarse material has been removed, half that amount of water area will suffice to assimilate the waste waters. When the slaughtering operations are at a greater peak the area of the pond is proportionately enlarged, with the average depth remaining at one metre.

The assimilation ponds are built with side-ditch. Every year in the late autumn, but just before freezing, the ponds are limed with 20 metric hundredweight of CaO (dry slaked lime) per hectare of water area in the ponds.

Reinigung und Ausnutzung der Abwässer von Schlachthäusern und Fleischindustrie-Betrieben in Assimilations-Teichen.

Die Abwässer von Fleischindustrie-Betrieben und Schlachthäusern enthalten vorwiegend organische Schmutzstoffe, insbesondere tierisches Eiweiß. Die Zersetzung dieser Schmutzstoffe gefährdet in den Wasserläufen, in die sie eingelassen werden, die öffentlichen Interessen, einschließlich der Interessen der Fischerei. Es wird geschätzt, daß in tschechoslowakischen Verhältnissen auf je 10 Stück geschlachtetes, gemischtes Vieh in den Schlachthäusern $10,5 \text{ m}^3$ und in den Fleischkombinaten 15 m^3 dieser Abwässer anfallen.

Die Arbeit R. Pytlík's und K. Dušek's hat den Beweis erbracht, daß diese Abwässer vollkommen unschädlich gemacht und für die Erzeugung von Fischfleisch in Karpfenteichen ausgenützt werden können, die entsprechend groß sein müssen, damit sie die Umsetzung (Assimilation) der ihnen fortlaufend zugeführten organischen Substanz zu bewältigen imstande sind.

Für je 10 Stück geschlachtetes, gemischtes Vieh pro Tag wird eine Wasserfläche des Assimilationsteiches von 1,4 ha für Schlachthäuser und eine Fläche von 2 ha für Fleischindustrie-Betriebe benötigt, sofern die Abwässer nicht vorgereinigt in den Teich abgelassen werden, die durchschnittliche Tiefe soll sich auf 1 m belaufen. Wenn die Abwässer sachgemäß vorgereinigt, d. h. auf mechanischem Wege von allen großen Beimengungen befreit wurden, so genügt für ihre Assimilierung die Hälfte der genannten Teichfläche. Bei größerem Schlachtbetrieb vergrößert sich die Fläche des Assimilationsteiches direkt proportional, während die durchschnittliche Tiefe stets 1 m verbleibt.

Die Assimilationsteiche werden als Seitenteiche angelegt, d. h. mit Umlaufgraben. Sie werden alljährlich im Spätherbst, stets jedoch vor dem Einfrieren, mit 20 dz CaO (mit trocken gelöschtem Aetzkalk) je 1 ha Teichfläche gekalkt.

Zvyšováním obsádek k lepšímu využití přirozené výrobnosti rybníků

Увеличение посадок — путь к лучшему использованию естественной
 производительности прудов

Erhöhung der Fischbesatzung als Mittel zur besseren Ausnützung der natürlichen
 Produktivität der Teiche

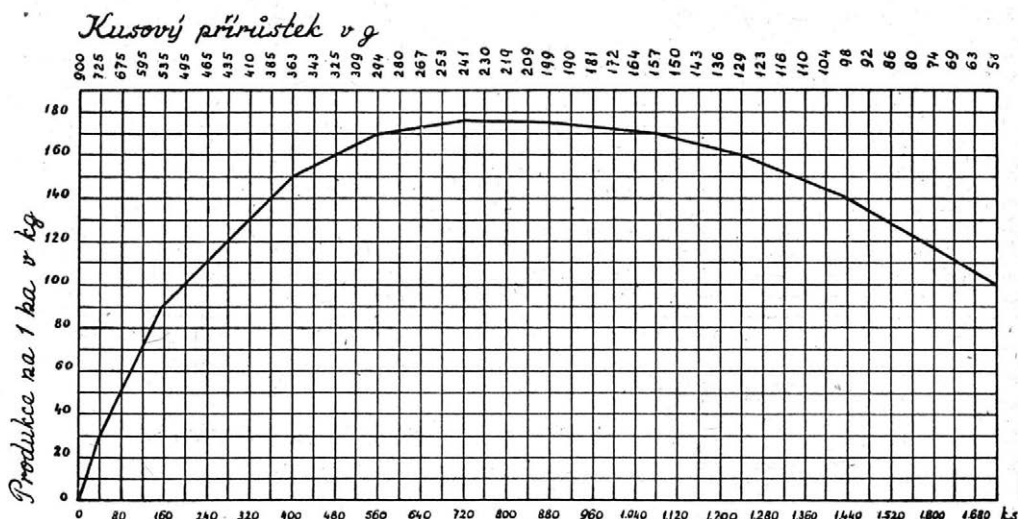
Better Exploitation of the Natural Productivity of the Fish Ponds through Increase
 in Stocks of Fish

Ing. Dr J. BENA

Vývojové oddělení státního rybářství v Hájích

Došlo dne 22. XI. 1955

Zvyšování výroby ryb vyžaduje nejen dokonalejší organizaci, zvýšenou intenzitu a kontrolu rybníčního provozu, ale též výstavbu potřebných komorových rybníků, sádkovacích a skladištních prostor, rybníčních a ostatních pomocných zařízení. Se zvyšováním výroby ryb stoupá potřeba plůdku a násadových ryb, zejména kapra, jehož podíl z celkové výroby ryb tvoří přibližně 95 %. Proto se budeme v tomto pojednání zabývat skoro výhradně zvyšováním výroby kapra.



Diagr. 1. Norquistova křivka.
 Диагр. 1. Кривая Нордкиста
 Diagram 1 — Nordquist curve
 Diagr. 1. Nordquistsche Kurve.

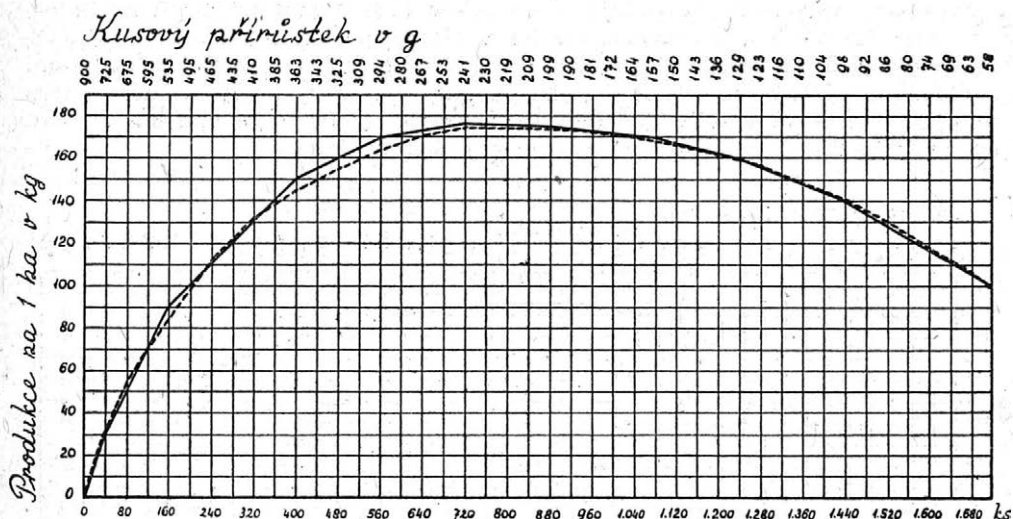
Zvyšování výroby kladé větší požadavky na využívání přirozené potravy rybníků zvýšenou obsádkou ryb. Obsádkám rybníků musíme proto věnovat mimořádnou pozornost, protože jen správně řízenou obsádkou dosáhneme vytčeného cíle.

Je známo, že obsádka rybníka nevyužije nikdy celé přirozené základny rybníka, nýbrž jen její část. Walter hodnotí při normální obsádce využití přirozené potravy méně než 50 %. Contag dokonce jen 10 %, kdežto 90 % zůstává nevyužito. Nordquist rovněž udává využití přirozené produkce pod 50 % a vypočítává spotřebu přirozeného krmiva a tedy i produkci při různých obsádkách rybníka. Nordquistova křivka (diagram 1) ukazuje zvyšované využití celkové přirozené výrobnosti zvyšováním počtu kusů obsádky.

Nordquist zvyšuje obsádku stále o 80 kusů až na 1.680 na 1 ha. Zvyšuje tím celkovou přirozenou produkci, avšak snižuje kusovou váhu. Tím, že snížení kusové váhy neprobíhá úměrně se zvyšováním kusů obsádky, ale naopak jde o něco pomaleji, dochází ke zvýšení celkového přírůstku, v tomto případě o 108 kg na 1 ha (srovnání provedeno k dosažené produkci při zachování kusového přírůstku 600 g).

Uvážíme-li, že potřeba těžších násad v tříletém systému nás nutí k obsádkám menším, i když ohodnotíme kvalitu těžších násad jako nadřazenou násadám lehčím a řídíme se vždy tím, že kusová váha v tříletém systému u tržní ryby — kapra má být kolem 1,5 kg, nabývá tato křivka velkého ekonomického významu, mluvíme-li o intensivním hospodaření, při kterém používáme dostatečného množství hodnotných krmiv.

Nordquistova křivka ukazuje dále, že přirozená výrobnost má svoje maximum a že při dalším zvyšování počtu obsádky se snižuje. Zdá se, že toto maximum je hranicí, pokud přirozená potrava nebude též dodávána odjinud, pro zvyšování obsádek i za současného krmení, neboť vzestupná tendence křivky svědčí o dostatečném množství přirozené potravy pro vývin násad. To znamená dále, že poměr přirozené potravy k potravě dodávané zůstává příznivý.



Diagr. 2. Nordquistova křivka —————, propočítaná —————

Диagr. 2. Кривая Нордквиста —————, вычисленная —————

Diagram 2 — Nordquist curve —————, Recalculated —————

Diagr. 2. Nordquistsche Kurve —————, errechnet —————

Provedeme-li přesné výpočty hodnot přirozené výrobnosti na podkladě této logické křivky, pak obdržíme křivku novou, která probíhá z počátku o něco výše nebo níže, ve střední části pak leží o něco níže pod maximum původní křivky, se

kteřou se v dalším průběhu skoro ztotožňuje (diagram 2). Zjistíme-li si pak z průběhu této křivky odpovídající hodnoty počtu obsádky a hektarové produkce pro zvolené kusové přírůstky, obdržíme čísla, uvedená v tab. 1.

Tab. 1.

Kusový přírůstek g	Počet kusů	Přirozená výrobnost na 1 ha kg
600	118	70,8
500	196	98,0
400	336	134,4
350	456	159,6
300	544	163,2
250	692	173,0
241,5	720	173,9

Chceme-li zvýšit obsádku a zachovat kusový přírůstek 600 g, pak bude nutno obsádku krmit. Potřebné množství krmiva (přepočteno na lupinu koeficientem 4) s celkovou výrobností na 1 ha je uvedeno v tab. 2.

Maximu křivky odpovídá 720 kusů o kusovém přírůstku 241,5 g a hektarové přirozené výrobnosti 173,9 kg (podle Nordquista přes 178 kg). Celková produkce, včetně krmením, by však dosáhla 432 kg. To znamená, že by se hektarová produkce, zvýšila o 148,4 %. Poměr přirozené produkce k produkci dosažené krmením by v tomto případě byl 1 : 1,48 a byl by tudíž příznivější, neboť by ještě nedosahoval vědou i praxí uznávanou hranici 1 : 2 jako dostačující pro zdravý vývin a vzrůst ryb. Tohoto poměru přirozené a krmné produkce by bylo dosaženo teprve při 880 kusech, kdy však křivka přirozené produkce klesá dolů.

Tab. 2.

Kusů	Kusový přírůstek kg	Přirozená výrobnost na 1 ha kg	Váhový rozdíl		Potřeba krmiva kg	Celková výrobnost na 1 ha kg
			kusový	celkem		
			kg			
118	0,60	70,8	—	—	—	70,8
196	0,50	98,0	0,10	19,6	78,4	117,6
336	0,40	134,4	0,20	67,2	268,8	201,6
456	0,35	159,6	0,25	114,0	456,0	273,6
544	0,30	163,2	0,30	163,2	652,8	326,4
692	0,25	173,0	0,35	242,2	968,8	415,2
720	0,2415	173,9	0,3585	258,1	1032,4	432,0

Porovnáme-li přirozenou výrobnost při obsádce 118 kusů s výrobností při obsádce 692 kusů s krmením (uvažujeme v obou případech kusový přírůstek 600 g), pak obdržíme 5,86krát většího zvýšení. A provedeme-li propočet k maximu křivky, pak obdržíme zvýšení šestinásobné.

Porovnáme-li pak toliko přirozenou výrobnost, tu se nám jeví zvýšení v prvním případě 2,44krát a v druhém případě 2,45krát větší.

Podíváme-li se blíže na potřebu krmiv pro dosažení kusového přírůstku 600 g a provedeme-li propočet podle stávající praxe bez ohledu na zvyšování přirozené výrobnosti větší obsádkou a srovnáme s propočítanými čísly podle Nordquista, vyjádříme tak ekonomickou stránku vyššího využití přirozené výrobnosti rybníka zvýšenou obsádkou. Získaná čísla jsou uvedena v tab. 3.

Tab. 3.

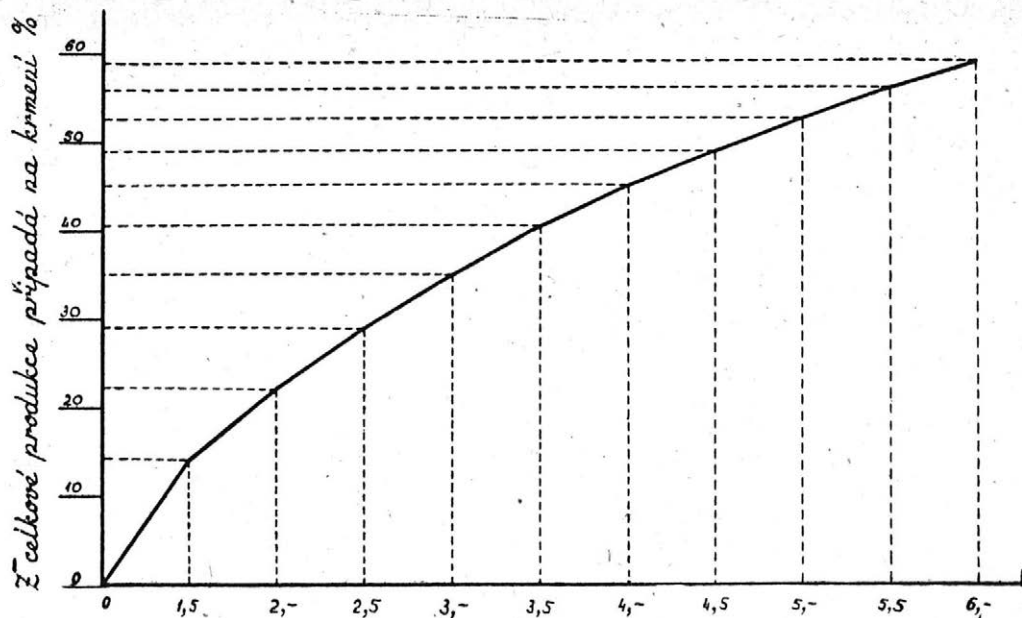
Obsádka kusů	Kusový přírůstek g	Potřeba krmiva na vyrovnání kusového přírůstku na 600 g podle		Úspora krmiv podle Nordquista	
		Nordquista	jednoduchého propočtu	kg	%
118	600	—	—	—	—
196	500	78,4	187,2	108,8	58,1
336	400	268,8	523,2	254,4	48,6
456	350	456,0	811,2	355,2	43,7
544	300	652,8	1022,4	369,6	36,1
692	250	968,8	1377,6	408,8	29,6
720	241,5	1032,4	1444,8	412,4	28,5

Provedeme-li dále propočty, ve kterých vezmeme za základ přirozenou hektarovou výrobnost 70,8 kg, dosaženou při obsádce 118 kusů, a kusový přírůstek 600 g, pak při zvoleném zvyšování obsádek a zachování kusového přírůstku 600 g vyplývá výrobnost, kterou musíme dostat krmením (tab. 4).

Tab. 4.

Obsádka		Kusový přírůstek podle Nordquista g	Přirozená výrobnost na 1 ha kg	Celková výrobnost na 1 ha kg	Rozdíl celkové a přirozené výrobnosti kg	Z celkové výrobnosti připadá na krmení %
kusů	1,5 až 6násobné zvýšení					
118	—	600	70,8	70,8	—	—
177	1,5	514	91,0	106,2	15,2	14,3
236	2,0	466	110,0	141,6	31,6	22,3
295	2,5	425	125,5	177,0	51,5	29,1
354	3,0	389	138,0	212,4	74,4	35,0
413	3,5	356	147,0	247,8	100,8	40,6
472	4,0	328	155,0	283,2	128,2	45,2
531	4,5	305	162,0	318,6	156,6	49,1
590	5,0	283	167,0	354,0	187,0	52,8
649	5,5	264	171,0	389,4	218,4	56,1
708	6,0	245	172,5	424,8	252,3	59,3

Na diagramu č. 3 jsou uvedena tato výsledná čísla, která jsou cennou pomůckou pro zjištění podílu celkové produkce, připadající na krmení při jakémkoliv zvýšení obsádky, v našem případě až šestinásobném, a tím se současně prakticky účastní při stanovení obsádek rybníků se zřetelem na stále vyšší využívání přirozené produkce zvýšenou obsádkou za současného dokonalého využití dodávaných krmiv.



Diagr. 3.

Диагр. 3.

Tab. 5.

Obsádka		Výrobnost		Potřeba krmiva na přírůstek 600 g	Zvýšená výrobnost proti obsádce bez krmení		Na 1 kg zvýšené celkové výrobnosti připadá krmiva
kusů	zvýšení	přirozená	celková		přirozená	celková	
118	—	70,8	70,8	—	—	—	—
177	1,5	91,0	106,2	60,8	20,2	35,4	1,71
236	2,0	110,0	141,6	126,4	39,2	70,8	1,78
295	2,5	125,5	177,0	206,0	54,7	106,2	1,94
354	3,0	138,0	212,4	297,6	67,2	141,6	2,10
413	3,5	147,0	247,8	403,2	76,2	177,0	2,27
472	4,0	155,0	283,2	512,8	84,2	212,4	2,41
531	4,5	162,0	318,6	626,4	91,2	247,8	2,52
590	5,0	167,0	354,0	748,0	96,2	283,2	2,64
649	5,5	171,0	389,4	873,6	100,2	318,6	2,74
708	6,0	172,5	424,8	1009,2	101,7	354,0	2,85

Pro úplnost je třeba se zmínit o ekonomickém významu Nordquistovy křivky s hlediska výroby a zhodnocení dodávaných krmiv. Z propočítaných čísel byla sestavena tabulka 5, ve které je uvedena potřeba krmiv na dosažení přírůstku 600 g při libovolném až šestinásobném zvýšení obsádky, zvýšená produkce proti obsádce

bez krmení, a to celková a přirozená, a konečně množství krmiva, připadajícího na 1 kg zvýšené celkové výrobnosti.

Nejvýhodnější je dvojnásobné zvýšení obsádky, při kterém se dosáhne zvýšení přirozené produkce o 55,3 %. Z celkové produkce připadá na krmení 22,3 % a na 1 kg zvýšené celkové produkce připadá 1,78 kg krmiva.

Porovnáme-li trojnásobné a čtyřnásobné zvýšení obsádky se vztahem k dvojnásobnému, pak vidíme, že trojnásobné zvýšení je ekonomičtější než čtyřnásobné. U trojnásobného zvýšení obsádky měli bychom dosáhnout vyšší přirozené výrobnosti, a to o 71,4 %, u čtyřnásobného pak jen o 114,7 místo 142,8 %. Přitom u trojnásobného zvýšení se ukazatel krmiva zvýší toliko o 17,9 %, kdežto u čtyřnásobného o 35,3 procenta, tedy dvojnásobně. Z celkové výrobnosti připadá na krmení u trojnásobného zvýšení obsádky toliko 35 %, u čtyřnásobného však 45,2 %.

Je to proto, že zvyšováním obsádky se sice zvyšuje přirozená výrobnost, ne však úměrně k zvýšení obsádky.

Z předchozího vyplývá důležitost nejen přirozené výrobnosti rybníků, která tvoří podklad pro plánování výroby, ale též obsádek jednotlivých rybníků a obsádky celkové, která nakonec nám dává celkový výrobní plán s hlediska přirozené výrobnosti.

Tím, že se každý rybník zúčastní při výpočtu průměrné výrobnosti svou vlastní výrobností a že při jakémkoliv průměru neztrácí svoji individualitu, musíme jej nasazovat tak, jak ukazuje jeho vlastní výrobnost a nikoliv výrobnost průměrná. Přihlížíme-li pak k celkové potřebě násad, dostaneme na konci propočtu u všech ročníků plánované množství obsádky, máme-li průměr vypočítán správně.

Z á v ě r

Stálá snaha zvyšovat výrobu ryb vyžaduje aspoň zčásti přejít k intensivnímu obhospodařování rybníků, při kterém vedle všech melioračních zásahů a plného hnojení rybníků se používá plnohodnotných krmiv pro krmení ryb.

Při krmení ryb jsou obsádky rybníků zvyšovány. Je známo, že zvyšováním obsádek se zvyšuje přirozená výrobnost rybníků. Početnější obsádka využije lépe přirozenou potravu. Prozatím nemáme žádné spolehlivé vodítko pro plánování lepšího využití přirozené výrobnosti rybníků zvýšenou obsádkou, a proto byl proveden rozbor Nordquistovy křivky a porovnání ke kusovému přírůstku 600 g.

1. Nordquistovy výsledky dokazují, že se zvyšováním kusů obsádky neprobíhá úměrně snižování kusové váhy, a proto dochází ke zvýšení celkové výrobnosti.

2. Při zvýšení obsádky a zachování kusového přírůstku je nutno obsádku krmit. Při propočtu potřeby hodnotných krmiv je však třeba počítat s vyšším využitím přirozené výrobnosti rybníků, jak je znázorněno na diagramu č. 3.

3. Při šestinásobném zvýšení obsádky je poměr přirozené a krmné produkce 1:1,48 a je tudíž příznivý.

4. Nejvýhodnější je dvojnásobné zvýšení obsádky, při kterém se dosáhne zvýšení přirozené výrobnosti o 55,3 %.

Увеличение посадок — путь к лучшему использованию естественной производительности прудов

Необходимость увеличения производства рыбы требует перехода к более интенсивному прудовому хозяйствованию, при котором, наряду со всеми необходимыми мелиорационными предприятиями и полным удобрении прудов, применяются также высококачественные корма при кормлении рыбы.

При кормлении рыбы посадки прудов увеличиваются. Известно, что увеличение посадок приводит к увеличению естественной производительности пруда. Более многочисленная посадка лучше использует естественную кормовую базу. До сих пор у нас еще нет надежных данных о путях планирования лучшего ис-

пользования естественной производительности прудов путем увеличения посадки, и поэтому был проведен анализ кривой Нордкиста в сравнении с привесом на штуку в 600 г.

1. Данные Нордкиста показывают, что с увеличением посадки не наступает соответствующего весового снижения на одну рыбу, и поэтому происходит увеличение общей производительности.

2. При увеличении посадки и сохранении привесов на одну рыбу необходимо посадку кормить. При пересчете потребления высококачественных кормов необходимо также считаться с более полным использованием естественной производительности прудов, как это показано в диаграмме 3.

3. При увеличении посадки в 6 раз соотношение естественной продукции и продукции, вызванной кормлением, выражается 1:1,48, т.е. является благоприятным.

4. Наиболее выгодным оказывается увеличение посадки в 2 раза, при которой естественная производительность увеличивается на 55,3%.

Erhöhung der Fischbesatzung als Mittel zur besseren Ausnützung der natürlichen Produktivität der Teiche

Der ständig wiederholte Ruf nach einer Steigerung der Fischerzeugung zwingt uns, wenigstens teilweise zu einer intensiven Teichwirtschaft überzugehen, bei der nebst allen durchführbaren Meliorationsmaßnahmen und außer voller Düngung der Teiche auch zur Zufütterung der Fische mit vollwertigen Futtermitteln geschritten wird.

Wenn wir die Fische zufüttern, können wir die Besatzung entsprechend erhöhen. Es ist bekannt, daß mit der Erhöhung der Fischbesatzung gleichzeitig auch die natürliche Produktivität der Teiche steigt. Eine zahlenmäßig größere Besatzung nützt die vorhandene natürliche Nahrung besser aus. Derzeit besitzen wir noch kein verlässliches Regulativ für die Ausarbeitung eines bestimmten Planes, nach dem die natürliche Teichproduktivität mittels Erhöhung der Fischbesatzung besser ausgenutzt werden könnte; aus diesem Grunde haben wir die Nordquistkurve analysiert und sie mit dem Stückzuwachs von 600 g verglichen.

1. Die Ergebnisse Nordquists beweisen, daß eine Erhöhung der Stückzahl der Fischbesatzung keineswegs eine relative Verminderung des Einzelgewichtes der Fische zur Folge hat, und eben in diesem Umstande haben wir den Grund zu suchen, warum die Gesamtproduktivität der Teiche mit der Erhöhung der Fischbesatzung ansteigt.

2. Wenn wir die Fischbesatzung erhöhen und dabei den erreichten Zuwachs am Einzelgewicht aufrechterhalten wollen, müssen wir die Fische entsprechend zufüttern. Bei der Ermittlung des Bedarfes an vollwertigen Futtermitteln muß jedoch auf die höhere Ausnützung der Teichproduktivität, wie aus dem Diagramme Nr. 3 ersichtlich, entsprechend Rücksicht genommen werden.

3. Bei einer sechsfachen Erhöhung der Fischbesatzung besteht zwischen der natürlichen und der zugefütterten Produktion ein Verhältnis von 1:1,48, also ein günstiges.

4. Am vorteilhaftesten erscheint eine Verdoppelung der Fischbesatzung, bei der eine Erhöhung der natürlichen Produktivität um 55,3 % erzielt wird.

Better Exploitation of the Natural Productivity of the Fish Ponds through Increase in Stocks of Fish

The continuous demand for an increase of fish produce requires in part that we proceed to the extensive cultivation of our fish-ponds, whereby, besides making the necessary provisions for amelioration as well as for a substantial fertilization of the ponds, quality fodder for the feeding of the fish is provided.

In feeding the fish the stock of the ponds has to be increased. It has been ascertained that by increasing the stock, the natural productivity of the fish —

ponds has gone up as well, and a numerically larger stock uses up more of the natural food. So far we have found no reliable clue as regards planning a better utilization of the natural productivity of the fish-ponds by enlarging their stocks. The Nordquist curve was analyzed and also a comparison made with the increment of 600 grammes per fish.

1. The Nordquist-test results prove that no proportional weight decrease per fish takes place when fish are added to the existing stock, on the contrary, an increase in total productivity has been registered.

2. When increasing the stock and maintaining the weight increment per fish, it is necessary to feed the fish. When calculating the consumption of quality fodder, one must necessarily take into consideration the higher rate of natural productivity of the ponds, as demonstrated in diagram No. 3.

3. When we increase the stock sixfold, the relation between the natural and artificial-feeding productivity is 1 : 1,48, hence it is advantageous.

4. The most suitable is a doubling in stock, whereby we obtain a rise in natural productivity amounting to 55,3 %.

Nové poznatky z umělého chovu štik

Новые данные по искусственному разведению щук

New Discoveries Concerning the Artificial Breeding of Pike

Neue Erkenntnisse auf dem Gebiete der künstlichen Hechtzucht

J. HAVELKA, V. JANOVSKÝ, J. HANZAL

ČSAZV - Výzkumný ústav rybářský, oddělení pro studium a vyšetřování nemocí a otrav ryb, Praha

Došlo dne 25. I. 1956

Úvod

Naše rybářství, zejména říční rybářství, má základní zájem na štice, která je nejdůležitější dravou rybou nížinných řek. V odborné literatuře je již několik desítek let upozorňováno na to, že štik z našich vod nápadně ubývá. Příčinou tohoto zjevu je jednak úbytek přirozených třecích míst v důsledku regulace toků a meliorování jejich okolí, jednak stále stoupající intenzita znečišťování povrchových vod odpadními vodami průmyslových podniků a lidských sídlišť. K úbytku štik také neméně přispívá i jejich značná obliba u rybářů lovících na udici a její snadná ulovitelnost.

Ke zlepšení stavu štik a ke zvýšení štičích obsádek v našich vodách účinně přispívá umělý chov, který u nás nabyl velkého rozmachu zejména v posledních letech.

Značných úspěchů se v umělém chovu štik dopracoval v letech 1920—1924 A. Hofman v Ústí nad Orlicí. V téže době byla rovněž založena štičí líheň v Žichovicích, náležející nyní státnímu rybářství, která těží z mnohaletých zkušeností svého zakladatele V. Gabriela a jeho spolupracovníka M. Hlavsy. Dokonalý objekt umělého chovu štik — jeden z největších ve střední Evropě — je pak vybudován Jednotou rybářů v Táboře, kde je využito prostoru a moderního zařízení ke skutečné velkovýrobě štičích jiker a štičího plůdku.

Ucelenými pracemi o chovu štiky u nás jsou knižní publikace — Volf: „Umělý chov štiky“ (1) a Tejčka-Volf: „Štika, její chov a lov“ (2). Kromě těchto prací je mnoho příspěvků v odborném tisku od Dyka, Gabriela, Luckého, Podubského, Štědrónského a jiných.

I když můžeme hodnotit umělý chov štiky u nás jako velmi vyspělý, je nutno jeho metody prohlubovat a hledat stále nové cesty k jeho zlepšení — hlavně pro praktické využití. Z tohoto hlediska a ze stále stoupající potřeby většího množství štik k osazování našich vod vyplynul požadavek organizace říčních rybářů na rybářský výzkum, aby se zabýval některými problémy umělého chovu štik. Pokusy a jejich prověřování v plném provozu byly prováděny po tři léta ve štičí líně v Táboře. Obzvláště bylo přihlédnuto a pracováno na těchto otázkách:

1. Získání dostatečného množství mlíčí a) hypoosací, b) použitím mlíčí ze zabíjených mlíčáků.
2. Prodloužení životaschopnosti a udržení oplozovací schopnosti mlíčí.
3. Optimální využití rozpuštěného kyslíku ve vodě lihařských aparátů použitím závěsných přepážek pro štičí plůdek.
4. Rentabilní doprava štičích jiker.

Vlastní práce

Umělý chov štik je zpravidla provázen potížemi, které se projevují nedokonalým výtěrem mlíčáků, při němž se získává malé množství uvolněného mlíčí, i když pohlavní orgány jsou v celém rozsahu zralé. Z mála mlíčáků nelze získat umělým výtěrem více než několik desetin ccm mlíčí (3). Příčinu této potíže je nutno hledat v odlišné fyziologii obou pohlaví štik, která se projevuje již tou skutečností, že mlíčáci a jiker-

načky nedozrávají současně; jikernačky dozrávají pomaleji, později než mlíčáci, jejichž dozrávací schopnost je vcelku o něco urychlena. Tato okolnost mívá právě za následek nedostatek mlíčí v rozhodujícím třetím období jikernaček a v oplozovacím aktu pohlavních produktů. Tak se stává, že ve druhém konečném období je dostatek jikernaček, ale málo mlíčáků. Tento stav se nezlepší, naopak zhorší sádkováním, jehož škodlivý vliv na oplozovací schopnost generačních ryb je všeobecně znám.

Zde je třeba vymezit pojem zralosti, kterým se dosud rozumí uvolnění a výstup pohlavních produktů. Jikry vystupují z těla ryby, když jsou v celém rozsahu pohlavních orgánů uvolněny. Mlíčí však není uvolňováno v celém rozsahu z plodového vaku najednou. Uvolňuje se jen v nepatrné konečné části, která je uvolňována močopohlavním otvorem, zatím co zbývající část si uchovává ucelenou, pevnou konsistenci, ač spermie celé této zbývající části jsou životaschopné, jsou nadány oplozovací schopností — jsou zralé. Právě tato část není uvolňována a nemůže být využita umělým výtěrem k oplozovacímu aktu.

Ve snaze odstranit uvedené potíže bylo přistoupeno k pokusnému provedení hypofysace, aby bylo dosaženo zvýšeným hormonálním působením většího uvolnění a vypuzení samčích pohlavních produktů (4). Přitom byl sledován hormonální účinek i u jikernaček. Jako u kaprů, tak i při hypofysaci štik je nutno využít patřičného stupně pohlavního vyžrání ryb a všech vhodných klimatických zevních podmínek prostředí. Metodika provedení — získání hypofys, příprava roztoku, konzervace, podání injekcí — je stejná jako při hypofysaci kaprů (5). Je jen třeba upozornit, že při vyjímání štičí hypofysy je zapotřebí větší jemnosti a opatrnosti, neboť kostěná klenba mozková je tenčí a hypofysa menší než u kaprů. Tvar štičí lebky je plochý, temenní kosti nevybíhají vzhůru a mozek s hypofysou je uložen na rozdíl od kaprů blíže očních otvorů.

K provedení hypofysace byly použity hypofysy čerstvé a konzervované v acetonu, odebrané jednak z ryb vytřených, jednak z nevytřených obojího pohlaví. Hypofysy byly rozmělněny, smíšeny s fyziologickým roztokem a vstříkávány do hřbetního svalstva matečných ryb, které nedaly při pokusném výtěru žádné pohlavní produkty. Na jednu generační rybu byly použity hypofysy v počtu 1—2—3, vždy ve směsi s 1 ccm fyziologického roztoku. Celkem bylo nahypofysováno v různých opakovaných kombinacích 14 mlíčáků a 10 jikernaček. Hypofysované ryby byly vysazeny do sádky s vodou teplou 6° C. Účinnost hypofysace se projevila velmi slabě po více než 24 hodinách.

Celkový výsledek lze hodnotit téměř ve všech případech jako neuspokojivý. U jikernaček se projevil na 50 %, u mlíčáků ještě méně, neboť jen ve třech případech bylo získáno o něco málo více mlíčí, než se dosahuje od uměle vytíraných, nehypofysovaných mlíčáků. V daném případě šlo o štiky, které byly delší dobu sádkovány, a praxe potvrzuje, že sádkování má nepříznivý, brzdicí vliv na pohlavní dospívání štik, takže není vyloučeno, že právě tato okolnost ovlivňuje hormonální činnost.

Účelu sledovaného aplikováním hypofysace, aby bylo získáno větší množství mlíčí k oplozování jiker, nebylo dosaženo. Bylo tedy za stejným účelem přistoupeno k použití mlíčí ze zabitých mlíčáků. Podkladem pro tyto pokusy bylo zjištění, že spermie pohlavních orgánů jsou v celém rozsahu téměř stejně životaschopné a že si podržují stejnou oplozovací schopnost po vyjmutí z těla mlíčáků zabitých i před delší dobou.

Doba pohybu štičích spermat ve vodě je udávána v literatuře nejvýše 2—4 minuty. Podněcující vliv plodové vody na pohyb spermií a jejich oplozovací potenci je znám. V poslední době se tímto poznatkem u štik zabýval Lindroth (3) a u pstruha duhového Podubský (7). Tentýž účinek na štičí sperma prokázal Dyk (8) Ringerovým roztokem, ve kterém se pohyb spermií prodlužuje dvoj- až pětinasobně proti pohybu ve vodě.

V našich pokusech k dosažení déle trvajícího progresivního pohybu spermat, podmiňujícího jejich oplozovací schopnost, byl použit 0,65 % fyziologický roztok, který se uplatnil ve stejné míře jako plodová voda nebo Ringerův roztok. Proti tomuto roztoku má fyziologický roztok tu praktickou výhodu, že jeho příprava je velmi jednoduchá a snadná. Připraví se svařením čisté kuchyňské soli s destilovanou vodou v poměru 6,5 g na 1 litr vody.

V pokusech byly sledovány životnost a pohyb spermatu ze zabitých mlíčáků ve fyziologickém roztoku a dosažené hodnoty byly srovnávány s časovými hodnotami dosaženými ve vodě.

Mlíčáci byli zabití udeřením do temena hlavy a přestřížením žaberních oblouků. Aby byla vykrvácením odplavena krev z těla mlíčáků, byli ponořeni na 5 minut hlavou do vody. Po této době byl povrch jejich těla do sucha oťřen a břišní stěna rozstřížena od řiti do krajiny srdeční. Při otevření dutiny tělní bylo dbáno, aby nebyly zasaženy vnitřní orgány a aby gonády nepřišly do styku s tělní tekutinou a krví. Vzorky mlíčí byly odebírány z různých míst gonád bakteriologickou kličkou, byly naneseny na podložní skličko, slabě rozetřeny, přidána k nim kapka vody, napájející líheň nebo kapka fyziologického roztoku a na vzorek přiloženo krycí skličko. Teplota vody a fyziologického roztoku byla 6° C, což odpovídá teplotě napájející vody, používané

v provozu při umělém výtěru. Teplota v místnosti 11° C. U většiny autorů je při pokusech udávána vyšší teplota — kolem 20° C. Teplota ve střevě zabíjených mlíčáků 10 až 12° C.

Vzorky byly odebírány z následujících míst a v opakovaných pokusech byly mikroskopicky stanoveny časové hodnoty životnosti a pohybu spermií:

I. Zjišťován pohyb spermií oživených vodou a odebraných z různých míst pohlavních orgánů ze zabíjených mlíčáků

I. Установлено движение спермиев, оживленных водой и взятых из разных мест половых органов забитых молочников

I. Ascertaining the movements of sperm revived by water and taken from various parts of the sex organs of slaughtered milters

I. Es wird die Bewegung der vom Wasser belebten und von verschiedenen Stellen der Geschlechtsorgane getöteter Milchner abgenommenen Spermien beobachtet.

Místo odběru vzorků mlíčí	Doba čilého pohybu spermií v min.	Ochabující pohyb — zastavení pohybu v min.
1. Mlíčí vytlačené močopohlavním otvorem	2,15	4—5
2. 3,5 cm od vývodu	2	4—4,30
3. 6,5 cm od vývodu	2	4
4. 11,5 cm od vývodu	1,30	3—4
5. 12,5 cm od vývodu	1,30	3—4
6. 16,5 cm od vývodu	2	4
7. 0,5 cm od hlavového pólu	2	4

Získané časové hodnoty pohybu a životnosti spermií odpovídají hodnotám udávaným v odborné literatuře.

II. Srovnání doby pohybu spermií z čerstvě zabíjených mlíčáků — a) ve vodě, b) ve fyziologickém roztoku

II. Сравнение срока движения спермиев, взятых из только что забитых молочников — а) в воде, б) в физиологическом растворе

II. Comparison of period of movement of sperm from fresh-killed milters — (a) in the water, (b) in a physiological solution

II. Es wird die Dauer der Bewegung der von frisch geschlachteten Milchnern stammenden Spermien a) im Wasser, b) in der physiologischen Lösung verglichen

a)	b)
1. Vzorek z dolní (řitní) části.	
Pohyb počal slábnout po 1,30—2 min.; ve 3 min. téměř ustává v celém rozsahu zorného pole; ve 4—5 min. doznívající, konečný pohyb.	Pohyb všech spermií velmi čilý do 4—5 min.; po 5 min. pomalu ochabuje asi u jedné třetiny spermií; u zbývajících čilý pohyb trvá dále po 10 min.; po 15—30 min. trvá čilý pohyb u jedné třetiny spermií; po 30 min. ochabuje i u těchto a úplně ustává po 45 min.
2. Vzorek ze střední části pohlavních orgánů.	
Pohyb slábne po 1 min. a úplně se zastavuje po 3—4 min.	Pohyb velmi nepatrně ochabuje po 3 min.; asi u jedné třetiny trvá čilý pohyb po 5 až 10 min.; v 10—20 min. se zpomaluje a úplně končí po 35 min.
3. Vzorek z horní (hlavové) části.	
Pohyb ochabuje po 1,30 min.; pomalu slábne a přestává po 4 min.	Průběh pohybu téměř stejný jako u vzorku z dolní části (1b).

- III. Životnost a pohyb spermií odebraných z mlíčáků zabitých před 5 hodinami.
 III. Жизнеспособность и движение спермиев, взятых из молочников, забитых 5 часами раньше.
 III. Vitality and movement of sperm taken from milkers killed five hours previously.

III. Die Lebenskraft und Bewegung der von 5 Stunden zuvor geschlachteten Milchnern abgenommenen Spermien.

4. Vzorek z dolní (řitní) části.	
Chování spermií téměř stejné jako u vzorku z čerstvě zabitých mlíčáků (viz vzorek 1a).	Doba a průběh pohybu stejné jako u vzorku z čerstvě zabitých mlíčáků (viz vzorek 1b).
5. Vzorek ze střední části pohlavních orgánů.	
Průběh pohybu stejný jako u vzorku 2a.	Průběh pohybu stejný jako u vzorku 2b.
6. Vzorek z horní (hlavové) části.	
Průběh pohybu stejný jako u vzorku 3a.	Průběh pohybu stejný jako u vzorku 3b.

Dále byla sledována životnost a pohyb spermií protlačovaných jemným punčoškovitým sítím. Způsob protlačování se prováděl, jak bude dále uvedeno, při oploďňování jiker kousky mlíčí ze zabitých mlíčáků. Touto mechanickou manipulací nebyly životnost a pohyb spermií narušeny. Spermie z různých gonád si podržely životnost a pohyb ve stejném rozsahu a intenzitě jako spermie odebrané přímo z pohlavních orgánů právě zabitých mlíčáků. Šlo o pokusy 7a—b, 8a—b, 9a—b, které odpovídaly svým výsledkem pokusům 1a—b, 2a—b, 3a—b.

Závěrem možno říci, že hodnoty a průběh životnosti a pohybu, vyvolané ve fyziologickém roztoku, překvapují ve srovnání s vodou svou počáteční bouřlivostí, dlouho trvající intenzitou a celkovou dobou trvání. Dále nutno konstatovat, že hodnoty životnosti a pohybu spermií nebyly narušeny ani po dosti dlouhém časovém odstupu od zabiti mlíčáků a že nebyly ani otupeny mechanickým protlačováním jemným punčochovitým sítím.

Po těchto zjištěních bylo přistoupeno k oploďňování štičích jiker mlíčí ze zabitých mlíčáků.

Mlíčáci byli zabiti a otevřeni způsobem již popsaným. Pohlavní vaky obou stran byly uvolněny přeríznutím blan, poutajících vaky k tělní stěně a ke vzdušnému měchýři. Týmž způsobem byly odpreparovány pól hlavový a řitní vaků obou stran. Vaky pak byly vyjmuty na suchou misku nebo ponechány během celého pokusu v tělní dutině zabitých mlíčáků, při čemž bylo dbáno, aby nepřišly do styku s tělní tekutinou nebo s vodou.

Jikry byly uvolňovány způsobem normálního umělého výtěru. Při jednom oplození byly použity jikry pravidelně od tří jikernaček, t. j. 120.000—160.000 jiker.

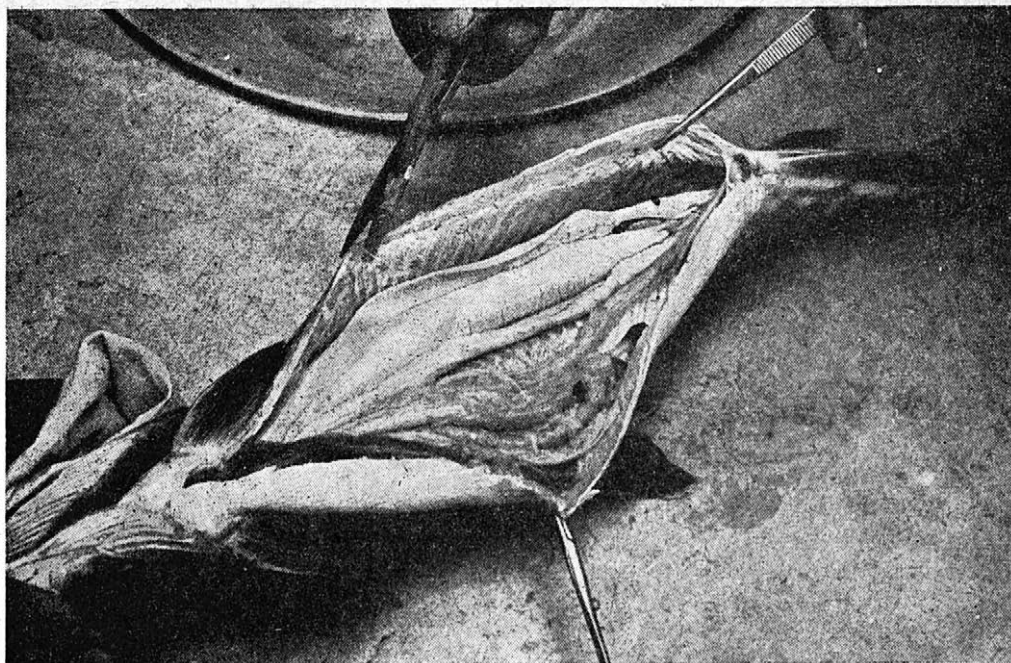
Vzorky mlíčí k oploďnění jiker byly odebírány z různých míst pohlavních orgánů vždy obou stran vyříznutím 2—4 cm kousků v průřezu celé tloušťky gonád. Vzorky mlíčí byly na jikry protlačeny punčochou.

Životnost spermií a jejich oplozovací schopnost byla vyvolána 0,65 % fyziologickým roztokem a vždy porovnána s procentem oplození při použití vody. Zčišťování jiker, jejich promíchávání a celá manipulace byla stejná jako při obvyklém umělém oplozování.

- I. Použito mlíčí v délce 4 cm dolní části gonád obou stran.
- II. Použity 4 cm mlíčí obou stran ze vzdálenosti 4—8 cm od dolního pólu.
- III. Použity 4 cm mlíčí obou stran ze vzdálenosti 8—12 cm od dolního pólu.
- IV. Použity 4 cm mlíčí obou stran ze vzdálenosti 12—16 cm od dolního pólu, t. j. ze středu pohlavních orgánů.
- V. Použity 4 cm mlíčí obou stran ze vzdálenosti 16—20 cm od dolního pólu.
- VI. Použity 4 cm mlíčí obou stran ze vzdálenosti 20—24 cm od dolního pólu.
- VII. Použity 4 cm mlíčí obou stran ze vzdálenosti 24—28 cm od dolního pólu, t. j. konec hlavového pólu.

V popsaném případě bylo použito mlíčí z mlíčáků průměrné váhy 1,75 kg, průměrné délky 63 cm — délka varlat 28 cm.

Po oplození za pomoci fyziologického roztoku byly jikry přeneseny do Chaseových lahví za stejných podmínek jako při použití vody.



Obr. 1. Otevřená dutina tělní s pohlavními samčími orgány.

Рис. 1. Открытая полость тела с половыми органами самца.

Illus. 1. Open body cavity with sex organs of male pike.

Abb. 1. Geöffnete Leibeshöhle mit Geschlechtsorganen des Milchneřs.

Výsledek oplození při použití fyziologického roztoku a vody je vyznačen v následující tabulce:

Místo odběru vzorku mliči	K oplození použita voda		K oplození použit fyziologický roztok	
	% oplození	% neoplození	% oplození	% neoplození
I.	60	40	90	10
II.	50	50	85	15
III.	40	60	60	40
IV.	40	60	50	50
V.	45	55	65	35
VI.	50	50	75	25
VII.	55	45	80	20

Z tabulky je jasné, že použití mliči ze zabitých mličáků k oplození jiker se plně osvědčilo a že výsledek oplození při použití fyziologického roztoku je lepší než při použití vody. Stejněho výsledku bylo dosaženo i při použití menších kousků mliči v délce 2 a 1 cm.

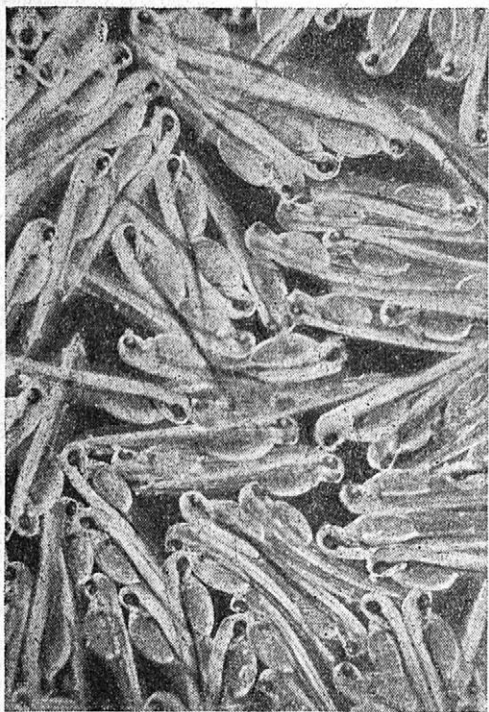
Stejněho procenta oplození jsme dosáhli při použití mliči (1, 2 a 4 cm) z mličáků zabitých před 2 a 6 hodinami. Po tuto dobu bylo mliči uchováváno při 9–11° C, t. j. při normální teplotě vytírací místnosti.

K oplození 1 jikernačky se při normálním výtěru počítá s mličím tří i více mličáků. Popsaným způsobem možno mličím ze zabitého mličáka, průměrné váhy 1,75 kg, oplodnit 50 i více jikernaček.

K oplozovacímu aktu vždy tři jikernaček bylo používáno 1 litru fyziologického roztoku. Bylo vyzkoušeno, že také stačí jen 0,5 litru fyziologického roztoku.

Vykulování plůdku z takto oplozených jiker nastalo v normální době za normálních poměrů. Chování, životaschopnost a růst vykuleného plůdku byly úplně stejné jako u plůdku vykuleného z jiker, k jejichž oplození byla použita voda, nebo mlíčí z normálně vytřených mlíčáků. Rovněž tak si plůdek uchoval stejnou odolnost při dopravě.

Popsaným způsobem byly konány pokusy s použitím mlíčí ze zabitých mlíčáků v různých opakovaných kombinacích po 3 roky. Loňského roku bylo vyprodukováno v tábořské líhni celkem 19,270.000 oplozených jiker. Z toho bylo oploženo mlíčem ze zabitých mlíčáků při použití fyziologického roztoku 9,000.000 jiker, z nichž se vykulo plné procento plůdku v hodnotě Kčs 108.000,—.



Obr. 2. Váčkový plůdek, vylíhnutý z jiker oplozených mlíčem ze zabitých mlíčáků.

Рис. 2. Личинка, вылупившаяся из икринки, оплодотворенной молоками от забитых молочников.

Illus. 2. Fry hatched from roe fertilized with milt from slaughtered male fish.

Abb. 2. Brutfisch mit Dottersack (ausgeschlüpft aus dem mit der Milch von geschlachteten Milchneern befruchteten Rogen).

těsně před kulením. Byl-li totiž aparát osazen více než 40.000 rybiho plůdku, docházelo k hynutí plůdku, neboť neměl dostatečně velký zavěšovací prostor. Shromažďoval se ve velkém množství do rohů aparátů, kde se na sebe nakupoval. V těchto místech docházelo k nedostatku kyslíku, zejména pro plůdek nacházející se ve spodních vrstvách, což mělo za následek jeho hynutí. Je rovněž také možné, že jako druhotný činitel zde působilo i mechanické poškození namačkaním plůdku. Vzhledem k těmto omezeným možnostem osazení aparátů musela být výroba oplozených jiker usměrňována časově i počtem, což se projevovalo v potížích s udržováním zralých jikernaček, v brzdění výrobních možností a v prodloužení celé výrobní sezóny.

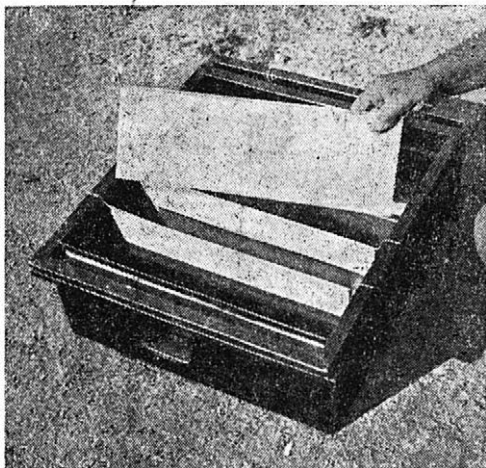
Aby byl odstraněn uvedený stav nahlučování plůdku v rozích aparátů a aby byly aparáty využity větším množstvím štičího plůdku, byly zkonstruovány závěsné přepážky, které se vkládají do aparátů. Závěsné přepážky jsou zhotoveny ze zinkového dírkovaného plechu o rozměrech 16×46 cm. Závěsy desek jsou z pozinkovaného drátu.

Závěrem nutno konstatovat, že použití mlíčí ze zabitých mlíčáků k oplozování jiker se zcela osvědčilo a při použití fyziologického roztoku předčilo výsledky dosahované při normálním oplozování mlíčem vytřeným ze živých mlíčáků při použití vody. Z toho plynou pro provozní praxi dvě důležité výhody: 1. K oplození jiker bude mít v celém dozrávacím období jikernaček stále dostatečné množství mlíčí z postupně zabíjených mlíčáků. 2. Oplozování jiker bude moci regulovat podle svých provozních možností. Tím máme na mysli postupné uvolňování líhnařských lahví a aparátů. V každém případě se tak zbavíme obavy o dostatečné množství mlíčí, které bylo dosud tíživým problémem umělého chovu štik. Tento způsob získávání mlíčí je také výhodnější a bezpečnější než opakovaný výtěr mlíčáků a uchovávání mlíčí za sucha při nízké teplotě v lednicích. Rovněž tím odpadá problém dopravy neoplozených jiker a mlíčí a získávání většího množství mlíčí za pomoci hypofysace.

V následující tabulce je znázorněna stoupající produkce štičího plůdku ve štičí líhni v Táboře v letech 1950—1955. V posledních třech letech se na stoupající výrobě účinně podílí použití mlíčí ze zabíjených mlíčáků k oplození uměle vytřených jiker.

Tu se však v intenzivním provozu při velkovýrobě oplozených jiker vyskytla další nesnáze, spočívající v možnosti osazovat líhnoucí aparáty pouze poměrně malým počtem jiker ve stadiu

Rok	Produkce štičího plůdku v kusech		
1950	390 000		
1951	2 435 000		
1952	6 862 000		
1953	12 353 000	výtěr normální + mličí ze zabitých mličáků	použito závěsných přepážek
1954	13 743 000	výtěr normální + mličí ze zabitých mličáků	použito závěsných přepážek
1955	18 170 000 1 100 000	výtěr normální + mličí ze zabitých mličáků	použito závěsných přepážek

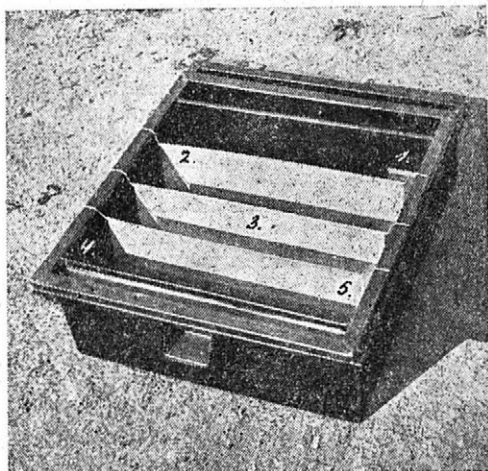


Obr. 3. Líhňářský aparát se závěsnými přepážkami.

Рис. 3. Рыбоводный аппарат с навесными перегородками.

Illus. 3. Hatching apparatus with suspended partitions.

Abb. 3. Brutapparat mit aufhängbaren Lattenkästen.



Obr. 4. Místa odběru vzorků ke stanovení obsahu kyslíku v líhňářském aparátu se závěsnými přepážkami.

Рис. 4. Места взятия образцов для установления содержания кислорода в рыбоводном аппарате с навесными перегородками.

Illus. 4. Places where samples are taken for establishing the oxygen content in hatching apparatus with suspended partitions.

Abb. 4. Die Stellen, wo die Muster zur Ermittlung des Sauerstoffgehalts in dem Brutapparat mit aufhängbaren Lattenkästen abgenommen werden.

Funkce přepážek záleží v tom, že se plůdek zavěšováním na plochu obou jejich stran rozvrstvěje do celého vodního sloupce aparátu, čímž je vyloučeno shlukování plůdku na jednotlivých místech a plůdek tak stejnoměrně využívá výhodnějších kyslíkových poměrů v celém vodním prostoru, což jistě přispívá k jeho lepšímu embryonálnímu vývoji.

Kyslíkové poměry byly v aparátech sledovány za použití různého počtu závěsných přepážek a za různého osazení aparátů štičím plůdkem. Z četných šetření uvádíme následující výsledky. Obsah rozpuštěného kyslíku byl stanoven podle Winklera.

Z uvedených výsledků je patrné, že při vysokém osazení 90.000—100.000 kusy kulčího se štičího plůdku byly kyslíkové poměry v aparátech velmi výhodné, neboť dosahovaly hodnot, které jsou pro štičí plůdek optimální. Vzhledem k těmto konstatovaným bohatým kyslíkovým poměrům se ukázalo, že vložením dalších přepážek aparáty snášejí ještě větší obsádku štičího plůdku, čehož se v provozu běžně využívá.

		kyslík v mg/l
I.	Aparát prázdný — bez vložek a bez plůdku. Vzorek odebrán u dna	10,89
II.	Aparát bez vložek s osazením 30 000 až 40 000 kulčího se štičího plůdku, který byl nahloučen uprostřed a v rozích aparátu:	
	1. vzorek uprostřed aparátu	10,43
	2. vzorek v rohu nahoře	9,19
	3. vzorek v rohu dole	10,23
III.	Aparát se 2 vložkami — osazení 90 000 až 100 000 kulčího se štičího plůdku:	
	1. vzorek uprostřed první vložky	11,48
	2. vzorek u kraje druhé vložky	8,35
	3. vzorek v rohu aparátu dole	9,83
	4. vzorek v rohu aparátu nahoře	8,95
IV.	Aparát se 3 vložkami — osazení 90 000 až 100 000 kulčího se štičího plůdku:	
	1. vzorek v rohu aparátu nahoře	10,21
	2. vzorek u kraje první vložky	10,71
	3. vzorek uprostřed druhé přepážky	9,44
	4. vzorek v rohu aparátu dole	10,20
	5. vzorek u kraje třetí přepážky	8,95

Používáním závěsných přepážek se dosáhlo zvýšení výrobních možností, neboť kapacita aparátů se při nejmenším zdvojnásobila — můžeme říci ztrojnásobila.

Štičí liheň v Táboře by na př. v r. 1955 potřebovala pro produkci 18.000.000 štičího plůdku 450 aparátů při průměrném osazení 40.000 kusy plůdku. Použitím závěsných přepážek byly aparáty osazeny průměrně 80.000 kusy plůdku, takže se při celkové produkci vystačilo s 225 aparáty, t. j. s počtem o polovinu menším než při použití aparátů bez přepážek. Tak se ušetřily výlohy na 225 aparátů ve výši Kčs 66.262,50 (cena 1 aparátu Kčs 294,50). Přitom není uvedena časová ztráta, provozní potíže a stavební náklady, spojené s umístěním dalších 225 aparátů.

Za účelem zvýšení výrobních možností a v zájmu odstranění ztrát při přepravě váčkového plůdku včetně snížení přepravních nákladů byly podniknuty pokusy s dopravou oplozených štičích jiker.

Z provozních důvodů se u nás i v zahraničí dosud většinou transportuje váčkový plůdek, a to ve stáří 10—14 dnů po vykulení, t. j. ve stadiu 80—90 % stráveného žloutkového váčku. Při přepravě na delší vzdálenosti se dostávají větší ztráty, které se úměrně zvětšují s přibývajícím dobou. Největší ztráty nastávají u přepravovaného plůdku ve stadiu 70 % stráveného žloutkového váčku.

Doprava štičího plůdku je sice osvědčená za předpokladu dodržování všech známých zásad. Z praxe jsou však známy časté závady, které vznikají při dopravě štičího plůdku. Je to na příklad prodloužení doby transportu, pozdní vyložení zásilek, nedostatečný čas k přípravě příjemce, nesprávné ošetření zásilky, použití nevhodných míst pro vysazení plůdku a podobně. Všechny tyto okolnosti mají vedle zásahu škůdců a kanibalismu štik za následek mnohdy značné ztráty, které jsou také příčinou menšího úspěchu při vysazování štičího plůdku do přirozených vod.

Pokud jde o přepravu jiker ve vodě v krátké době po oplození, není výhodná (3) vzhledem k nebezpečí slepování jiker a k omezeným časovým možnostem. Jestliže jsou jikry uchovávány v transportní nádobě déle než půl dne, má to nepříznivý vliv na jejich vývoj. Při zvýšené teplotě mohou nastat ztráty udušením již za několik hodin. Rovněž tak přeprava jiker na sucho krátce po oplození je nebezpečná, zejména na delší vzdálenosti (1, 10).

Tyto známé potíže nás vedly k pokusům dopravovat štičí jikry na sucho v krátké době před kulením plůdku. Při zmíněných pokusech jsme sledovali: 1. odolnost jiker při transportu, 2. ztráty při transportu, 3. nejvhodnější stadium jiker pro přepravu, 4. vývoj plůdku vykuleného z transportovaných jiker, 5. ekonomické zhodnocení transportu jiker.

Při opakovaných pokusech byla podniknuta přeprava jiker na různé vzdálenosti, z nichž uvádíme přepravu do Brna, Žiliny a Košic. Přeprava se konala vlakem, a pokud jde o sledování odolnosti, byly přepravovány oplozené jikry v různém stadiu před kulením plůdku. Jikry byly přepravovány v bednách s rozměrem 50×50 cm, vysokých

55 cm. Do bedny se vkládá 1 lednička, 1 mechovka a 26 rámečků potažených plátnem, při čemž jeden rámeček zůstává prázdný a tvoří ochranu mezi ledničkou a ostatními rámečky. Rámeček má rozměry 25×20×0,5 cm a na jeden se ukládá 10.000 štičích jiker, takže jedna bedna obsahuje na 25 rámečcích 250.000 štičích jiker. Rámečky jsou baleny do pergamenového papíru, převázány a vloženy do bedny, v níž se k izolaci před teplotními změnami používá dřevité vlny. Takto plněná bedna váží necelých 50 kg.

K přepravě byly použity jikry vždy z několika lahví, a to jak normálně oplozené, tak i oplozené mlíčem ze zabitých mlíčáků. Stáří jiker bylo: 1. těsně před kulením, 2. dva dny před kulením, 3. tři dny před kulením. Stadium jiker bylo doplněno sledováním počtu srdečních tepů zárodků v jikře:

Stadium jiker před kulením	Průměrný počet srdečních tepů
9 dní	Ø
6 dní	42
3 dny	48
2 dny	51

V bednách bylo střídavě umístěno 20.000, 30.000 až 250.000 jiker. Teplota vody v lahvích, z nichž byly jikry k transportu použity, byla 7° C.

Na uvedené vzdálenosti trvala doba přepravy od zabalení v líhni do vybalení po vrácení zpět do líhne:

- v 1. případě do Brna 40 hodin,
- ve 2. případě do Žiliny 46 hodin,
- ve 3. případě do Košic 65 hodin.

Teplota vzduchu během celé doby transportu byla 7—11° C.

Po navrácení a vybalení byly jikry uloženy na aparáty, při čemž teplota dolíhňovací vody byla 6—7° C. Ve všech případech došlo ke 100% vykulení v normální době. Podle jemných příznaků zvýšené životnosti vykuleného plůdku lze soudit, že k přepravě jsou nejvhodnější jikry ve stadiu tří až dvou dnů před kulením. V případech, kdy byly použity jikry dva dny před kulením, nedošlo během transportu na rámečcích k žádnému kulení. Vývoj vykuleného plůdku z transportovaných jiker, včetně oplozených mlíčem ze zabitých mlíčáků, byl zcela normální a nebyly na něm pozorovány žádné změny rozdílné od plůdku vykuleného z jiker netransportovaných.

Výsledky četných sledovaných přeprav jasně prokázaly, že jikry jsou mnohem odolnější a že je možno dopravovat je v mnohem větším množství než váčkový plůdek.

Předpokladem dopravy oplozených jiker na sucho jsou speciálně zařízené dolíhňovací stanice na mimopstruhových vodách v místě dovozu, kde by došlo k vykulení plůdku, který by se pak rozmísťoval v přílehlé oblasti na krátké vzdálenosti. Tyto dolíhňovací stanice by nepotřebovaly lhnoucí láhve a přílehlé soustavy rybníků. Pro naše poměry by stačily tři takové stanice — dvě na Slovensku, v jižní a východní oblasti, každá s kapacitou pro 5.000.000 jiker, a jedna na Moravě pro 3.000.000 jiker. Ve skutečnosti by šlo jen o adaptaci některých již existujících líhní v uvedených oblastech. V případě budování zcela nových stanic uhradila by se tato investice v několika málo letech snížením dopravních nákladů a snížením ztrát ve srovnání s náklady a ztrátami při dopravě váčkového plůdku. Kromě toho by se při využití transportu jiker usnadnil na př. tábořské líhni provoz uvolněním aparátů, takže by se v ní mohlo za sezónu vyprodukovat o 10.000.000 jiker více a plůdek z nich vykulený by obohatil naše toky o hodnotu Kčs 120.000,—.

Vedle skutečnosti, že oplozené jikry jsou při přepravě odolnější než váčkový plůdek, je jejich doprava desetkrát levnější. Zlevněné náklady se projeví menší vahou beden, než je váha lejtelek s vodou. V jedné bedně o váze 50 kg přepravíme 250.000 jiker — v jedné lejtece rovněž o váze 50 kg 25.000 kusů váčkového plůdku. Na přepravu 250.000 kusů váčkového plůdku bychom potřebovali 10 lejtelek o váze 500 kg. Na přepravu jednoho milionu jiker je zapotřebí 4 beden o váze 200 kg. Na totéž množství váčkového plůdku je zapotřebí 50 lejtelek o celkové váze 2.500 kg.

Vzhledem k bezpečnosti a rentabilitě se přeprava štičích jiker jistě stane běžnou nejen v rámci distribuce v našich zemích, ale bude výhodná i pro zasílání do zahraničí.

Všechny výsledky a ekonomická zhodnocení, uvedená v práci, se projeví ještě význačněji v menších líhních, které nejsou vybaveny dostatečným prostorem a zásobou vody.

З а в ъ р

В предложенé práci jsou uvedeny výsledky směřující k odstranění potíží v umělém chovu štik, ke zvýšení výrobnosti štičích líhní a tím k intensivnějšímu osazování vod štikou.

1. Stálý dostatek mličí, potřebný k oplozování jiker — zejména v konečném dozrávacím období jikernaček — lze bezpečně získat ze zabitých, pohlavně dozrálých mličáků, jejichž mličí je oplozování schopné v celém rozsahu pohlavních orgánů. Oplozovací schopnost si udržuje i mličí všech částí pohlavních orgánů z mličáků zabitých před 6 i více hodinami. Kulení plůdku, jeho chování, růst a odolnost jsou stejné jako u plůdku vykuleného z jiker oplozených normálním způsobem.

Mličím ze zabitého mličáka, průměrné váhy 1,75 kg, je možno oplodnit za použití fyziologického roztoku 50 i více jikernaček.

Životaschopnost a oplozovací schopnost spermat se zintenzivňuje a prodlužuje až na 45 minut fyziologickým roztokem.

2. Použitím závěsných přepážek se zvyšuje osazovací kapacita líhňářských aparátů dvojnásobně až trojnásobně. Kulíci se plůdek zavěšování na plochu přepážek využívá výhodnějších kyslíkových poměrů v celém vodním prostoru, což přispívá k jeho lepšímu embryonálnímu vývoji.

3. Doprava oplozených štičích jiker na sucho je bezpečnější a desetkrát levnější než doprava váčkového plůdku. Nejvhodnější stádium jiker pro přepravu jsou dva dny před kulením. Na rámečcích jedné bedny se přepraví 250.000 jiker, zatím co jedna přepravní lejtká pojme jen 25.000 kusů váčkového plůdku.

Л и т е р а т у р а

1. Volf F.: Umělý chov štiky. Zemědělský archiv č. 3-4, ročník XXV. — 2. Tejška - Volf: Štika, její chov a lov. Praha. — 3. Lindroth A.: Zur Biologie der Befruchtung beim Hecht. Stockholm 1946. — 4. Havelka J.: Hypofysace štik. Čs. rybářství, č. 5, 1954. — 5. Janeček V.: Hypofysace - účinná pomoc při výtěru generačních ryb. Za socialistické zemědělství, č. 10, 1953. — 6. Dyk V.: K biologii štičího spermatu. Sborník ČAZ, XV, 1940. — 7. Podubský V.: Vliv plodové vody při oplozování jiker pstruha duhového. Sborník ČSAZV, č. 2-3, řada B, ročník XXVI. — 8. Dyk V.: Další poznatky o biologii štičího spermatu. Sborník ČAZ, XVII, 1942. — 9. Dyk V.: Nové směry v umělém chovu štiky. Zemědělský archiv, č. 9, ročník XXXI. — 10. Podubský - Štědronský: Doprava čerstvě oplozených jiker a mličí mareny velké, pstruha obecného a pstruha duhového. Sborník ČSAZV, č. 2-3, řada B, 1953. — 11. Fišer J.: Další poznatky z cesty po maďarském rybářství. Čs. rybářství, č. 3, 1955. — 12. Stropahl: Hechtzucht und Hechtwirtschaft. Fischerei Zeitung, 1930. — 13. Dyk - Lucký: Doplnky o životnosti spermií našich kaprů. Sborník ČSAZV, č. 2-3, řada B, 1953. — 14. McEwen Robert S.: Vertebrate embryology. New York, 1931.

Новые данные по искусственному разведению щук

В предлагаемой статье изложены результаты работы, направленной на устранение затруднений при искусственном разведении щук, на повышение производительности аппаратов для разведения щук, а тем самым и на более интенсивное заселение вод щукой.

1. Постоянный запас молок, необходимых для оплодотворения икры — особенно в периоде окончательного созревания икрянников — вполне надежно можно получить из забитых, созревших в половом отношении самцов, молоки которых способны к оплодотворению в полном объеме и могут быть всегда использованы из всех частей половых органов самцов, забитых перед 6-ю и более часами. Вылупливание личинки, ее поведение, рост и устойчивость такие же, как и у личинки, вылупившейся из икринки, оплодотворенной естественным способом.

Молоками забитого самца, весом в среднем до 1,75 кг можно при применении физиологического раствора оплодотворить 50 и более самок.

Жизнеспособность спермиев и их способность к оплодотворению применением физиологического раствора интенсифицируется и продолжается до 45 минут.

2. Применение навесных перегородок повышает емкость рыбоводных аппаратов в два или три раза. Выходящая личинка, цепляясь за поверхность перегородок, использует наиболее выгодные кислородные условия всего водного пространства, что способствует ее лучшему эмбриональному развитию.

3. Перевозка оплодотворенной щуцней икры в сухом виде более надежна и в десять раз дешевле, чем перевозка личинок. Наиболее выгодное время для перевозки икры — два дня перед выходом личинок. На рамках бочки перевозится 250.000 икринок, в то время как один боченок для транспорта рыб вмещает только 25.000 штук личинок.

New Discoveries Concerning the Artificial Breeding of Pike

This study gives the results of efforts to eliminate the difficulties in artificial breeding of pike, to increase the productivity of pike hatcheries and in this way to increase the stocking of water with pike.

1. A constant supply of milt necessary for fertilizing the roe — particularly in the finally stages of maturity of the spawners — can be reliably obtained from sexually mature milts which have been killed and whose milt is capable of fertilizing to the fullest extent, even milt from all parts of the sex organs from milts killed six or more hours previously. The hatching of the fry, its behaviour, growth and resistance are the same as for fry hatched from roe fertilized in the usual way.

When a physiological solution is used the milt from a slaughtered male pike, weighing on the average 1.75 kg, can fertilize 50 spawners and more.

The vitality and capacity to fertilize of spermatozoa is intensified and prolonged up to 45 minutes by the physiological solution.

2. The use of suspended partitions increases the stocking capacity of the hatching apparatus two- or three-fold. The fry, as he is hatching on the surface of the partitions, utilize the more favourable oxygen conditions in the whole water enclosure, which contributes to his better embryonic development.

3. Transporting fertilized pike roe in its dry state is surer and ten times cheaper than transporting the fry. The best stage for transporting the roe is two days before hatching. The trays of one case can transport 250,000 eggs, whereas one portable tank will hold only 25,000 fry.

Neue Erkenntnisse auf dem Gebiete der künstlichen Hechtzucht.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bezwecken die Beseitigung der Schwierigkeiten in der künstlichen Hechtzucht und die Steigerung der Produktivität der Hechtbrutanstalten; sie sollen auf diese Weise zu einem intensiveren Besatz der Gewässer mit Hechten führen.

1. Die Verwendung der Milch von getöten, geschlechtsreifen Milchnern, die in ihrer Gesamtmenge befruchtungsfähig ist und die Milch von allen Teilen der Geschlechtsorgane von 6 und mehr Stunden zuvor geschlachteten Milchnern sichert — insbesondere während des Endabschnittes der Rognerreife — die für die Befruchtung des Rogens erforderliche, ständige Milchmenge. Das Ausschlüpfen des Strichs, sein Verhalten, Wachstum und seine Resistenz entsprechen völlig den Eigenschaften der Brutfische, die aus auf normale Art befruchtetem Rogen ausgeschlüpft sind.

Mit der Milch von einem geschlachteten Milchner, dessen Durchschnittsgewicht sich auf 1,75 kg beläuft, kann man bei Anwendung der physiologischen Lösung 50 und mehr Rogner befruchten.

Die Lebenskraft und Befruchtungsfähigkeit der Spermien wird durch die physiologische Lösung intensiviert und bis auf 45 Minuten verlängert.

2. Durch Verwendung der aufhängbaren Lattenkästen wird die Besatzfähigkeit der Brutapparate verdoppelt bis verdreifacht. Der ausschlüpfende Strich nützt durch das Aufhängen auf die Lattenkästen die Sauerstoffverhältnisse im gesamten Wasserraum vorteilhafter aus und dies trägt zu seiner besseren embryonalen Entwicklung bei.

3. Der Transport der befruchteten Rogen auf trockenem Wege ist zuverlässiger und um das Zehnfache billiger als der Transport der Dottersackbrut. Zwei Tage vor dem Ausschlüpfen des Strichs ist der Rogen für den Transport am besten geeignet. Auf den Rähmchen einer Kiste können etwa 250.000 Rogen transportiert werden, während eine Transportkanne nur etwa 25.000 Stück Brutfische faßt.

Příčina a průběh onemocnění generačních candátů skvrnitostí během přezimování

Причина и течение заболевания зимой судаков-производителей
пятнистой болезнью

Ursache und Verlauf einer Zandererkrankung durch die Fleckenseuche während
der Winterung

F. VOLF, J. KOHOUT

ČSAZV - Výzkumný ústav rybářský, oddělení pro studium a vyšetřování nemocí
a otrav ryb, v Praze

Došlo dne 14. I. 1956

Úvod

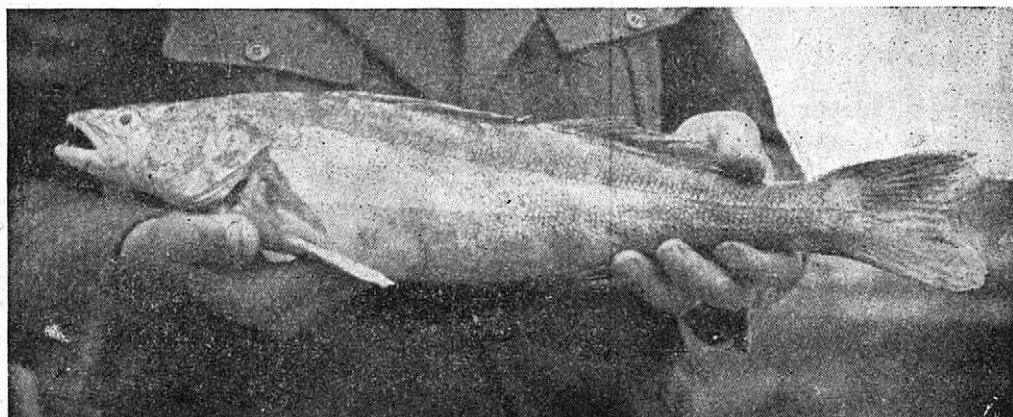
Candát patří mezi naše nejcennější hospodářské ryby, a to nejen pro rychlý růst a chutné maso. Je ceněn i po zdravotní stránce. V tomto směru vyniká nad druhou naši dravou rybu, štika, která častěji podléhá u nás již rozšířené skvrnitosti. Onemocnění candátů většího rozsahu v rybnících nejsou u nás dosud zaznamenána. Pouze *Trichodina* bývá podle našich pozorování na žábřácích candátů zjištěna. V tekoucích vodách je candát podobně jako ostatní říční ryby obtěžován drobnými parazity. Dyk (1) uvádí z nejčastějších cizopasníků candáta motolice žijící ve střevě — *Bucephalus polymorphus*, *Bunodera luciopercae*, měchovce okouního, na žábřácích motoličky *Dactylogyrus*. Schäferna a Jírovec zjistili na žábřácích cysty *Myxobolus luciopercae*. Pozoroval jsem na candátech z Labe pupenovitost candátů, při níž se tvoří drobné cysty na žábřácích (*Heneguya*). Velmi důležitým parazitem candátů je motolice *Proalaria sphaeacea*, která se u nás objevuje dosud jen zřídka. Z dolního Labe jsou zprávy, že candáti i ostatní ryby jsou silně napadány očním zákallem.

Častěji se objevují u candátů plůdku, vylíhlého z jiker, získaných v polo-mělem chovu, deformity skeletu. Jsou to na příklad deformity čelistních a předních hlavových kostí. U candátů ročků jsem zjistil hromadná zkřivení (kyphosa) páteře. Ježto tyto abnormality se objevují většinou ve velkém počtu, jde pravděpodobně o poruchu, která nastala během embryonálního vývoje.

V literatuře jsou jen ojediněle zaznamenána onemocnění candátů skvrnitostí. V roce 1933 popsala Sherewskaja (2) nemoc candátů, kteří měli velké kožní rány. Největší podobnost měla tato nemoc se skvrnitostí ryb. Schäperclaus (3) se zmiňuje o skvrnitosti candátů. Neudává nic podstatnějšího, ani o původci, ani o nemoci samé. Uvádí jen, že velkou část případů skvrnitosti u štik, ryb kaprovitých a okounovitých (okoun říční, candát) způsobují bakterie rodu *Pseudomonas*, které vyvolávají ploché vředy na kůži. Infekce je doprovázena dalšími vodními bakteriemi. Gončarov (4) tvrdí o skvrnitosti ryb, že jde o onemocnění virového původu. Vznik skvrnitosti, která se objevuje u různých ryb i v našich vodách, není dosud uspokojivě vysvětlen a je pravděpodobné, že jde o více příčin.

Vlastní šetření

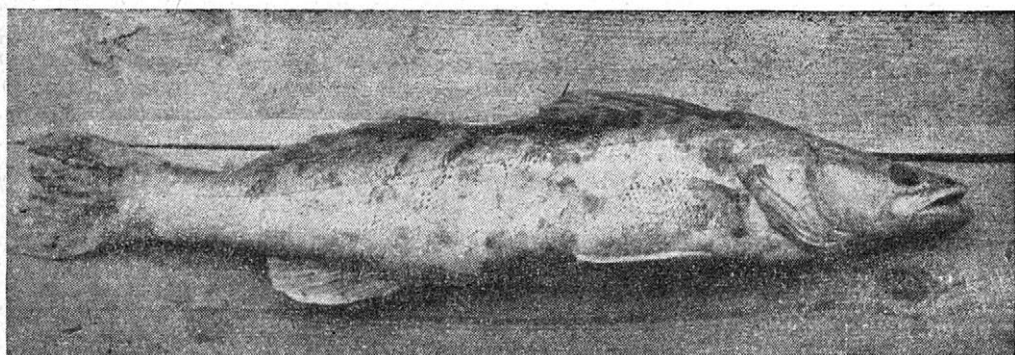
Hromadné onemocnění a hynutí generačních candátů jsme sledovali v minulých letech na treboňském rybníkářství, kde se produkují oplozené candáti jikry Šustovou metodou řadu desetiletí u nás v největším rozsahu. Až do poslední doby byl postup při uchovávání generačních candátů stále stejný. Při podzimních lovech vybraní, dobře rostlí candáti byli svázeni na hlavní sádky a uloženi do jedné velké sádky, která je napájena první vodou z výše položených rybníků a přiváděna rourou uloženou u dna. Z této sádky Vydymače o ploše 400 m² a hloubce 3 m se voda rozvádí dále do nádrží. Do Vydymače se ukládalo 60—80 q generačních candátů. Z nich se počátkem prosince vybíralo 1800—2000 matečných ryb, které se ponechaly ve Vydymači až do jara. V dřívějších letech nedocházelo zde k žádným větším ztrátám. Teprve v posledních letech se objevilo velké padání přezimovaných ryb v sádce. Na jaře r. 1948, když byli candáti roztřídováni, bylo nalezeno velké množství uhynulých ryb. V dalších letech se padání stupňovalo za příznaků skvr-



Obr. 1. Počáteční stadium skvrnitosti candáta přirozeně nemocného.

Рис. 1. Начальная стадия пятнистой болезни судака, заболевшего естественно.

Abb. 1. Anfangsstadium der Fleckenseuche bei einem auf natürliche Art erkrankten Zander.



Obr. 2. Pokročilé stadium skvrnitosti candáta přirozeně nemocného.

Рис. 2. Прогрессивная стадия пятнистой болезни судака, заболевшего естественно.

Abb. 2. Fortgeschrittenes Stadium der Fleckenseuche bei einem auf natürliche Art erkrankten Zander.

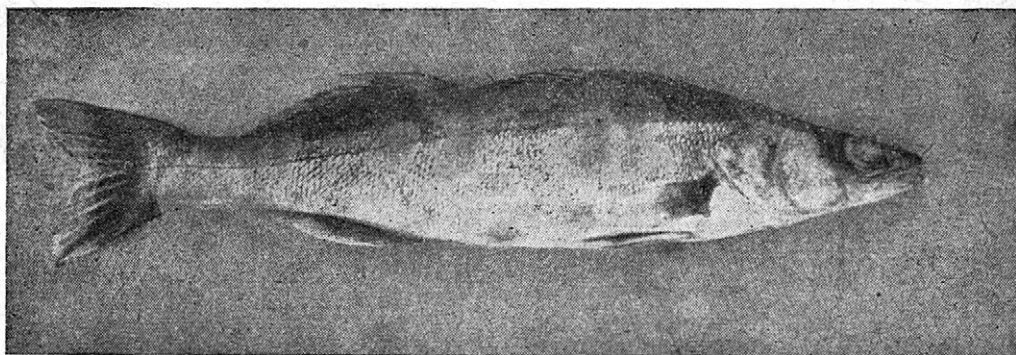
nitosti. Hynutí probíhalo během celé zimy a postihovalo ve stejné míře mlíčáky i jikernačky. Ztráty v zimních měsících se pohybovaly kolem 100—150 candátů a na jaře dosáhly až 600 ryb za měsíc. Tak vysokými ztrátami, přesahujícími 50 % generačního stavu, byla práce v umělém chovu ztěžována a hodnota jiker snižována.

Prvním příznakem onemocnění jsou zapadlé oči, což je na rybě nápadné ještě před tvořením skvrn na povrchu těla. Skvrny jsou z počátku malé, perleťově lesklé, mírně vyvýšené, přirozené zbarvení na těchto místech mizí. Později je zde možno pozorovat zjevení šupin, skvrny se zvětšují a přelkrví. Mají nepravidelně okrouhlý tvar a jejich okraj je krvavě lemován. Bělavý lem okrajů ploutví zesílí mnohem intenzivněji než v době tření. V tomto stadiu ryba malátní, na povrchu těla se vylučuje hojně hlenu, který se slupuje v malých kouscích. Nejvíce se tvoří hlenové povlaky podél hřbetu.

Na skvrnách i v místech zahlenění se uchycují povrchové plísňe (*Saprolegnie*) a vnikají v poškozených místech do kůže. Na jaře při zvýšené teplotě vody zahlenění a zaplísnění povrchu těla se rychle šíří po celém těle. Rohovka i čočka oční se zakalují, ryba často oboustranně oslepne. Plísňe přecházejí na žábry, které se pokryjí hustým plísňovým porostem, což má za následek udušení. Uhynulé ryby mají křečovitě rozevřená ústa, skřele a roztažené ploutve. K úplnému rozpadu kůže a tvoření plochých vředů, jak je známe u skvrnitosti jiných ryb, zde nedochází. Ryby uhynou udušením dříve, než se mohla nemoc dále vyvinout. Přitom se jistě uplatňuje i pevnější uložení tvrdých šupin hřebenitých v kůži. Nebylo pozorováno, že nemocné ryby se uzdraví.

Pokud je voda chladná, je průběh nemoci pomalý a trvá někdy i déle než jeden měsíc. K jaru se doba onemocnění zkracuje vlivem stoupající teploty vody a průběh je rychlý. V některých akutních případech ryba zaplísni a uhynie během 3 dnů. Hromadné onemocnění bylo dosud pozorováno jen v sádce a u candátů pohlavně vyspělých tříletých a starších. V rybnících při podzimních a jarních lovech se ojediněle najdou starší i mladší candáti se zmíněnými příznaky nemoci. Podobné případy onemocnění candátů jsou známy i z jiných rybníkářství, kde přezimují generační candáti v sádkách při hustší obsádce, třebaže celkové ztráty zde nebyly tak vysoké jako v sledovaném případě.

Sádka Vydymač, ve které se onemocnění candátů objevovalo, má silný průtok. Byla zde oprávněná domněnka, zda proudění vody nepůsobí stálý pohyb candátů a jejich větší zraňování. Dále bylo možno předpokládat, že candáti zde vnikají do přítokové trouby a zde se poškozuji. Přes to, že je jisté a z dalšího šetření též vyplý-



Obr. 3. Candát infikovaný kulturou F. Pokročilé stadium nemoci. Skvrny jsou poznaženy vrstvou plísni. Nápadné zbělení okraje ploutví. Oslepnutí.

Рис. 3. Судак, зараженный культурой F. Прогрессивная стадия болезни. Пятна покрыты налетом плесени. Заметное побеление края плавников. Слепота.

Abb. 3. Ein mit der Kultur F infizierter Zander. Fortgeschrittenes Krankheitsstadium. Die Flecken sind mit Schimmelschicht bezogen. Auffällige Verbleichung des Flossenrandes, Erblindung.

nulo, že při husté obsádce častější vzájemné poranění ostrými paprsky ploutví má velký význam pro vznik nemoci, nelze jen tuto okolnost pokládat za jedinou příčinu hynutí.

K podrobnějšímu šetření, provedenému v dubnu, bylo vzato 10 živých, výrazně nemocných candátů. Jejich váha se pohybovala od 1 do 1,5 kg s různými stadii nemoci. Z vnitřního nálezu bylo patrné překrvení střeva a jater. Zaživací trubice byla bez potravy, vyplněna hlenitou, žlutavou tekutinou. Mikroskopické a bakteriologické vyšetření bylo provedeno na zabitých rybách. Kromě povrchových plísni bylo zjištěno střední až silné napadení žaber Trichodinou, což zde nutno označit jako druhotný zjev. Bakteriologické izolace byly provedeny z jater na agaru, kde během 48 hodin při teplotě 20° C vyrostly bakteriální kolonie, které byly přeočkovány na šikmé agary pro další kultivační šetření a infekční pokusy. Celkem bylo získáno osm kultur (A. C. D. E. F. H. K. P.). K určení izolovaných bakterií sloužily vedle základních zjištění půdy podle Barsiekova. Po dvou dnech při teplotě 20° C bylo možno odečíst reakce. Bylo zjištěno, že jde o 3 kmeny *Pseudomonas punctata* (A. C. D.) a 3 kmeny *Pseudomonas fluorescens liquefaciens* (F. H. K.). Kmen E odpovídal znakům *Bacterium X Schäperclaus*. Kmen P během kultivace uhynul.

Pseudomonas punctata i *fluorescens liquefaciens* jsou známy jako původci onemocnění ryb (3). Jde o bakterie rozšířené ve vodě a žijící též ve střevě ryb, z nichž některé kmeny jsou schopny vniknout do oslabeného organismu a vyvolat onemocnění.

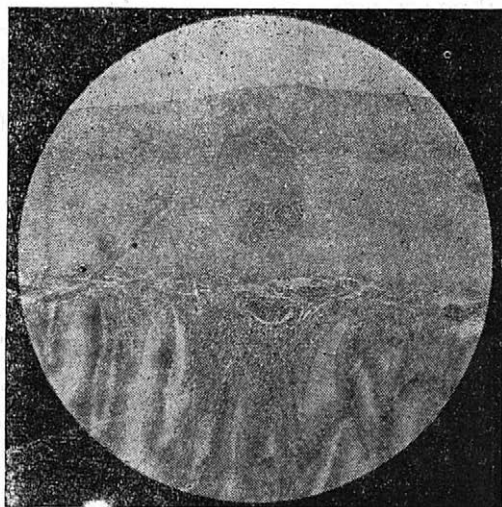
K vyzkoušení choroboplodnosti izolovaných bakterií byli z jarních lovů příštího roku dovezeni do ústavu dvouletí zdraví candáti. Aby byl vyloučen vliv případného poranění během dopravy, byli ponecháni v ústavních akváriích 1 týden, dříve



Obr. 4a. Příčný řez střevem, silně rozšířené krevní cévy v muskulatuře a submukose, zmnožení hlenových buněk v sliznici.

Рис. 4а. Поперечный разрез кишки, сильное расширение кровеносных сосудов в мускулатуре и субмукосе, размножение клеток в слизистой оболочке.

Bild. 4a. Querschnitt durch erkrankten Darm, die Gefäße (Muskulatur und Submukosa) stark hyperhämisch, Vermehrung von Schleimzellen in der Schleimhaut.



Obr. 4b. Příčný řez kůže v místě tvoření skvrny, zmnožení hlenových buněk a rozšíření krevních vlásečnic v pokožce, krevní infiltrace ve škáře.

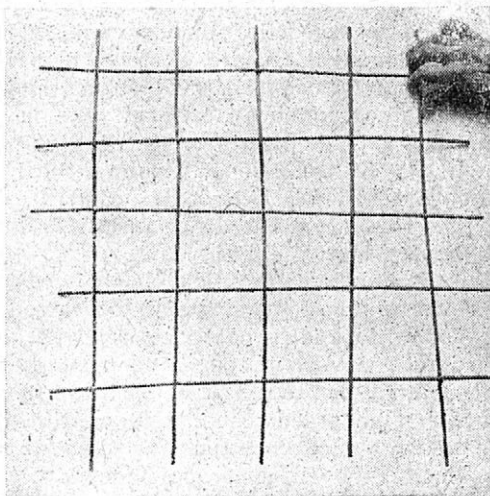
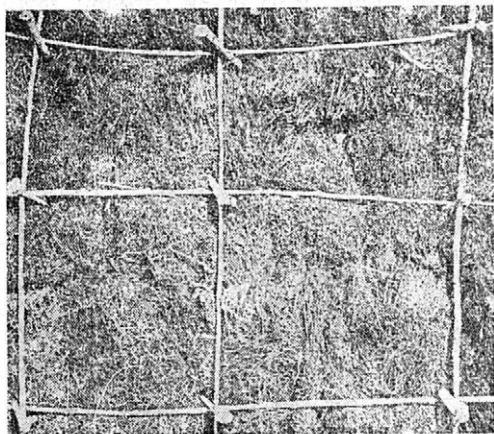
Рис. 4б. Поперечный разрез кожи в месте пятна, повышенное выделение слизи, расширение капилляров и инфильтрация воспалительного процесса в corium.

Bild. 4b. Querschnitt durch erkrankte Haut, Vermehrung von Schleimzellen und Erweiterung der Blutkapillaren in der Oberhaut, Blutinfiltrationen in der Lederhaut.

než byly provedeny pokusy. Kontrolní candáti, i ti, kteří v pokusech neonemocněli, byli později puštěni do řeky.

Se sedmi bakteriálními kmeny, uchovávanými rok na agarových půdách, byly provedeny infekční pokusy tak, že emulze připravená z obsahu 1 platinového očka v 0,5 ccm fyziologického roztoku (0,65 % NaCl) byla přenesena injekční stříkačkou do hřbetního svalstva pokusných candátů. Pathogenně se projeví 4 kmeny — D. F. H. K. Pokusní candáti byli uchováváni ve 2 akváriích o obsahu 150 litrů při stálém průtoku. Tři pokusní candáti byli ponecháni při průtoku v akváriu 50litrovém.

I. Kmen D — *Pseudomonas punctata* byl přenesen na candáta, jikernačku, 57 dkg. Candát uhynul za 48 hodin. Skříele a ústa byly křečovitě rozevřené. Na různých místech těla, zejména v okolí vpichu, objevily se vybledlé okrsky s vymizením pigmentu a uvolněnými šupinami. Z vystouplé a zanícené řiti vytéká hustá, žlutozeleně zbarvená tekutina. Žábry jsou bledé se středním napadením Trichodinou. Dutina tělní provlhlá, vnitřní orgány bledé, játra v dolní části mramorovaná. Zjištěno mírné zmnožení bílých krvinek. Teplota vody 11,3—9,6° C. II. Za stejnou dobu jako předcházející, uhynul candát váhy 26,8 dkg, na kterého byl přenesen kmen H — *Pseudomonas fluorescens*. Makroskopické příznaky a výsledek mikroskopického šetření byly stejné jako u kmene D. Rozdílný nález se v tomto případě projevil jen přítomností světlého množství ascitu v tělní dutině. III. Candát mlíčák, váhy 27,4 dkg, infikovaný kmenem K — *Pseudomonas fluorescens*, byl zabit desátý den od zavedení pokusu. V posledních 2 dnech byla ryba malátná. Na levém boku v celém rozsahu postranní čáry a na hřbetě mezi hlavou a prvním tvrdým paprskem hřbetní ploutve zánětlivé skvrny, povleklé šedavou plísní (*Saprolegnie*) smíšenou s hlenem. Žábry bledé, napadeny slabě Trichodinou. Vnitřní orgány bledé, změkklé. Žaludek a střevo naplněny světlou, řídkou tekutinou. Zmnožení leukocytů v krvi. Teplota vody kolísala od 11,3 do 8,8° C. IV. Candát, jikernačka, 59 dkg, infikován kmenem F — *Pseudomonas fluorescens*, uhynul za 16 dní od podání injekce. Na celém povrchu těla byly vytvořeny rozlité skvrny s tmavým, zánětlivým středem a bledým lemujícím okrajem. Skvrny se počaly tvořit pátý den od zavedení infekce. Řiť vystouplá, zanícená, oko vystouplé, pctažené bleděšedým povlakem, osleplé. Žábry bledé s mírným napadením Trichodinou. Dutina tělní provlhlá, vnitřní orgány bledé, žaludek a střevo naplněné řídkou, nazelenalou tekutinou. Stěna střevní v konečné části zanícená. Zmnožení leukocytů v krvi. Teplota vody během pokusu byla 11,3—8,4° C.



Obr. 5. Candátí hnízdo upevněné proutky a kolíčky. Mřížka, která se klade na podložky.

Рис. 5. Гнездо судаков, укрепленное прутьями и кольщиками. Решетка, которая кладется на подставки

Abb. 5. Ein mit Ruten und kleinen Pfählen befestigtes Zandernest. Das Gitter, das auf die Unterlagen gelegt wird.

Z uvedených pokusů vyplývá, že se infekce projevila zjevně ve čtyřech případech. U prvních dvou ryb prudkou virulencí bez zevních příznaků, v dalších dvou případech pomaleji spolu s vytvořením typických povrchových změn, jež jsou pro toto onemocnění charakteristické.

Změny na vnitřních orgánech byly vyšetřovány mikroskopicky. Nálezy byly srovnány na candátu přirozeně onemocnělém v sádkách, a candátu infikovaném kulturou *F — Pseudomonas fluorescens*, u něhož probíhal obraz nemoci nejvíce podobný přirozenému. Střevo přirozeně nemocného candáta — výrazněji dotčena svalovina rozšířením cév, které je patrné i v submukose a v slizničních klcích. Submukosa je rozšířena se známkami chronického zánětlivého procesu. Střevo infikovaného candáta — oproti předešlému není nález tak výrazný. Submukosa není tak rozšířena a vazivově změněna. Překrvení, tvoření hleny a infiltráty interstitia jsou rovněž chudší. Závěrem možno říci, že v případě přirozeně onemocnělé ryby jde o zánětlivé změny chronického rázu, zatím co u infikované ryby jde spíše o změny akutnější. Na játrech přirozeně onemocnělého candáta byly zjištěny různé stupně degenerativního procesu v místech přiléhajících k částem, kde probíhají cévy. Jde o poruchu ve stavbě jaterní tkáně, projevující se jako nekrosa a v ostatních částech jako atrofie. U infikované ryby byl tento nález méně výrazný. Kůže vykazovala zmnožené a zvětšené hlenové buňky a nadměrné vylučování hleny. Byla zjištěna zánětlivá infiltrace v povrchových vrstvách škáry. Žábry byly celkově zaplísňené. Plísňové podhoubí proniká žaberním epitelem a způsobuje rozpad respiratorické plochy. V basi žaberních oblouků dochází k nahromadění krve v cévách a k rozsáhlým infiltracím.

Histologickým vyšetřením bylo prokázáno škodlivé působení izolovaných bakterií ve vnitřní tkáni, nejvýrazněji ve stěně střevní a játrech. Téměř shodný byl nález u přirozeně nemocné a nakažené ryby. Zjištěné nálezy na kůži a žábách zde vznikly za spolupůsobení povrchových plísní.

Hospodářská opatření

Po získaných zkušenostech a poznatcích o původu a průběhu nemoci generačních candátů byla učiněna hospodářská opatření proti onemocnění. Především bylo nutno změnit způsob uchovávání generačních ryb od podzimu do doby jarního tření. Nejlépe se osvědčilo přechovávání generačních candátů v hlavních kaprových rybnících, lovených na jaře. V těchto případech se snížily ztráty na jednu desetinu, ježto udržování na sádkách trvá jen krátkou dobu v době tření. Na jindřichohradeckém rybníkářství komorují candáty v kaprových rybnících o rozloze 5—20 ha, s tvrdším dnem a zajištěným průtokem. Na příklad do 5 ha rybníka Pazderny s vlastní obsádkou 1200 K2 a K3 se po jarním výtěru candátů na sádkách v posledních letech vysazovalo 200—500 matečných candátů, dále se sem na podzim přisazovalo 100—150 candátů dvoutleté násady a 12.000 K2. Ztráty u candátů lovených příštího jara se pohybovaly mezi 7—14 %.

Pro snížení ztrát je důležité opatrné zacházení s candáty. Lov je již odedávna prováděn tak, že nejdříve jsou z nevodů vybírání candáti a odnášeni ve vaničkách s vodou do kádí a odtud co nejdříve do dopravních nádob. Pokud jsou vybráni na generaci, neváží se, pouze se počítají. Z rybníka se převážejí v bedně, ježto lejtý jsou pro jejich dopravu nevhodné. Při vyprazdňování se snadno poraní. Z bedny se vybírají generační candáti rukou a dávají se přímo do vody nebo se spouštějí po hladkém a mokrém skluzu po hlavě do nádrže.

Přezimování generačních candátů v hlavních rybnících při řídké obsádce a zlepšené zacházení přineslo kladné výsledky. Ztráty jsou menší, v době přezimování candát přijímá stále potravu v dostatečném množství, což má vliv na jakost pohlavních produktů. Ryby jsou odolnější, plnější a mají hodnotnější jikry a mlíčí než ryby sádkované, takže jsou vhodnější pro získávání oplozených jiker. Hospodářský užitek vyplývá též ze snížených pracovních nákladů, spojených s ošetřováním sádkovaných ryb během zimy.

K rychlejšímu provedení poloumělého výtěru candáta, které je též rozhodující pro snížení ztrát, se osvědčilo využít prvního příznivého počasí a vysadit candáty

do připravených sádek co nejdříve a v co největším rozsahu. K urychlení práce napomáhá též změněný poměr nasazovaných ryb. Bylo pozorováno, že některé jikernačky dozrávají pozdě, nebo se vůbec nevytřou, kdežto mličáci se třou všichni. Aby byla připravená hnízda využita, nasazuje se nyní místo dřívějšího poměru 1 mličák : 1 jikernačce, nyní 1 mličák : 2 jikernačkám. Přebytké jikernačky výtěr neruší. Nejvhodnější váha ryb je od 1 do 1,5 kg. Příliš těžcí candáti při tření rozbíjejí hnízda. Velké jikernačky mají mnoho jiker, které se nemohou dostatečně rozprostřít na podložce, takže zůstávají nalepené v jedné vrstvě. Spodní jikry se udusí a celý výtěr se zaplísni.

K urychlení práce velmi přispívá i nový způsob upevňování třecích podložek ke dnu. Nyní se používá místo dřívějších količků železné mřížky, kterou se podložky přiklopí. Mřížka je zhotovena z 6 mm drátu sestaveného do čtverce 55×55 cm, takže vzniká 16 okének 10×10 cm. V úhlopříčně se mřížka zajistí dvěma količky. Mřížky nutno natřít ochranným lakem, aby nezrezavěly, což by poškodilo jikry. Toto opatření umožňuje rychlou stavbu hnízd. Během 7 hodin položí 6 pracovníků 500 hnízd a rozveze na ně candáty. Tím se zrychlí práce čtyřnásobně ve srovnání s připevňováním hnízd proutky a kolíky. Rovněž sbírání oplozených jiker na podložkách je velmi rychlé. Jikry je možno sbírat pod vodou, což má velký význam pro ochranu před přímými slunečními paprsky. Hnízda možno rychle stavět, opravovat a doplňovat, i když jsou candáti nasazeni. Hnízdo se sesadí na hladině a při hloubce 10—15 cm se zatěžká sítkou.

Z á v ě r

Skvrnitost generačních candátů je podmíněna především vnějším poraněním tvrdými paprsky hřbetní ploutve, ke kterému snadno dochází v hustě nasazených sádkách. Poraněnou kůží vnikají do ryby bakterie rodu *Pseudomonas punctata* a *fluorescens* s různou virulencí. Není však vyloučeno i současné vnikání choroboplodných bakterií ze střeva do oslabeného organismu. V těle ryby nastávají chorobné změny na kůži, žábřácích, střevě a v játrech. Oslabená ryba je druhotně napadána plísněmi *Saprolegniemi*, které urychlí hynutí. Ochranná opatření, týkající se zlepšení přepravy a manipulace s generačními rybami a způsobu přezimování a dále zrychlení poloumělého chovu, přinesla snížení ztrát, zlepšení jakosti oplozených jiker a zvýšení produkce.

L i t e r a t u r a

1. Dyk V.: Naše ryby, III. vydání, Praha 1952. — 2. Schereschewsky H.: Über Hautgeschwüre beim Zander. Zeitschrift f. Fischerei, Bd. XXXI (1933) S. 157—161. — 3. Schäperclaus W.: Fischkrankheiten, 3. Aufgabe, Berlin 1954. — 4. Гончаров Г. Д.: Infekční vodnatelnost cejna velkého a jiných hospodářských ryb, Rybnoje chozjajstvo 1955. č. 8.

Причина и течение заболевания зимой судаков-производителей пятнистой болезнью

Пятнистая болезнь судаков обусловлена поражением твердыми лучами плавников при перевозке и хранении рыбы в садках плотной посадки. Через поврежденную кожу в рыбу проникают бактерии из рода *Pseudomonas punctata* и *fluorescens*. Возможно, что бактерии попадают во внутренности тоже из кишки. Возникают патологические изменения в коже, жабрах и печени. Ослабленный организм заболевает дерматомикозом, который ускоряет течение болезни. Меры борьбы направлены к улучшению условий перевозки судаков-производителей, обращения с ними, их зимования в нагульных прудах и к ускорению работ по получению оплодотворенных икринок.

Ursache und Verlauf einer Zandererkrankung durch die Fleckenseuche während der Winterung

Die Fleckenseuche der Laichzander wird vor allem durch äußere Verletzungen herbeigeführt, die in den dicht besetzten Behältern häufig durch die Hartstrahlen der Rückenflosse hervorgerufen werden. Durch die beschädigte Haut dringen Bakterien der Gattung *Pseudomonas punctata* und *fluorescens* mit verschiedener Virulenz in den Körper des Fisches ein. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß gleichzeitig auch Krankheitserreger aus dem Darm in den geschwächten Organismus gelangen. Im Körper des Fisches entstehen krankhafte Veränderungen an der Haut, den Kiemen, im Darm und in der Leber. In zweiter Reihe wird der geschwächte Fisch von Saprolegnien befallen, die sein Eingehen beschleunigen. Schutzmaßnahmen in bezug auf eine Verbesserung des Transportes und der Handhabung mit den Laichfischen, sowie mit Hinblick auf die Art der Überwinterung und die Beschleunigung der halbkünstlichen Fischzucht führten zu einer Verringerung der Verluste, zur Verbesserung der Qualität des befruchteten Rogens und zur Steigerung der Produktion.

Pohyblivost spermií kapra za rozdílných teplot, kyslíkatosti, pH a tvrdosti vody

Подвижность спермиев карпа при различных температурах и твердости воды
и при различных количествах кислорода и pH

Die Beweglichkeit der Karpfenspermien bei verschiedenartigen Temperaturen, Sauerstoffgehalt, pH-Zahl und Härte des Wassers

V. DYK — Z. LUCKÝ

Z parazitologické katedry veterinární fakulty VŠZ v Brně

Došlo dne 28. 12. 1955

Biologii rozmnožování ryb, zvláště hospodářsky důležitých druhů, se dostalo v posledních letech značné pozornosti, neboť je klíčem k ovládnutí přírody a zlepšení chovatelských výsledků. Více nežli v jiných oborech se zde experimenty mohou opírat o bohaté praktické zkušenosti, nahromaděné během mnoha staletí v rybníkářství i v umělém chovu ryb. Střídané výsledky a nezdary, jež tak narušovaly stabilitu zásob násadových ryb, se za pomoci pokrokové biologie a fyziologie postupně odstraňují a původní snaha, sledující jen množství získaných plůdků ryb, je správně doplňována úsilím i o zvýšení jakosti, projevující se životaschopností a vysokou užitkovostí. Klasické výzkumy Miescherovy, Scheuringovy a Ballowitzovy z konce minulého i prvních desetiletí tohoto století vytvořily základnu k dnešnímu rychlému rozvoji tohoto velmi důležitého odvětví výzkumů, jež má k dispozici i metodiku a výsledky získané u jiných druhů užitkových zvířat. Vliv životního prostředí na rozmnožovací pochody studoval nověji zvláště Čerfas a zcela nové cesty ukázala i heterospermie, provedená po prvé Mitjušinem a Merkurjevovou u duhových pstruhů, a hypofysace kaprů. U nás se těmito otázkami zabývali hlavně Dyk a Kostomarov, vliv heterospermie studuje Churý a Pánek.

V r. 1954 jsme se zabývali zjišťováním rozdílů v pohyblivosti spermat mladých a starých mličáků kapra z různých oblastí, aktivitou spermií získaných z různých částí varlat a z jedinců, kteří se již třeli a mají ještě v létě zbytky spermií. Určitým pokračováním je tato práce, jež se soustředila na zjišťování pohyblivosti spermií v různé teplé vodě, za rozdílné kyslíkatosti a odlišného pH, i tvrdosti, neboť tyto faktory jsou považovány za rozhodující pro zdárný výtěr kapra. Nezdary v přírodních třecích rybnících při starším způsobu plemenitby kapra bylo možné většinou uvést ve vztah k nepříznivým povětrnostním (teplotním) podmínkám, vzácněji i chemickému složení vody a také při výtěru v Dubraviových nádržích byl pozorován přímý vliv těchto podmínek na průběh a výsledky tření.

1. Materiál

K pokusům bylo použito dvou mličáků, které nám ochotně dodala z hlohoveckých sádek správa státního rybářství v Brně a z nichž k srovnávání vlivu různých zkoušených činitelů a případných změn v etapách odběru vzorků mličí použít stabilně samec starý 4 roky, celkové délky 620 mm, váhy 4.112 g, umístěný v slabě průtočné ústavní nádrži s kubaturou vody 1 m³, od něhož odebírány postupně vzorky mličí.

2. Metoda práce

Voda k aktivaci vzorků na sucho vytřeného mličí kapra byla přikapávána z kádinky (250 ml) uvolňováním kapek z omočeného rtuťového teploměru, kterým mohla být současně přesně stanovena teplota použité kapky. Podložní skličko, na němž se aktivace prováděla, bylo vloženo pod suché dno kádinky, aby teplota vody a sklička byla stejná. Vzorky spermií (mličí) byly odebírány drátěnou kličkou, která přenesla v 1 vzorku 0,0063 g a přikápnutá kapka vody byla 10krát těžší (okolo 0,072 g). Zásobní sperma bylo udržováno v porcelánové misce umístěné na vodní lázni, shodné teplotou s teplotou vody, v níž matečný kapr žil (12–15° C).

3. Výsledky pokusů

A. Vliv teploty vody

Sledujeme-li bouřlivý pohyb většiny spermií aktivovaných (v zorném poli) různě teplou vodou, který by měl také největší význam při normálních oploďňovacích dějích, je zřetelná sestupná tendence v délce tohoto pohybu s přibývajícím teplotou. Z praktických důvodů nebereme v úvahu pohyb progresivní, i když se vcelku shoduje se stálým poklesem ve vyšších teplotách vody, ač v chladnějším prostředí více nežli dvakrát předčí dříve uvedený masový pohyb (180 vteřin). Nelze při něm opomenout skutečnost, že může dojít ke skreslení skutečné pohyblivosti tím, že voda přikápnutá k mliči se nedostane naráz ke všem spermii, a proto dostáváme všeobecně poněkud vyšší čísla o délce doby pohyblivosti.

Tab. 1. Vliv teploty vody na vitalitu spermií

Табл. 1. Влияние температуры воды на жизнеспособность спермиев

Tab. 1. Einfluß der Wassertemperatur auf die Vitalität der Spermien

		°C											
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
I.	1.	76	52	67	48	42	37	37	32	31	25	30	19
	2.	100	96	87	70	62	62	49	52	38	32	45	32
	3.	130	135	112	87	83	76	75	64	48	38	60	37
II.	1.	75	77	53	53	47	43	30	31	32	35	28	16
	2.	98	150	73	84	81	72	50	50	47	46	36	27
	3.	127	180	93	119	106	97	75	60	55	51	46	33
III.	1.	72	73	56	46	35	38	38	42	27	32	26	11
	2.	97	103	79	79	72	70	58	58	34	39	40	20
	3.	114	135	88	98	94	83	81	74	42	47	43	25

Kvalita pohybu spermií:

1. Pohyb bouřlivý — masový.
2. Pohyb progresivní — samostatný.
3. Pohyb pasivní — kývavý.

Pozoruhodné je, že masový pohyb se dál nápadně děle ve vodě 5–15° C teplé, nežli v 20 i více °C, ač tyto hodnoty jsou udávány v třech prostředích jako optimální. Je možné, že pokusný kapr, chovaný v chladnější vodě (12–15° C), se přizpůsobil nižším teplotám životního prostředí a tím snížil i tuto optimální hranici masové pohyblivosti spermií proti poměrům v přírodě. Mezi 20–30° C nepřekračuje masová pohyblivost v žádném ze tří pokusů dobu 40–45 vteřin, takže je téměř dvakrát nižší nežli při 5–10° C. Co však při opakovaných šetřeních nejvíce překvapilo, je okolnost, že i v značně teplé, přírodní poměry trojnásobně překračující vodě okolo 60° C se ještě aktivují spermie kapra k masovému, bouřlivému pohybu na 10–20 vteřin, při čemž nutno samozřejmě počítat s tím, že s úplně přesně naměřenou teplotou ve skutečnosti nepracujeme. Ale i kdyby nastal během pokusu pokles až o 5° C, jsme stále ještě u hodnot, které by se zdály pro spermie zhoubně vysoké. Obaly spermií zřejmě je

Tab. 2. Vliv kyslíkatosti a teploty vody na vitalitu spermií

Табл. 2. Влияние доли кислорода и температуры воды на жизнеспособность спермиев

Tab. 2. Einfluß des Wasserstoffgehalts und der Wassertemperatur auf die Vitalität der Spermien

Kyslíkatost	10,8 ccm 2 °C						6,1 ccm 30 °C						3,0 ccm 60 °C
Teplota v st. C		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
pH		6,8					6,6						6,0
Vitalita 1. Pohyb bouřlivý - masový 2. Pohyb progresivní samostat. 3. Pohyb pasivní kývavý	1.	71	71	56	40	46	52	52	57	28	20	15	nepo- hybl.
	2.	101	113	83	67	62	75	68	72	35	31	21	
	3.	120	140	104	93	87	85	80	80	40	41	28	
	1.	70	64	59	48	55	43	43	42	20	21	14	nepo- hybl.
	2.	98	93	90	76	70	60	63	50	29	29	22	
	3.	124	115	116	101	85	73	80	59	34	39	34	
	1.	63	57	60	57	61	49	46	30	24	20	16	nepo- hybl.
	2.	84	81	85	82	82	64	65	42	32	30	23	
	3.	123	129	111	119	92	82	80	51	43	33*	31**	

* ojed. okrsky nepohybl.

** počet. okrsky nepohybl.

Tab. 3. Vliv pH na vitalitu spermií kapra

Табл. 3. Влияние pH на жизнеспособность спермиев карпа

Tab. 3. Einfluß der pH-Zahl auf die Vitalität der Karpfenspermien

		Vyvařená voda	Okyseleno kyselinou mléčnou						Raše- lina	Dest. voda		NaOH				
		2,6 ccm kyslíku v l	pH 3,4	4	5,3	6		6,5	7	5 °C 7		11 °C 7,5	13 °C 8,2	15 °C 9,5		
I.	1.	45	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	37	57	43	54	40	49	43	45	35
	2.	65						59	70	71	95	83	70	73	67	60
	3.	95						66	90	90	108	98	85	89	77	95
II.	1.	50	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	44	42	50	60	40	42	44	25	35
	2.	70						57	58	71	89	67	68	66	42	65
	3.	90						73	75	95	107	85	90	86	75	79
III.	1.	42	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	42	47	53	48	43	27	45	41	43
	2.	69						74	72	80	69	71	48	65	55	57
	3.	77						91	97	100	94	94	79	95	78	74

Tab. 4. Vliv tvrdé a měkké vody na vitalitu spermií

Табл. 4. Влияние твердости воды на жизнеспособность спермиев карпа

Tab. 4. Einfluß der Wasserhärte auf Vitalität der Spermien

Voda tvrdá							Voda měkká						
°C	15	15	15,2	15,5	15,5	15,7	°C	16	16	16	16,3	16,5	16,5
1.	47	40	37	43*	40	40*		27	40	37	43	45	45
2.	67	65	57	74	60	60		40	47	50	53	68	65
3.	87	80	77		75			55	67	70	68	85	85

* pohyb střední.

Tab. 5. Vliv teploty vody na vitalitu spermií v jednotlivých měsících
Табл. 5. Влияние температуры на жизнеспособность спермиев по отдельным месяцам

26. III. 1954	Teplota aktiv. vody	v stup. C	-0,5	0	0	0	3,8	3,9
	Pohyb bouřlivý masový	vteřin	—	—	—	—	43	55
	Pohyb. progr. samostat.	vteřin	55	60	55	60	65	70
	Pohyb pasiv. kývavý, oj.	vteřin	—	92	80	87	95	99
17. IV. 1954	Teplota aktiv. vody	v stup. C	0,5	1	1	4	7	8
	Pohyb bouřl. masový	vteřin	45	45	45	35	60	30
	Pohyb progr. samostat.	vteřin	85	80	85	75	85	65
	Pohyb pasiv. kývavý, oj.	vteřin	100	110	100	95	100	90
10. V. 1954	Teplota aktiv. vody	v stup. C	0,5	1	1,5	2,5	7	10
	Pohyb bouřl. masový	vteřin	38	30	45	48	47	57
	Pohyb progr. samostat.	vteřin	63	57	73	61	76	86
	Pohyb pasivní kývavý, oj.	vteřin	84	86	103	82	114	102
28. V. 1954	Teplota aktiv. vody	v stup. C	0	1	1	1	5,5	9,5
	Pohyb bouřl. masový	vteřin	52	65	63	62	50	55
	Pohyb progr. samostat.	vteřin	77	97	90	94	81	82
	Pohyb pasivní kývavý, oj.	vteřin	95	129	119	128	122	109
21. VI. 1954	Teplota aktiv. vody	v stup. C	1,5	2	5	5	7	10
	Pohyb bouřl. masový	vteřin	50	40	50	45	55	45
	Pohyb. progr. samostat.	vteřin	97	80	80	80	83	75
	Pohyb pasivní kývavý, oj.	vteřin	112	100	102	105	100	90

velmi dobře chrání před nepříznivým účinkem vysokých teplot. Přesto u poikilothermního organismu je toto zjištění pozoruhodné a vysvětluje zčásti i úspěchy v plemenitbě kapra v trvale silně proteplených vodách (Buschkielovy údaje z Javy).

Z pokusů je zřejmé, že kapři spermie mají oplozovací schopnost i při aktivaci chladnější vodou, zvláště když zralý mlíčník byl trvaleji do doby výtěru držen pod optimálními hranicemi teploty vody. Ve vodě teplejší než 20°C je zřetelný pozvolný úbytek pohyblivosti, ale ještě i velmi vysokými, v přírodě nepřicházejícími teplotami vody okolo 50°C lze dosáhnout 30vteřinového bouřlivého pohybu. Značná plastičnost pohyblivosti i v méně vhodných prostředích je tím prokázána (viz přiložený graf a tabulku). Uvedená čísla jsou v určitém rozporu s dosavadními poznatky o fylogenesi a zoogeografii kapra, ale vysvětlují naopak úspěchy s jeho chovem i v drsnějších oblastech vysočin a předhoří, kde oteplování vody je opožděno a podléhá kromě toho značným výkyvům mezi dnem a nocí (viz na př. na Českomoravské vysočině obvyklá vedra přes den a mrazivá rána, silně ovlivňující teplotu nízkého sloupce vody třecích kaprových rybníků). Trojí opakování pokusů, jež poskytly zhruba stejné výsledky, prokazuje, že nepopisujeme náhodný stav.

Po ustálení dobrého dozrávání i v chladnější nebo velkými výkyvy teplot trpící vodě bude zřejmě možné počítat i s dobrou oplozovací schopností spermií za nižších teplot, nežli jsou zatím doporučované optimální hodnoty, a tím dosáhnout ranějších výtěrů a plného využití prvních jarních, nárazových výskytů drobné potravy plůdku.

Při sledování oplozovací schopnosti mlíči, odebíraného postupně zhruba v jednoměsíčních intervalech, se nám v hlavních rysech dřívější výsledky opakuji (bouřlivý masový pohyb lze vyvolat již nízkými teplotami). V březnu byl nejdelší masový pohyb ve vodě 35°C teplé (ale stejně dlouhý již při 3,9°C), v dubnu při 7°C, květnu 10°C, koncem téhož měsíce při 1°C, v červnu při 7°C, s výjimkou prvních sond, tedy opět při nápadně nízkých teplotách. Určité výkyvy a nesrovnalosti v témž datu vyšetřování pramení ze stupně čistoty odebraného mlíči (příměsí z pohlavních vývodů a pod.), z okamžité zásoby zralého mlíči i poměru životných spermií k nehodnotným a z některých dalších méně snadno ohodnotitelných vlivů.

Vzhledem k tomu, že v některých sondách trval masový pohyb až 65 vteřin, je jasné, že bylo pracováno s hodnotným samcem a jeho pohlavními produkty, takže ve většině šetření zřetelně klesající tendence k masovému pohybu ve vyšších teplotách vody je prokázána. Jen při raném prošetřování, provedeném již koncem března, je pohyblivost v rozmezí 3,8–41°C zhruba stejná. V květnu a červnu se postupně schopnost masového bouřlivého pohybu zkracuje asi od hranice 25°C až na pouhých 10 vteřin (s výjimkou sondy z 28. 8. 1954). Nepřihlížíme-li k progresivnímu pohybu,

Tab. 5. Einfluß der Wassertemperatur auf die Vitalität der Karpfenspermien in den einzelnen Monaten

[illegible]

který pro oplozovací děje má podřadný význam, ani ke kývavým pohybům jednotlivých spermií, jež se protahují až na 25 vteřin, je možné opět zdůraznit schopnost masové aktivity v chladnější vodě a zřetelné její zkracování jednak při vyšších teplotách, jednak v pokročilé době rozmnožování a zvláště pak po jejím uplynutí. Zde je ovšem nutno zdůraznit, že především záleží na způsobu odběru a okamžitém zastoupení procenta plně životných a méně hodnotných spermií v mlíči.

Vcelku se zdá, že faktor příznivé teploty byl pro dosažení velkého procenta oplozených kapřích jiker značně přeceňován.

B. Kyslíkatost vody

Velmi zřetelný je rozdíl v aktivitě, zvláště v bouřlivém masovém pohybu spermií, ve vodě s rozdílnou kyslíkatostí (pH zhruba stejné) a teplotou. Můžeme jej názorně vyčíslit, neboť při 10,8 ml v 1 lt je okolo 70 vteřin, při 6,1 ml (30 i více stupňů C) jen 43–50 vteřin a při 3 ml (55–60° C) poklesá na 14–16 vteřin, nebo se úplně zastavuje. V těchto pokusech se prokázala sestupná tendence pohyblivosti při vyšších teplotách, za níž je přirozeně ve vodě stále méně kyslíku, ještě nápadněji a rovnoměrněji, takže obsah kyslíku je vskutku rozhodujícím činitelem pro fyziologické uplatnění většiny spermií, jinak schopných k oplození jiker. Mezi trojnásobkem obsahu kyslíku a i teploty je také trojnásobný rozdíl v délce bouřlivého pohybu spermií (viz přehled), a to i při trojnásobně opakovaném provedení pokusu, vylučujícím náhodu nebo nekontrolovatelné rušivé vlivy.

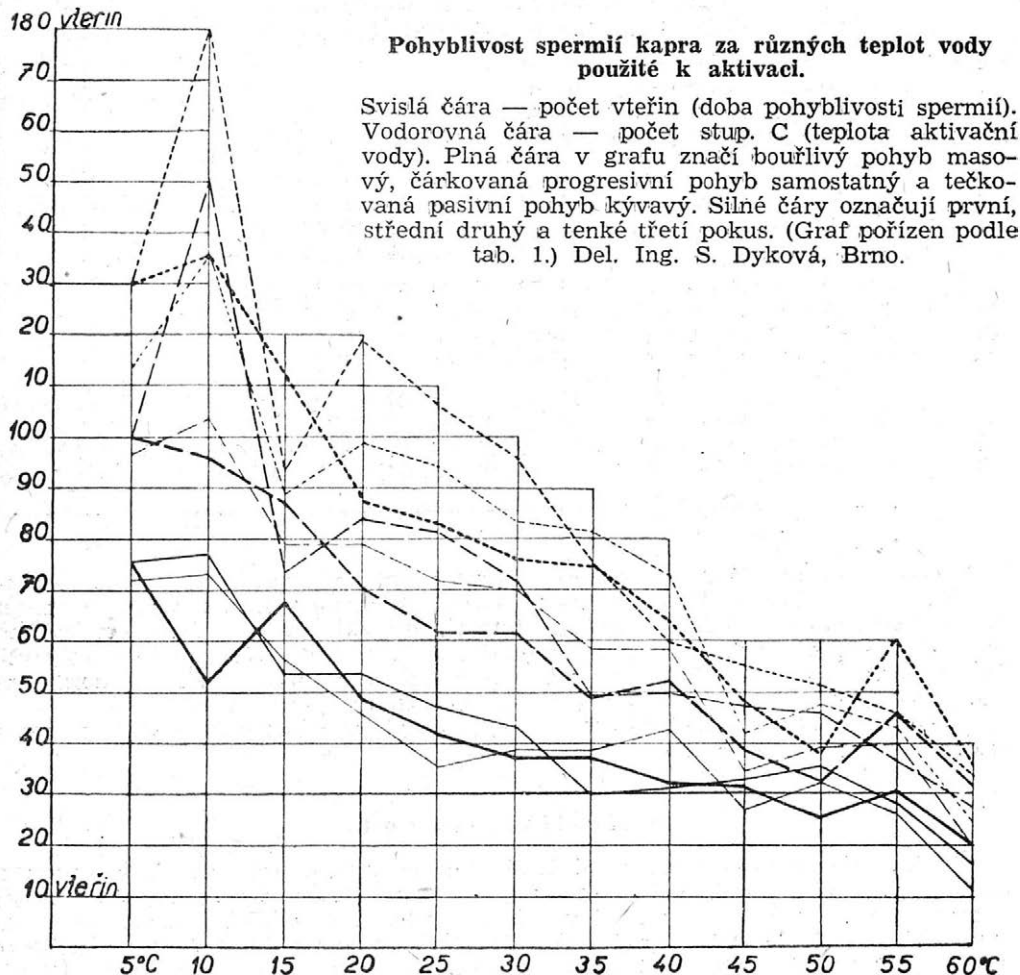
C. Vliv pH na pohyblivost

Při umělém sražení pH k velmi nízkým hodnotám okolo 3,4 pomocí kyseliny mléčné nedošlo k aktivaci spermii, takže se zřejmě uplatnil i vliv kyseliny samé. Rašelinou mírně snížené pH na 6,5 zkrátilo mírně masovou pohyblivost (42–57 vteřin), takže při silnějším zkyselení vod by nesporně rychle poklesla až k nízkým hodnotám, nebo zcela ochromila pohyblivost. Mírně, ale zřetelně stabilisování pohybu k vyhovující délce 50 vt. je v neutrální vodě, kdežto při pH 8,2–9,5, dosažené příměsí NaOH, poklesá mírně až k 20 vt. Vcelku se zdá zvýšená alkalita stejně rušivým faktorem pro trvání bouřlivého pohybu jako voda mírně nakyslá. Pokusy s vlivem pH by zřejmě vyžadovaly ještě podrobnějšího zpracování, aby se jejich závažnost výraznějijevila.

D. Vliv tvrdosti vody

Srovnávání vlivu tvrdé a měkké vody (5 a 25,6 něm. stup.) na pohyblivost mohlo být provedeno jen orientačně, a to při teplotách 15—16,5° C.

Bouřlivý pohyb trval ve vzorcích tvrdé vody 40—47 vt., v jednom vzorku měkké vody 27, v ostatních 37—45 vt., takže se valně nelišil. Jen ve zvlášť extrémních hodnotách by patrně nastaly zřetelnější rozdíly, jež by případně narušovaly pochody oplozování.



Подвижность спермиев карпа при различной температуре воды использованной для активизации.

Вертикальная линия — число секунд (время движения спермиев). Горизонтальная линия — градусы Цельсия (температура активизирующей воды).

Сплошная линия на диаграмме означает бурное массовое движение, прерывистая линия — самостоятельное прогрессивное движение, пунктирная линия — самостоятельное пассивное качающееся движение. Толстые линии означают первый опыт, средние линии — второй опыт, а тонкие — третий опыт. (Диаграмма составлена согласно табл. 1.)

Die Beweglichkeit der Karpfenspermien bei verschiedenartigen Temperaturen des zur Aktivierung benützten Wassers.

Die senkrechte Linie — die Sekundenzahl (Zeit der Spermienbewegung). Die waagerechte Linie — die Gradenzahl C (Temperatur des Aktivationswassers). Die volle Linie im Graph stellt die stürmische Massenbewegung, die gestrichelte Linie die progressive selbständige Bewegung und die punktierte Linie die passive schwankende Bewegung dar. Die starken Linien bezeichnen den ersten, die mittleren den zweiten und die dünnen den dritten Versuch. (Der Graph wurde nach der Tafel 1 zusammengestellt).

Z á v ě r

Shrneme-li výsledky studia základních vlivů na pohyblivost (kvalitativní i kvantitativní) spermií kapra, z nichž byly podrobněji zpracovány zvláště teplotní poměry a kyslíkatost vody, vyplývají pro nás tyto závěry:

1. Kapří spermie aktivuje k masové pohyblivosti již voda teplá 0,5° C.
2. Rozmezí teplot, vyvolávajících masovou pohyblivost kapřích spermií, je ohromně široké, neboť končí až u 55° C.
3. Nejdelsí masová pohyblivost zjištěna hluboko pod optimálními teplotami pro přirozený výěr kaprů — mezi jedním až desíti stup. C, v jednom případě teprve u 35° C a činila při 1° C 65 vt.
4. Vcelku je však při teplotách nad 25° C již stálý zřetelný pokles bouřlivé pohyblivosti a jejího trvání, souvisící více s obsahem kyslíku nežli s teplotou.
5. Obsah kyslíku je rozhodujícím činitelem, neboť při trojnásobném poklesu proti dobře prokysličené vodě (10 ml v 1 l) se rovněž přibližně trojnásobně zkrátí doba bouřlivého masového pohybu spermií. Při 60° C a 3 ml kyslíku v 1 l nedochází již vůbec k aktivaci. Zjištěných 55° C je dvojnásobkem nejvyšších teplot, jež se v našich vodách vyskytují v době tření kapra.
6. Vliv poklesu nebo vzestupu pH nad neutrální hodnoty vody působí v zkoušených rozmezích pH 6,5—9,5 nevýrazně, ale při pH 7,0 je zřetelná stabilisace pohyblivosti vzorků. Uměle kyselinou mléčnou okyselená voda ochromuje pohyb spermií již za pH 6,0. Nepříznivý vliv nízkého (po případě vysokého) pH bude nutno ještě zkoušet zvláště při přirozeném jarním zkyselování vod z rašelinitých poloh, pokud je rybník rychle před přirozeným třením nebo vytřením kaprů neotupí (nevypufruje).
7. V zkoušených rozmezích tvrdosti vody neshledány podstatné rozdíly, takže nepříznivý účinek by se patrně projevil až u extrémně tvrdých vod (od 30 něm. stupňů).
8. Ve vzorcích spermií, získaných po typické době tření kapra od mlíčníka drženého v poměrně chladné vodě (15° C), je zřetelné mírné zkracování doby bouřlivého masového pohybu.

D ů s l ě d k y p r o p r a x i

Jako nejzávažnější činitel pro dobrou dostatečně dlouho trvající masovou pohyblivost kapřích spermií se v šetřeních ukázal bohatý obsah kyslíku, o který je třeba pečovat i ve třecích rybnících, zvláště pokud se v nich již na jaře rozbušejí řasy a zooplankton, vážní spotřebitelé kyslíku, zejména v noční době.

Vzhledem k dobré pohyblivosti spermií i v značně chladné vodě lze očekávat, že se postupně podaří snížit náročnost generačních ryb na optimální teploty, jež nejsou většinou v drsnějších oblastech stabilněji dosažitelné, a že i při výtěru v zmíněných prostředích bude procento jiker při použití jinak zdravých samců a samic uspokojivé, až velmi dobré. Zároveň se zvýší naděje na raný plůdek, potřebný k využití prvních zásob jarní potravy a odrůstající do podzimu do velikostí omezujících ztráty vznikající při podvýživě a zvláště při přezimování.

L i t e r a t u r a

1. Čerfas B. I.: Rybovodstvo v jestěstvěných vodojemach - Piščepromizdat, 1940. — 2. Dyk V. - Lucký Z.: Doplnky k životnosti spermií našich kaprů - Sborník ČSAZV, řada B - čís. 2-3, str. 277-282. — 3. Churý J. - Pánek K.: Heterospermní oplození (referát) - Brno 1955. — 4. Kostomarov B.: Životnost spermií u kapra - Čs. rybář, 1939, čís. 7, str. 85-86. — 5. Probst E.: Die künstliche Befruchtung bei Karpfen und Schleien, Bastardierungsversuche, Alg. Fischereizeitung, 1923, čís. 17-18.

Подвижность спермиев карпа при различных температурах и твердости воды и при различных количествах кислорода и pH

В работе описаны результаты исследований, касающиеся подвижности спермиев карпа в различных температурах воды при различных количествах pH, кислорода и твердости воды. Опыты показывают, что спермии карпов двигаются

уже при температуре воды 0°C и даже еще при 50°C . Лучшая подвижность наблюдалась при температурах $1-10^{\circ}\text{C}$, но при температуре выше 25°C продолжительность подвижности падает. Подвижность спермиев в воде, богатой кислородом, значительно больше, чем в воде с малым количеством кислорода. Влияние pH и твердости воды на продолжительность подвижности спермиев карпа не определены вполне ясно, хотя четкая стабилизация подвижности спермиев определилась при pH 7,0.

Die Beweglichkeit der Karpfenspermien bei verschiedenartigen Temperaturen, Sauerstoffgehalt, pH-Zahl und Härte des Wassers.

Die Karpfenspermien werden schon bei einer Wassertemperatur von $0,5^{\circ}\text{C}$ zur Massenbewegung aktiviert. Die Grenzen dieser Aktivierung liegen erst bei 55°C . Die längste Dauer der Massenbewegung wurde bei tief unter dem Optimum liegenden Temperaturen (1°C) beobachtet (sie belief sich auf 65 Sekunden). Bei höheren Temperaturen des Wassers — über 25°C — verkürzt sich die Bewegungsdauer ständig. Sie hängt hauptsächlich vom Sauerstoffgehalt ab. Bei dreifacher Verminderung des Sauerstoffgehaltes verkürzt sich auch die Dauer der Massenbewegung der aktivierten Spermien um das Dreifache. Bei einer pH-Zahl von 7 wurde eine Stabilisierung der Bewegungsdauer beobachtet. Bei verschiedenen Härtegraden der zur Aktivierung der Karpfenmilch verwendeten Wasserproben ergaben sich bei Temperaturen von $5-25^{\circ}$ (nach der deutschen Skala) keine bemerkenswerten Unterschiede. Nach der typischen Laichzeit der Karpfen verkürzt sich auch die Bewegung der Spermien. Aus den Versuchen kann für die Praxis gefolgert werden, daß auch in kälteren Gegenden, wo zwischen Tages- und Nachttemperaturen große Schwankungen auftreten, eine erfolgreiche Befruchtung des Karpfenrogers erfolgen kann, sobald die Praxis früh-laichfähige Karpfenstämme erhalten wird.

Průzkum příčin ztrát při líhnutí pstružích jiker v líhňových přístrojích

Обследование причин потерь при инкубации икры форели в рыбоводных аппаратах

Investigation of the Reasons for Losses in Hatching of Trout Roe in Hatcheries

E. ŠTĚDRONSKÝ a Č. PEKAŘ

ČSAZV - Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany

Došlo dne 14. I. 1956

Úvod

Umělý výtěr ryb a líhnutí jiker v líhňových přístrojích sleduje odstranění nepříznivých vlivů, které zavinují v přirozených podmínkách volných vod příliš vysoké ztráty na jikrách a vylíhlém plůdku.

Dobré výsledky při líhnutí jiker v rybích líhních jsou však závislé do značné míry na jakosti jiker a mlíči, provedení umělého výtěru, podmínkách prostředí, jež se jim poskytne v rybí líhni, a na péči, jaká je věnována ošetření jiker po dobu líhnutí.

Při líhnutí rybích jiker má podstatný význam kvalita vody, u níž jsou značné rozdíly podle jejího původu (pramenitá, potoční, z nádrží). U každého druhu vody jsou pak ještě místní rozdíly v jejich chemických a fyzikálních vlastnostech a čistotě. Na její konečné jakosti se pak uplatní řada různých vlivů. Z toho důvodu je třeba také rybí líhně posuzovat jednotlivě a uceleně jako rybníky, t. j. přihlížet k tomu, že každý objekt má své osobité vlastnosti a nelze proto zevšeobecňovat při zřizování a provozu rybích líhní na týž druh vody, nýbrž je třeba vždy vycházet z místních podmínek.

Otázkám umělého líhnutí pstružích jiker a chovu plůdku (zvláště vlivu jakosti matečného materiálu na potomstvo, způsobu oplozování, zkoumání změn ve vývoji zárodku v jikře, uplatnění teploty vody a jejich změn při líhnutí, významu různých podmínek prostředí na výsledky líhnutí jiker) byly věnovány četné výzkumné a pokusné práce (Demoll, Dyk, Frič, Gauster, Haempel, Hanuš, Hein, Koch, Kronfeld, Mršič, Nikiforov, Podubský, Schemintsky, Trifonova, Václavík, Volf, Walter, Wiesner, Wohlgemuth, Willer a j.).

V líhňářské praxi však není plně využito výsledků těchto prací a jsou často opomíjena nejzákladnější opatření, směřující k zamezení nebo snížení ztrát v umělém chovu ryb a líhnutí rybích jiker. Zvláště péči o prostředí v rybích líhních by měla být věnována náležitá pozornost.

Ve většině pstruhových líhní nejsou zakrývány líhňové přístroje a jikry i vylíhlý plůdek jsou vystaveny škodlivým účinkům denního světla, a to přímým i nepřímým. Není brán zřetel na to, že jikrák škodí nejen přímé sluneční paprsky, ale i světlo rozptýlené, a proto je škodlivé i příliš časté prohlížení (odkrývání) přístrojů. Světlem zneklidněný plůdek spotřebuje více látek k životním úkonům, takže podíl na vzrůst se zmenšuje. Mají být proto jikry a plůdek (až do schopnosti plavání) chráněny před denním světlem, což prokazuje Borne (1), Dyk (4), Hein (9), Schäperclaus (23), Vaček (8), Walter (27), Wiesner (28) a j.

Přes to, že je z praxe i odborné literatury známa škodlivost usazeného kalu na rybí jikry, není čištění vody pro rybi líhně věnována příslušná pozornost.

V dostupné literatuře pak nenalezáme údaje o biologických poměrech v kalu usazeném na jikrách a ve vodě líhňových přístrojů [Dy k (4) zjistil v usazeninách různé druhy rozsivek].

Jelikož má přítomnost drobných vodních ústrojenců v líhňových přístrojích nemalý podíl na výsledcích líhnutí rybích jiker, byla této otázce věnována při našich pozorováních náležitá pozornost. Mimo to byly sledovány i ostatní vlivy, které se vydatně podílejí na ztrátách při líhnutí pstružích jiker v některých rybích líhních, aby byly získány podklady pro vysvětlení nejčastěji se vyskytujících ztrát.

Vlastní pozorování

Podmínky líhnutí pstružích jiker byly sledovány v období 1953/54 a 1954/55 v běžném provozu osmi rybích líhní (v sedmi případech při líhnutí jiker pstruha obecného a tři případy líhnutí jiker pstruha duhového). Tři líhně byly zásobeny vodou pramenitou, v jedné líhni byly jikry líhnuty do stadia očních bodů ve vodě potoční a dolíhnuty ve druhé líhni s vodou pramenitou. V dalších třech líhních bylo líhnuto ve vodě potoční a do jedné líhně byla přiváděna voda ze řeky.

V době líhnutí jiker byly sledovány chemické vlastnosti přítokové vody i případy škodlivého působení zinku na rybí jikry a vyhlhlý plůdek. Byl též sledován vliv hloubky líhňových přístrojů na usazování kalu na jikrách.

Zvláštní pozornost byla věnována zjišťování (kvalitativně i kvantitativně) výskytu drobných ústrojenců v přítokové vodě (ve vzorcích, získaných vždy prolitím 10 litrů vody přes planktonovou sítku č. 25) a v povlakové opalisující blance na hladině líhňových přístrojů (kvalitativně). Náš zájem se též soustředil na zjištění druhového a početného výskytu drobných rostlinných a živočišných ústrojenců v kalových usazeninách na jikrách. Také byl pozorován vliv denního světla na tvoření řasových nárostů na jikrách i stěnách líhňových přístrojů. U vyhlhlého plůdku byl vyšetřován zdravotní stav a výskyt parazitů.

Odběr vzorků a pravidelná šetření byly konány jednou za měsíc (pro značnou vzdálenost jednotlivých rybích líhní).

Rozdílné podmínky líhnutí v jednotlivých rybích líhních vyplývaly též z různé jakosti přítokové vody, kvality matečného materiálu a odborné péče.

Pozorování byla konána v rybích líhních, jejichž seznam viz na str. 293.

Výsledky v umělém chovu ryb jsou závislé na třech základních činitelích, a to na jakosti matečného materiálu, na podmínkách prostředí a na odborné péči.

Výběrem vyspělých a kvalitních matečných ryb a správnou technikou umělého výtěru i postupu oplození jsou tedy vytvořeny dobré předpoklady pro úspěšné líhnutí jiker v nezávadném prostředí rybích líhní.

Ve snaze získat co největší celkový počet jiker umělým výtěrem ryb nejsou v některých pstruhařstích tyto nejzákladnější požadavky dodržovány.

1. Vliv matečného materiálu

Při našich pozorováních jsme se setkali se dvěma případy špatných výsledků líhnutí jiker při použití nevyspělých a tělesně nevyvinutých matečných pstruhů obecných k umělému výtěru, při čemž byly vytírány i jikernačky velikosti 16,7 až 19 cm a vážící pouhých 50 gramů. Výtěrem takovéhoto nevyspělých a nevyvinutých matečných pstruhů byly získány poměrně drobné jikry, z nichž velké procento pak v líhni postupně uhynulo do doby vykulování plůdku a ze zbývajících jiker se vyhlhl plůdek zrůdný, mezi nímž byl velký počet dvojčat, zkřivených, různých abnormalit a většina s vodnatelným žloutkovým váčkem.

V jiném případě bylo pozorováno vysoké procento ztrát u jiker získaných od přezrálých matečných pstruhů duhových. Mimo to podle Mršičových (14) pozorování vzniká z přezrálých jiker v potomstvu převaha samců.

Je proto nutné, aby pstruhová hospodářství věnovala zvýšenou pozornost odchovu matečných pstruhů i jejich odbornému přechovávání před výtěrem. Význam při tom budou mít hájené úseky (reserve) v přiměřeném, avšak postačujícím rozsahu v poměru ke kapacitě příslušné rybí líhně. Bude důležité, aby v těchto úsecích byly optimální přirozené podmínky pro růst i dospívání matečných pstruhů a byla

Způsob napájení a zařízení jednotlivých rybích líhní*)

Способ питания водой и устройство отдельных рыбоводных аппаратов

The way of feeding and appliances of individual fish hatcheries

Rybí líheň	Přítok	Líhňové přístroje
Pivoň	Pramenitá voda, vedená podzemním potrubím, nefiltrována	Rüchl (vločky 37 × 32,5 cm). Hloubka vody v přístrojích 16,2 cm, ve vložkách 9 cm. Líhňové přístroje i vložky ze zinkového plechu, natřené lakem na železo. Uspořádání: 5 přístrojů stupňovitě za sebou. Nejsou přikrývány.
Sušice	Pramenitá voda, přiváděná podzemním potrubím, nefiltrována	Rüchl (vločky 47,5 × 43,5 cm). Hloubka vody v přístrojích 10–10,5 cm, ve vložkách 8–9–10 cm. Líhňové přístroje i vložky ze zinkového plechu. Některé jsou bez ochranného nátěru a některé nastříkány zeleným autolakem. Uspořádání: 3 přístroje stupňovitě za sebou. Nejsou přikrývány.
Radošice	Pramenitá voda, přiváděná podzemním potrubím z jímacích studní. Filtr houbový.	Rüchl (vločky 41 × 39,5 cm). Hloubka vody 8–9 cm. Líhňové přístroje i vložky ze zinkového plechu, opatřené ochranným nátěrem. Uspořádání: Samostatný přítok a částečně 2–3 přístroje stupňovitě za sebou. Nejsou přikrývány.
Husinec	Přítok z malého potůčku. Filtr šterkový, houbový a plátěná vložka	Rüchl (vločky 47 × 52 cm). Hloubka vody ve vložce 9,5 cm. Přístroje i vložky ze zinkového plechu, opatřené ochranným nátěrem. Uspořádání: 6 přístrojů stupňovitě za sebou. Přístroje jsou přikrývány.
Žichovice	Stará líheň: přítok z potoka. Filtr houbový. Nová líheň: pramenitá voda bez filtrování.	Rüchl (vločky 51 × 50,5 cm). Hloubka vody v přístrojích 13 cm, ve vložce 10 cm. Uspořádání: 11 přístrojů stupňovitě za sebou. Rüchl (vločky 50 × 52 cm). Hloubka vody 13 cm. Uspořádání: 3–4 přístroje stupňovitě za sebou. V obou případech přístroje i vložky ze zinkového plechu s ochranným nátěrem. Nejsou přikrývány.
Lipnice	Potoční voda, protékající rybníkem. Nefiltrována.	Rüchl (vločka 35,5 × 43 cm). Hloubka vody v přístrojích 10,5 cm. Přístroje i vložky ze zinkového plechu, opatřené ochranným nátěrem. Uspořádání: do každého přístroje samostatný přítok. Nejsou přikrývány.
Vodňany	Přítok z mlýnského náhonu, odbočujícího z řeky. Šterkový a houbový filtr.	Starenbergské (vločka 60 × 29 cm). Hloubka vody v přístrojích 7,5 cm, ve vložce 3 cm. Přístroje i vložky ze zinkového plechu, opatřené ochranným nátěrem. Rüchl (vločka 43,5 × 41,5 cm). Zhotoveny ze zinkového plechu a opatřené ochranným nátěrem. Přístroje nejsou přikrývány.
Č. Krumlov	Potoční voda bez filtrování.	Rüchl a Starenbergské, zhotovené ze zinkového plechu (u Starenbergských dno vložek z mosazného pletiva). Přístroje opatřené ochranným nátěrem. Nejsou přikrývány.

*) Děkujeme Správě státních rybářství v Praze (a příslušným ředitelstvím Měcholupy, Nové Hradky, Telč), Zemědělské technické škole – obor rybářský ve Vodňanech, LRS v Husinci a zaměstnancům všech uvedených líhní za udělení povolení konat pozorování a za nevšední ochotu a pomoc, již nám práci umožnili.

zde i vhodná místa pro přirozený první výtěr dospívajících matečných ryb, což by mělo jistý význam pro další růst a správný vývin matečných ryb i jejich hodnotu pro umělý výtěr.

2. Podmínky líhnutí

V umělém chovu pstruhů však vznikají často dosti vysoké ztráty i na hodnotných jikrách, získaných od kvalitních matečných ryb, a to vlivem nepříznivých podmínek v rybích líhních.

U vody používané pro líhnutí rybích jiker je základním požadavkem její čistota (po stránce chemické i mechanické) a dostatek rozpuštěného kyslíku (otázkou vlivu jakosti vody na výsledky líhnutí jiker se zabýval na př. Čerfas, Dyk, Neresheimer, Podubský, Ruttner, Schäperclaus, Trifonova, Václavík, Volf, Wiesner a j.).

Pokusně bylo prokázáno, že potřeba kyslíku u pstruhových jiker v počátečním období líhnutí není tak vysoká, jak bylo předpokládáno, a pstruží jikry byly úspěšně vylíhnuty ve skleněných nádobách i ve stojaté vodě bez její výměny nebo doplňování po dobu líhnutí [Podubský - Štědronský (21)]. Základním požadavkem však je, aby přítoková voda pro rybí líheň byla dokonale čistá a též prostá drobnohledných vodních ústrojenců živočišných i rostlinných.

Ve všech líhních, v nichž jsme sledovali průběh líhnutí jiker, měla voda vyhovující a dosti vysoký obsah kyslíku, přesto však došlo ve dvou případech k uhynutí jiker přidušením, a to v době pokročile vyvinutého zárodku (již schopného pohybu) a též pstružího plůdku, krmeného v líhňových přístrojích.

Příčinou ztrát při líhnutí jiker byl kal (z jemných organických a anorganických částecí) usazený v souvislé vrstvě na jejich povrchu, v němž byl přítomen velký počet rostlinných i živočišných mikroorganismů. Kalem je působeno ucpání průduchů v jikerné bláně, znemožněno oplachování jiker čerstvou vodou (zvláště v rozích některých typů líhňových přístrojů) a mimo to je z vody v bezprostředním okolí jiker odčerpáván kyslík živočišnými ústrojenci a v době nedostatku světla i drobnohlednými řasami. Dušení plůdku je pak zaviňováno ucpáním kalových klků z nečistot a zbytků krmiva na žaberních listech. Souvislé obaly usazeného kalu (a nárostů drobnohledných řas) na jikrách se zvláště škodlivě uplatňovaly v případech, kdy v počátečním období líhnutí byla vyšší teplota vody, takže vývoj zárodka v jikře velmi rychle pokročil (byl již schopný pohybu) a pak nastalo náhlé a trvalé snížení teploty, čímž dolíhnutí jiker (do doby vykulení plůdku) trvalo poměrně dlouho a s postupujícím vývojem zárodka se zhoubněji uplatňovalo omezení přístupu kyslíku k jikře, takže došlo k zadušení zárodka.

Tab. 1. Chemické vlastnosti vody v jednotlivých rybích líhních
(podle Smiška-Chalupy-Vejvody)

Табл. 1. Химические свойства воды в отдельных рыбоводных аппаратах
(по методу Смишка-Халупа-Вейвода)

Table 1. Chemical properties of water in the various fish hatcheries (according to Smíšek - Chalupa - Vejvoda).

Rybí líheň	Reakce pH	Alkalita mval	Amoniak	Sirovodík	Železo mg/l	Organické látky (spotřeba KMnO ₄ mg/l	Fosfor mg/l	Obsah kyslíku mg/l
Pivoň	6,3	1,1	0	0	stopy-0,05	5,37—21,8	0,06	9,02
Sušice	7,48	3,54	0	0	0	4,74—20,45	0,04	10,51
Radošice	6,38	1,17	0—stopy	0—stopy	0	9,94—13,07	0,11	9,5
Husinec	6,84	0,75	0	0	stopy-0,2	7,5—28,67	0,049	11,45
Žichovice								
stará líheň	7,35	1,67	0	0	stopy-0,7	14,26—19,8	0,03	12,24
nová líheň	7,35	5,4	0	0	0	9,34—12,31	0,04	?
Lipnice	6,27	0,42	0—stopy	0—stopy	0—0,4	20,46—46,4	0,036	10,38
Vodňany	6,89	0,71	0—stopy	0	0—0,3	15,8—43,72	0,057	11,8
Č. Krumlov	7,3	1,95	0	0	stopy	43,75	0,03	?

V tabulce je patrný rozdíl chemických vlastností vody (pramenité i potoční) v jednotlivých rybích líhních. Poměrně vysoká alkalita a hodnoty pH jsou u pramenité vody líhně sušické a žichovické (nová líheň). Obě tyto líhně jsou v oblasti vápencové a bylo v nich při líhnutí jiker poměrně nejméně ztrát. Také potoční voda líhni ve vápencových oblastech (stará líheň žichovická a líheň v Českém Krumlově) má příznivější alkalitu než ostatní líhně napájené potoční nebo říční vodou. U dalších líhní napájených pramenitou vodou (Pivoň, Radošice), získanou z nehlubokých pramenů, je alkalita poměrně nižší. Zvláště u líhně radošické soustřeďují jímací studně i vodu prosakující s povrchu půdy a ornice hospodářsky obdělávaných a hnojených polí, což vysvětluje i nejvyšší obsah fosforu ve vodě napájející tuto líheň, zvláště v době, kdy byla rozmrzlá půda a deštivé počasí nebo sněhové oblevy.

Obsah organických látek byl nejnižší u vody přiváděné do líhni z pramenů. U ostatních líhní byl stupňován vlivem přívalových zákalů a také zbytky krmiva v době krmení plůdku (což mělo do jisté míry i vliv na rozvoj některých organismů, na př. nálevníků) v líhňových přístrojích. Klimatické podmínky a poměry povodí mají značný vliv na výkyvy jednotlivých ukazatelů jakosti vody pro napájení rybích líhní.

Je známo, že teplota vody používané při líhnutí rybích jiker je významným činitelem a svým stupněm se uplatňuje na vývoji zárodku v jikře, délce líhnutí a na stavu plůdku po jeho vykulení. Ovlivňuje také rozvoj drobných organismů v líhňových přístrojích, které se podílejí na ztrátách v provozu rybích líhní. Je proto třeba zdůraznit význam stálé kontroly a případné regulace teploty vody v rybích líhních podle místních podmínek.

Trvale nebo periodicky se vyskytující rozdíly jakosti vody v jednotlivých líhních se projeví i v rozdílných výsledcích při použití téhož typu líhňových přístrojů nebo druhu materiálu, použitého k jejich výrobě. Nelze proto určitý typ přístrojů nebo druh materiálu, osvědčených v jednom prostředí, doporučovat paušálně a bez předchozího vyzkoušení pro všechny líhně.

3. Vliv hloubky vody

V některých pstruhových líhních jsou používány líhňové přístroje značně hluboké (zvláště systém Rückl), takže se ve skutečnosti stávají usazovacími nádobami a ztrácejí theoreticky uváděné výhody krouživého proudu vody, který je naopak tlumen hlubokým sloupcem vody a také výměna vody v takovýchto přístrojích je pomalá.

Na základě těchto zjištění a pokusů s líhnutím jiker ve stojaté vodě v mělkých skleněných miskách [Podubský - Štědronský (21)] byl založen pokus za účelem zjištění rozdílu ztrát na jikrách umístěných v různých hloubkách Rücklova přístroje, zapojeného v normálním provozu líhně (Pivoň). Do líhňového přístroje s hloubkou vody v přístrojové vložce 9,5 cm byla umístěna na dno vložky (po předchozím odstranění jiker z příslušné plochy) skleněná miska s nízkým okrajem (hloubka misky 15 mm) a o průměru 9 cm, druhá miska stejných rozměrů pak do hloubky 4,5 cm pod hladinu vody v líhňovém přístroji. Do každé z těchto misek bylo vloženo 430 jiker. V misce na dně přístrojové vložky (v hloubce 9,5 cm) uhynuly postupně všechny jikry (v období od 19. XI. do 26. XII. 1953), kdežto ve druhé misce (umístěné v hloubce 4,5 cm) uhynulo za tutéž dobu pouze 31 jiker.

K praktickému uplatnění tohoto pozorování byl sestaven mělký líhňový přístroj na dlouhý tok (ze železného plechu, smaltovaný) s vložkou o ploše 25×39 cm a hloubce vodního sloupce 2 cm. Dno a čelní stěny přístrojové vložky byly z krupičného mlynářského hedvábí s čtvercovými otvory 1,5×1,5 mm, napnutého na smaltovaném rámu. Nad dnem vložky byla hloubka vodního sloupce pouhý 1 cm, takže jikry byly nepatrně ponořeny. Jako kontrolní byl použit Rücklův líhňový přístroj (ze zinkového plechu, s ochranným nátěrem) s vložkou 43×35,5 cm a hloubkou vody 10,5 cm. Do mělkého i kontrolního přístroje byly vloženy jikry získané od více jikernaček, oplozené a promíchané, aby před obsazením přístrojů byla dosažena poměrně stejná počáteční hodnota jiker v obou přístrojích. Přístroje byly umístěny v líhni Lipnice při líhnutí jiker pstruha duhového (v roce 1955 byl ještě zařazen přístroj Rückl, do jehož normální vložky byla zavěšena vložka ze skleněných trubiček, v níž byla hloubka pod hladinou vody v přístroji pouze 1 cm). Výsledek pokusu byl tento:

Datum	Mělký smaltovaný přístroj	Rücklův přístroj se skleněnou vložkou	Rücklův přístroj kontrolní
1954: Počet jiker v přístroji Ztráty od 28. IV. do 24. V.	5000 11,91 %	—	6000 31,21 %
1955: Počet jiker v přístroji Ztráty od 25. IV. do 17. V.	5000 5,12 %	6000 7,7 %	6000 9,93 %

Omezení ztrát v prototypu mělkého přístroje bylo dosaženo dokonalejším oplachováním jiker a rychlejší výměnou vody, takže v něm nebyly jikry obaleny takovým množstvím usazenin, jako v kontrolním přístroji. To má význam zvláště v období zvýšené citlivosti jiker, kdy není možno odstraňovat s jiker usazeniny proplácnutím. (V mělkém přístroji bylo lze líhnout jikry do doby těsně před vykulováním.)

4. Filtrace vody

V umělém chovu ryb by si zasloužila větší pozornosti též otázka filtrace a čištění přítokové vody. V praxi se setkáváme s případy rybích líhní, v nichž není filtrována ani voda přiváděná z potoků. V jiných případech jsou filtry nedostačující svou velikostí rozsahu líhně, nebo je používáno nevhodného filtračního materiálu k plnění filtrů. Často je přiváděno zbytečně velké množství vody do líhňových přístrojů a tím vzniká značné přetížení a rychlé zanášení filtrů.

Velmi často bývá také doporučováno, aby po vylíhnutí pstružího plůdku nebyla voda pro rybí líheň filtrována a bylo tak umožněno přinášení drobných ústrojenců přítokem do líhňových přístrojů, v nichž by pak poskytl pstružímu plůdku výživu a dali mu možnost návyku na lov přirozené potravy. Je však třeba mít přehled o skutečném počtu a hodnotě ústrojenců přinášných přítokem, aby bylo lze posoudit, zda je takový, aby vyvážil nepříznivé účinky nečistot současně přinášných v nefiltrované vodě do líhňových přístrojů, kde spolu se zbytky krmiva ulpívá kal v klkovitých vložkách na žaberních lístcích, ztěžuje pstroužkům dýchání, zaviňuje u nich nezáměr o potravu, vytváří vhodné prostředí pro bakterie a parazity, je příčinou hubnutí pstroužků a velmi často způsobuje jejich zadušení.

K zabránění ztrát těmito vlivy je účelné podrobit pstruží plůdek občasným koupelím v 2,5 % roztoku kuchyňské soli po dobu 15 minut, a to i když na plůdku nezjistíme parazity, ale má-li žábry znečištěné usazeným kalem. Solný roztok totiž uvolňuje klkovité usazeniny ze žaberních lístků. Vždy je však třeba provést předem zkušební koupel s menším počtem pstroužků, než přikročíme ke koupání hromadnému, neboť nebývají vždy příhodné podmínky (v jakosti vody, její teplotě a v rozdílném tělesném i zdravotním stavu plůdku) pro paušálně prováděnou koupel.

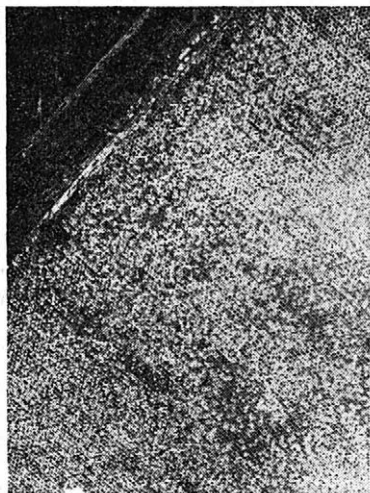
Ze solné koupele však nepřemísťujeme plůdek přímo do líhňových přístrojů, nýbrž nejdříve ho přesadíme do jiné, počtu koupaného plůdku přiměřené misky (Kopelent používá kruhové misky, která je nadstavena po celém obvodu kolmým ohraničením z pásu děrovaného plechu nebo přiměřené hustého síta). Soustavně přiváděným proudem vody gumovou hadičkou jsou pak vypláchnuty koupelí uvolněné nečistoty, které dosud zbyly plůdku mezi žaberními lístky a které by se nevyplavily poměrně mírným proudem vody normálně protékajícím v líhňovém přístroji, kdyby do něho byl plůdek přesazen přímo ze solné koupele (nehledě k tomu, že by se do přístrojů dostala s plůdkem i část solného roztoku, což by mohlo mít v zinkových přístrojích nepříznivý vliv).

5. Škodlivost zinku

Stupeň škodlivosti zinku je do jisté míry závislý na jakosti vody. Na příklad v líhních s vyšší alkalitou vody (Sušice, Zichovice) nebyl (v líhňových přístrojích se dnem vložky bez ochranného nátěru) pozorován škodlivý účinek zinku na jikry a vylíhlý pstruží plůdek. Naproti tomu se škodlivost zinku zřetelně projevila při líhnutí pstružích jiker v Rücklových přístrojích dočasně napájených studniční vodou (Vodňany), v nichž postupně uhynuly jikry, které ležely na místech poškozeného a chybějícího ochranného nátěru dna přístrojových vložek.

Početné hynutí jiker vlivem škodlivého působení zinku se též opakovalo v le-

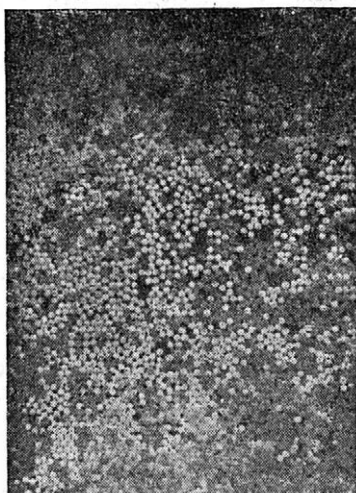
tech 1954 a 1955 v líhni radošické. Ochranné nátěry líhňových přístrojů byly zde v roce 1954 vlivem nepříznivých vlastností vody (kyselá reakce) velmi brzy rozrušeny a zinková síta (dna) přístrojových vložek značně rozleptána a na místech porušeného ochranného nátěru přístrojů došlo k uhynutí všech jiker (viz snímky). Rovněž vylíhlý plůdek, ležící v prvním období volně na zinkovém dnu přístrojové vložky, početně hynul za příznaků bělavých skvrnek na žloutkovém váčku nebo na skřeli (na straně, již ležel plůdek na zinku). Také v únoru 1955 (v době tání sněhu) se projevilo škodlivé působení zinku na pstruží plůdek, který byl neklidný, soustřeďoval se u stěn přístrojových vložek a u některých pstroužků byly nápadné bílé konce (špičky) žloutkového váčku, zvláště u plůdku nejmladšího (nejpozději vylíhlého), který nebyl ještě tak pohyblivý a ležel volně na dírkovatém dně přístrojových vložek. Malátnost a hynutí plůdku byly odstraněny výměnou přístrojů s poškozeným ochranným nátěrem (který v těchto podmínkách neměl trvanlivost ani přes celou dobu vylíhnutí a odchovu plůdku do jeho vysazení z líhně) za přístroje s obnovenými (již před počátkem líhnutí, tedy zaschlými) ochrannými nátěry a současným vložením plátěného sáčku s mletým vápencem do přítoku (do prostoru filtru) za účelem otupování kyselosti vody.



Obr. 1. Zinkové dno vložky líhňového přístroje, u něhož došlo k poškození ochranného nátěru a silné korozi vlivem špatné jakosti vody.

Рис. 1. Цинковое дно рамки рыбоводного аппарата с поврежденным слоем защитной окраски и сильной коррозией, вызванной плохим качеством воды

Illus. 1. Zinc bottom of inset in incubator in which the protective covering was harmed and there was heavy corrosion due to bad quality of water.



Obr. 2. Škodlivé působení zinku se pak projevilo početným hynutím pstružích jiker (bílé jikry), zvláště na místech poškozeného ochranného nátěru.

Рис. 2. Вредное действие цинка проявилось потом гибелью большого количества икринок (белые пятна), особенно в местах, где защитный слой краски был поврежден

Illus. 2. Harmful effect of zinc then resulted in dying of numerous trout roe (white spots), especially in places where the protective covering was damaged.

Snímky Eduard Štědranský

Poměrně dobré výsledky líhnutí jiker při použití líhňových přístrojů ze zinkového plechu v některých rybích líhních (zvláště s vodou vyhovující alkalitě, čistoty i ostatních vhodných vlastností), svádějí často některé praktiky k zevšeobecnování a k malé péči při rozhodování o volbě materiálu na zhotovení líhňových přístrojů a k podceňování škodlivosti zinku, ač jeho jedovaté účinky na rybí jikry a vylíhlý plůdek byly pokusně zřetelně prokázány a jsou citovány v různých pracích (Czensny, Léger, Podubský - Štědranský, Schäperclaus, Scheuring, Wundsch a j.).

6. Volba vodního zdroje pro líheň

Posuzujeme-li poměry v rybích líhních, je třeba brát vždy v úvahu i okolnost, že některé vlivy se při líhnutí rybích jiker neuplatňují náhle, nýbrž velmi často postupně nebo v kombinaci s jinými příčinami, a proto v praxi někdy unikají pozornosti, po případě jsou ztráty přičítány činiteli, který se ve skutečnosti o ně nejméně zasloužil, nebo nebyl vůbec účasten.

Při zřizování nových nebo zvětšování stávajících rybích líhní je pak třeba před rozhodnutím o nákladné stavbě věnovat vyšetření místních podmínek největší péči. Z praxe je totiž známo více případů, že v určitém místě byla v provozu dobře prosperující rybí líheň, napájená pramenitou vodou, avšak její kapacita nedostačovala stupňovaným hospodářským požadavkům a bylo proto rozhodnuto o zvětšení dosavadní líhne nebo o postavení nové větší líhne. K napájení poměrně větší líhne pak někdy nestačí dosud používaný zdroj vody a musí být často použito zdroje jiného, což obyejně znamená i volbu nového druhu vody (na př. místo pramenité vody potoční). Vznikají tak velmi často změněné podmínky, poněvadž jakost a celkové vlastnosti vody z nového zdroje jsou značně odlišné od vlastností vody dříve používané a někdy tyto změny zavinují i nezdary v provozu nového objektu. Je proto důležité, aby rozhodnutí o rozšiřování stávajících nebo budování nových líhní předcházelo správné posouzení všech okolností, které by se mohly uplatnit v provozu projektované líhne. Jde-li o volbu nového vodního zdroje pro napájení rybí líhne, pak je účelné (kromě rozboru vody) zřídit menší dočasnou (nenákladnou) líheň k pokusnému zjištění vhodnosti vody pro účely líhnutí rybích jiker.

7. Ústrojenci v přítokové vodě a v líhňových přístrojích

Přítokovou vodou pronikají do rybích líhní drobní vodní útrojenci rostlinní i živočišní (a to i přes běžně používané filtry) buď již vyvinutí, nebo ve stadiu zárodků a vajíček. V přístrojích se pak líhnou, hromadí a stávají se buď přímými spotřebiteli kyslíku nebo i hostiteli a šířiteli některých parazitů (na př. *Trichodina* a j.) a choroboplodných zárodků, čímž vzniká nebezpečí pro vyhlhlý plůdek po dobu jeho pobytu v líhňových přístrojích a jeho případné zamoření před vysazováním do nového prostředí volných vod a odchovných nádrží.

Vnikání některých drobných vodních ústrojenců přítokovou vodou a jejich namnožení v líhňových přístrojích bývá tak početné, že se stávají příčinou zhoršení podmínek pro líhnutí jiker. V některých líhních byl na příklad zjištěn v líhňových přístrojích i větší počet larev jepic (*Epheméridae*) a na jikrách přichycených larev muchničky (*Simulium*), početný výskyt živočišného planktonu, nebo jikry obalené nárosty drobnohledných zelených řas, koloniemi nálevníků *Vorticella* a j.

Druhově i počtem je zastoupení drobných vodních ústrojenců v přítokové vodě jednotlivých rybích líhní značně odlišné. Nejmenší výskyt byl zjištěn u vod pramenitých (od 2 do 131 až 1258 kusů v 10 litrech vody) a nejpočetnější v přítocích z některých potoků a vodních nádrží (až 18.676 kusů v 10 litrech vody).

V líhňových přístrojích s rybími jikrami je při pohledu ze strany na hladině nápadná opalisující povlaková blanka, v níž zjistíme při mikroskopickém vyšetření velký počet různých mikroorganismů.

Povlaková blanka vzniká na hladině líhňových přístrojů po jejich obsazení jikrami a udržuje se po celou dobu líhnutí i při normálním průtoku vody. Útrojenci, kteří se v ní vyskytují, jsou pak základem k rychlému namnožení na uhynulých jikrách nebo v usazeninách kalu.

Na jikrách umístěných v líhňových přístrojích se postupně hromadí usazeniny jemného kalu, vzniklého z jemných částic minerálních i organických. Podle zjištění Podubského (16) není tvorba kalu zaviněna jen špatnou filtrací vody, nýbrž také vysrážením železa, které ve formě rozpustných sloučenin snadno projde filtry. Rozpuštěné sloučeniny železnaté se v kyslíkaté vodě pak okysličují na sloučeniny železité (ve formě hydroxydu železitého $Fe(OH)_3$), který se z roztoku pozvolna vylouží v podobě rezavých klků a usazuje v přístrojích, na jikrách i na žaberních lístcích vyhlhlutého pstružího plůdku.

Je určitý rozdíl ve škodlivém účinku kalových usazenin na jikrách v jednotlivých líhních, což je závislé na celkové jakosti vody, povaze usazenin a výskytu drobných ústrojenců rostlinných i živočišných a četných bakterií (jimž tvoří kal vhodné životní prostředí). Někdy vznikají na jikrách souvislé obaly, které lze odstranit jen silným proudem vody nebo otřením.

K získání přehledu o výskytu drobných ústrojenců v usazeninách na pstružích jikrách byly odebrány pro vzorek jikry v různých částech líhňového přístroje (aby

Výskyt drobných vodních ústrojenců v přítokové vodě rybích líní
 Содержание мелких водных микроорганизмов в воде, притекающей в рыбоводные аппараты

The occurrence of tiny water organisms in the inflow water of the fish hatcheries

Rybí líheň	V přítokové vodě byli zástupci	Ve vzorcích získaných z 10 litrů vody se vyskytovali ústrojenci v počtu
Pivoň 1953/54	<i>Diatomaceae</i> (převládaly), <i>Infusoria</i> , <i>Nematodes</i> , <i>Rotatoria</i> , <i>Copepoda</i>	od 5 do 131 kusů
Sušice 1953/54 1954/55	<i>Diatomaceae</i> (převládaly), <i>Conjugatae</i> , <i>Rhizopoda</i> , <i>Infusoria</i> , <i>Nematodes</i> , <i>Rotatoria</i> , <i>Copepoda</i>	od 2 do 7 kusů
Radošice 1954 1954/55	<i>Diatomaceae</i> (převládaly), <i>Flagellatae</i> , <i>Rhizopoda</i> (početní), <i>Infusoria</i> , <i>Nematodes</i> , <i>Rotatoria</i> , <i>Copepoda</i>	od 4 do 1258 kusů
Husinec 1954 1954/55	<i>Diatomaceae</i> (převládaly), <i>Conjugatae</i> , <i>Flagellatae</i> , <i>Rhizopoda</i> (početní), <i>Infusoria</i> , <i>Nematodes</i> , <i>Rotatoria</i> , <i>Copepoda</i> , <i>Diptera</i> — larvy	od 21 do 5799 kusů
Žichovice 1953/54 1954/55	<i>Diatomaceae</i> (převládaly), <i>Conjugatae</i> , <i>Chlorophyceae</i> , <i>Flagellatae</i> , <i>Rhizopoda</i> , <i>Infusoria</i> , <i>Nematodes</i> , <i>Rotatoria</i> , <i>Phyllopoda</i> , <i>Copepoda</i>	od 3 do 737 kusů
Lipnice 1954/55	<i>Diatomaceae</i> (početné), <i>Conjugatae</i> , <i>Chlorophyceae</i> , <i>Flagellatae</i> (převládají), <i>Rhizopoda</i> , <i>Infusoria</i> , <i>Rotatoria</i> (početní), <i>Phyllopoda</i> , <i>Copepoda</i>	od 4 do 18676 kusů
Vodňany 1953/54 1954/55	<i>Bacteriae</i> , <i>Schizophyceae</i> , <i>Diatomaceae</i> (převládaly), <i>Conjugatae</i> , <i>Chlorophyceae</i> , <i>Flagellatae</i> , <i>Rhizopoda</i> , <i>Infusoria</i> , <i>Nematodes</i> , <i>Rotatoria</i> (početní), <i>Phyllopoda</i> , <i>Copepoda</i> (početní)	od 181 do 2966 kusů
Český Krumlov 1955 (pouze 1 odběr)	<i>Diatomaceae</i> (převládaly), <i>Conjugatae</i> (hojně), <i>Rhizopoda</i> , <i>Rotatoria</i> , <i>Oligochaeta</i> , <i>Copepoda</i> , <i>Diptera</i> — larvy	239 kusů

Ústrojenci v povlakové blance na hladině v líhňových přístrojích
 Мелкие водные микроорганизмы в налете на водной поверхности рыбоводных аппаратов

The organisms in the thin coating covering the water surface in incubators

Rybí líheň	Ve vzorku shrnutého povlaku s hladiny v líhňových přístrojích byli kvalitativně zjištěni zástupci
Pivoň	<i>Diatomaceae</i> , <i>Cyanophyceae</i> , <i>Rhizopoda</i> , <i>Infusoria</i> (převládali), <i>Bryozoa</i> (statoblasty)
Sušice	<i>Diatomaceae</i> , <i>Chlorophyceae</i> , <i>Rhizopoda</i> , <i>Infusoria</i> (převládali), <i>Rotatoria</i> , <i>Bryozoa</i> (statoblasty), <i>Diptera</i> — larvy
Radošice	<i>Diatomaceae</i> , <i>Conjugatae</i> , <i>Rhizopoda</i> , <i>Infusoria</i> (převládali), <i>Rotatoria</i> , <i>Copepoda</i>
Husinec	<i>Diatomaceae</i> , <i>Conjugatae</i> , <i>Rhizopoda</i> (početní), <i>Infusoria</i> (převládali), <i>Rotatoria</i>
Žichovice	<i>Diatomaceae</i> (početné), <i>Conjugatae</i> , <i>Cyanophyceae</i> , <i>Chlorophyceae</i> , <i>Rhizopoda</i> (převládali), <i>Infusoria</i> (početní), <i>Rotatoria</i> , <i>Bryozoa</i> (statoblasty)
Lipnice	<i>Diatomaceae</i> , <i>Flagellatae</i> , <i>Rhizopoda</i> , <i>Infusoria</i> (převládali), <i>Rotatoria</i> , <i>Bryozoa</i> (statoblasty), <i>Phyllopoda</i> , <i>Copepoda</i>
Vodňany	<i>Diatomaceae</i> , <i>Conjugatae</i> , <i>Cyanophyceae</i> , <i>Chlorophyceae</i> , <i>Flagellatae</i> , <i>Rhizopoda</i> (početní), <i>Infusoria</i> (převládali), <i>Rotatoria</i> , <i>Phyllopoda</i> , <i>Copepoda</i>
Český Krumlov	<i>Diatomaceae</i> (převládaly), <i>Rhizopoda</i> , <i>Infusoria</i> , <i>Nematodes</i> , <i>Rotatoria</i>

Tabulka 2. Ústrojenci v usazeninách na pstružích jikrách

Табл. 2. Микроорганизмы в осадках на икре форели

Rybí líheň	Datum	Vyšetřeno jiker	V usazeninách					
			Diatomaceae		Conjugatae		Flagellatae	
			druh	počet	Spirogyra sp.	Closterium moniliferum	Ceratium hirundinella	Eudorina elegans
Sušice	1954: 25. 11.	5	—	—	—	—	—	—
	30. 12.	5		—	—	—	—	—
Radošice	1954: 9. 2.	5	Navicula sp., Pinnularia sp.	10	—	—	—	—
	25. 11.	5		1	—	—	—	—
	30. 12.	5		8	—	—	—	—
	1955: 27. 1.	5		—	—	—	—	—
	28. 5.	5		5897	—	42	—	—
Husinec	1954: 29. 1.	5	Synedra sp., Pinnularia sp., Navicula sp., Nitzschia sp., Cymbella sp.	16	—	4	—	—
	1. 3.	5		716	—	—	—	3
	29. 3.	5		37	—	—	—	—
	26. 11.	5		43	—	5	—	—
	30. 12.	5		34	—	1	—	—
	1955: 1. 2.	5		12	—	—	—	—
	28. 2.	5		37	—	—	3	—
	30. 3.	5		9	—	—	—	—
Žichovice	1954: 9. 2.	5	Navicula sp., Synedra sp., Cymbella sp., Gyrosigma sp., Pinnularia sp.	32	—	1	—	—
	25. 11.	5		86	4	—	—	—
	1955: 27. 1.	5		175	—	5	—	—
Lipnice	1954: 24. 11.	5	Navicula sp., Pinnularia sp., Nitzschia sp.	43	—	—	—	75
	28. 12.	5		206	2	1	—	2
	1955: 26. 1.	3		187	—	—	—	3
	25. 2.	5		1	—	—	—	—
	29. 3.	5		52	—	—	—	—
	17. 5.	5		50	6	—	—	—
Vodňany	1954: 25. 1.	3	Navicula sp., Synedra sp., Nitzschia sp., Pinnularia sp., Fragillaria sp.	1918	—	—	—	—
	30. 3.	5		68	—	—	—	—
	26. 11.	5		41	—	1	1	—
	31. 12.	5		733	—	3	—	—
	1955: 28. 1.	5		531	—	—	—	—
	3. 3.	5		492	—	1	—	—
	31. 3.	5		110	—	—	—	—
Č. Krumlov	1955: 27. 5.	5	Navicula sp., Synedra sp., Cymbella sp., Gyrosigma sp.	7362	—	13	—	—

Table 2. Organisms in sediment on trout roe

na jikrách zjištěno							Celkem	
Rhizopoda Arcella sp.	Infusoria: Vorticella sp.	Nematodes: Dorylaimus sp.	Rotatoria		Diptera (larvy): Orthocladus sp.	Ojediněle se vyskytující ústrojenci	vyšetřeno jiker	na nich nalezeno ústrojenců
			Keratella cochlearis	Keratella quadrata				
—	—	—	—	—	—	—	5	—
—	—	—	—	—	—	—	5	—
—	—	—	—	—	—	—	5	10
—	14	2	—	1	—	—	5	2
1	2	1	—	—	—	—	5	25
—	—	—	—	—	—	—	5	4
—	—	—	—	—	1	Zygnema sp. — úlomky, Cosmarium sp. 1.	5	5941
13	1	1	—	—	—	Monommata sp. 1 Polyarthra sp. 3, Philodina sp. 1	5	40
11	162	—	—	—	—	—	5	892
6	5	1	—	—	—	—	5	49
—	—	—	—	—	1	—	5	49
—	5	—	—	5	—	—	5	45
—	—	—	—	—	—	Nauplius 2	5	14
—	—	—	—	17	—	—	5	57
—	7	—	—	—	9	Alona quadrangularis 1	5	26
1	—	—	—	—	—	—	5	34
28	3	2	—	—	—	Diaptomus sp. 1 Cyclops sp. 1, Eudiaptomus sp. 1	5	126
34	—	14	5	1	—	Anabaena sp. 10, Chydorus sph. 2	5	246
—	3	1	—	—	—	Pediastrum sp. 1, Amphileptus sp. 1.	5	124
—	1924	3	—	—	—	Pediastrum sp. 1	5	2139
—	48	—	8	15	—	Nauplius 4	3	265
—	1056	—	—	4	—	Nauplius 1, Diaptomus 1	5	1063
—	355	—	—	—	—	—	5	407
—	27	1	—	—	—	Euchlanis sp. 2	5	86
—	12	—	—	—	—	Phacus sp. 2, Glaucoma 2, Amphileptus 3, Euchlanis 1	3	1938
2	—	—	—	—	—	—	5	70
—	35	—	—	—	—	—	5	78
5	366	—	1	—	—	Bryozoa (statoblast) 1	5	1109
4	138	—	—	—	—	Simulium (larva) 1	5	674
—	1	—	—	—	—	—	5	494
—	439	1	—	—	—	—	5	550
11	2	14	—	—	—	Lecane sp. 1, Nauplius 1, Chaetogaster 5	5	7409

byl získán průměrný obraz), kal s ním byl pomocí preparačních jehel sňat na podložní skličko a ústrojenci pod mikroskopem určení a spočítáni.

V tabulce 2 je přehled o výskytu drobných ústrojenců v usazeninách na pstružích jikrách. Z přehledu lze posoudit počet ústrojenců přítomných v usazeninách na povrchu jedné jikry, který je zvlášť vysoký při líhnutí ve vodě z toků, nebo vodních nádrží.

V usazeninách na jikrách byly nejpočetněji zastoupeny rozsivky (*Diatomaceae*) v počtu až 7.362 kusů na 5 jikrách. Z nálevníků se pak vyskytovaly nejvíce vířenka (*Vorticella*) v počtu až 1924 jedinců na 5 jikrách. Vířenka byla ve velkých koloniích též na stěnách přístrojových vložek. Na jikrách byly též její větší kolonie, které v bezprostřední blízkosti jiker odčerpávaly kyslík, a vláknité stonky vířenek zachycovaly klky kalu, čímž napomáhaly k hromadění usazenin ve shlucích na povrchu jiker.

Přítomnost mikroorganismů v povlakových blankách na hladině líhňových přístrojů, v usazeninách na jikrách, na dně i stěnách líhňových přístrojů a jejich škodlivé uplatnění při líhnutí rybích jiker v líhnicích vyžadují, aby také rybí jikry byly podrobovány léčebným a desinfekčním lázním (Dyk na př. doporučuje koupele jiker proti zaplísnění pomocí formalinu — 35 ccm 40% formalinu na 100 litrů vody při ztlumení přítoku, aby formalinový roztok účinkoval na jikry alespoň 15 minut. Hanuš pak doporučuje podle Plehnové koupele jiker proti zaplísnění roztokem manganistanu draselného v poměru 1:100.000 = 1 gram na 100 litrů vody, po dobu až 30 minut. Přístroje a nářadí desinfikovat roztokem 1:1.000 = 1 gram na 1 litr vody).

Ve vodě pramenité se v usazeninách na jikrách vyskytovalo nejméně drobných ústrojenců, ač i v těchto vodách vzniká v některých líhnicích nebezpečí občasného jejich namnožení v líhňových přístrojích, jak prokazuje případ líhně v Radošicích při líhnutí jiker pstruha duhového v roce 1955.

8. Vliv osvětlení na rozvoj rostlinných organismů v líhňových přístrojích

V této líhni se též projevila nepřímá, ale zřetelně patrná škodlivost osvětlení líhňových přístrojů denním světlem tím, že osvětlení podporovalo rozvoj rozsivek (*Bacillariae*), které tvořily nárosty na jikrách, líhnutých v nezakrývaných přístrojích. Vlivem toho vzniklo zde početné hynutí jiker s těmito rozdíly podle vzdálenosti líhňových přístrojů od okna a tedy rozdílné intenzity osvětlení:

Tabulka 3. Vliv denního světla na rozvoj rozsivek v líhňových přístrojích a na ztráty na jikrách pstruha duhového

Табл. 3. Влияние дневного света на развитие *Diatomaceae* в рыбоводческих аппаратах и на потери икры форели радужной

Tab. 3. The influence of day-light on the development of *Diatomaceae* in incubators and on the losses of the rainbow trout roe

Umístění líhňových přístrojů	Průměrné ztráty do vykulení	Počet ústrojenců na 5 jikrách
4 přístroje bezprostředně u okna (prvá řada)	16,45 %	5897 (převládaly <i>Diatomaceae</i>)
2 přístroje ve druhé řadě od okna a o stupeň níže	14,06 %	3616 (převládaly <i>Diatomaceae</i>)
2 přístroje ve třetí řadě od okna a o další stupeň níže	13,68 %	nezjišťován
3 přístroje v první řadě, avšak mimo okno a stíněné zdí místnosti	11,48 %	657 (převládaly <i>Diatomaceae</i>)

Odstupňovaná výše ztrát i počet ústrojenců na jikrách v souvislosti se vzdáleností od okna je názorným dokladem o vlivu osvětlení na postupný rozvoj rozsivek, které se pak stávaly v noci a v době přítomnosti přímými spotřebiteli kyslíku v bezprostředním okolí jiker. Svými životními pochody ovlivňovaly i chemické vlastnosti vody, které pak měly vliv na korodování zinku. Je proto třeba toto zjištění zařadit k poznatkům o přímé škodlivosti slunečního světla na vývoj zárodku v rybí jikře a u vylíhlého plůdku ve stadiu žloutkového váčku, získaným pracemi různých autorů (viz úvodní část) a zabránit přímé i nepřímé škodlivosti slunečního světla řádným zakrýváním líhňových přístrojů.

9. Vyšetřování zdravotního stavu pstružího plůdku

Zdravotní stav pstružího plůdku je třeba v líhňových přístrojích pravidelně sledovat a pomocí mikroskopického vyšetření zjišťovat, zda není napaden nějakými parazity.

Při šetřeních v rybích líhních bylo v jednom případě zjištěno velmi početné napadení pstružího plůdku čepelenkou (*Chilodonella*). V jiném případě bylo zjištěno prohlídkou a mikroskopickým vyšetřením plůdku pstruha duhového silné napadení brousilkou rybí (*Trichodina domerguei*) v líhňových přístrojích i v kolébkách. Tento plůdek měl být již vysazen do odchovných nádrží a volných vod a při běžném pohledu nejevil zvláštních příznaků (byl čilý a nebyl mezi ním ani plůdek uhynulý). Trichodiny byly seskupeny zvláště na řitních a břišních ploutvičkách, na tukové ploutvičce a na dosud nepřerušeném blanitém spojení mezi ploutví řitní a ploutvičkami břišními. Na hřbetní a ocasní ploutvičce se zdržovaly Trichodiny jen ojediněle. U vyšetřovaných pstroužků bylo napočítáno na žábřácích až 24 Trichodin, na řitní ploutvičce nebo na tukové ploutvičce až přes 60 Trichodin, takže na jednom plůdku bylo až přes 120 parazitů (šlo vesměs o mladé jedince parazita nepatrných rozměrů). Toto silné napadení pstroužat Trichodinou bylo hromadné ve všech přístrojích i odchovných kolébkách. Napadený plůdek byl podroben solné koupeli (10 dkg kuchyňské soli na 10 litrů vody) po dobu 20 minut. Již po 10 minutách byly všechny Trichodiny s plůdku spadlé, deformované a nejevily známky života.

10. Výsledky pro praxi

Možnost uplatnění výsledků provedeného průzkumu lze shrnout do těchto bodů:

1. Dbát, aby pohlavní produkty (jikry a mlíčí) byly v umělém chovu ryb získány jen od zcela kvalitních (chovatelsky hodnotných), vzrostlých a vyspělých matečných ryb, odchovaných v optimálních přirozených podmínkách a majících v nich též možnost přirozeného výtěru před prvním použitím k výtěru umělému.

2. Postarat se o dokonalé čištění napájecí vody pro rybí líhně (zamezení vnikání nečistot i drobných vodních ústrojenců).

3. Zmenšit hloubku vodního sloupce ve vložkách líhňových přístrojů a zmenšením celkové hloubky přístrojů dosáhnout v nich rychlejší výměny vody, lepšího oplachování jiker za účelem omezení usazování kalu. Průtok vody upravit tak, aby byl dostačující. Nadměrný průtok znamená zbytečné přetěžování filtračního zařízení.

4. Škodlivost nízké alkality napájecí vody omezovat průtokem nebo filtrací přes vápencovou drť.

5. Desinfekčními koupelemi jiker bojovat proti plísním a proti působení různých ústrojenců pronikajících přítokem nebo namnožených v usazeninách na jikrách a v povlakových blankách na hladině vody v líhňových přístrojích.

6. Soustavným zatemňováním (zakrýváním) líhňových přístrojů zamezovat škodlivé působení slunečního světla (přímé i nepřímé).

7. Při volbě materiálu na výrobu líhňových přístrojů vyřadit zinek a nahradit jej vhodnějším materiálem (sklem, porcelánem, smaltovaným plechem a j.).

8. Sledovat chemické a fyzikální vlastnosti vody v době provozu rybí líhně.

9. Zavést soustavnou kontrolu zdravotního stavu pravidelným vyšetřováním vylíhlého pstružího plůdku v líhních a dbát o dokonalou hygienu prostředí. Podle potřeby (výsledku šetření) pak plůdek koupat ve vhodných desinfekčních koupelích za účelem ničení parazitů a uvolňování klkovitých usazenin na jeho žábřácích.

10. Před stavbou nových rybích líhní předem pokusně zjistit vhodnost vody pro líhnutí rybích jiker.

Závěr

Účelem práce byl průzkum příčin hynutí pstružích jiker v provozu osmi rybích líhní. Po dobu líhnutí byly sledovány chemické vlastnosti přítokové vody, bylo pátráno po případech škodlivého působení zinku na rybí jikry a vylíhlý plůdek, zjišťováno množství drobných vodních ústrojenců v přítokové vodě i v povlakové blance na hladině v líhňových přístrojích a v usazeninách na jikrách. Dále byl zjišťován výskyt parazitů u vylíhlého plůdku a v jednom případě byla zjištěna škodlivost řasových nárostů na jikry v nezakrývaných líhňových přístrojích. Při šetřeních bylo též zjištěno, že jsou v některých pstruhařstvích vytírány i tělesně nevyvinuté a nevyspělé matečné ryby. Byly též zkoušeny s úspěchem prototypy líhňových přístrojů ze smaltovaného plechu a s mělkým sloupcem vody k zajištění rychlejší její výměny a omezení usazování kalu v přístrojích a na jikrách.

1. Borne K.: Künstliche Fischzucht. Berlin 1922. — 2. Demoll R. - Wohlgemuth: Einiges über die Lebensbedingungen der Forellenbrut. Biol. Zentralbl. Bd. 41, 1921. — 3. Dyk V.: Účinek prudkého výkyvu teploty vody na jikry a plůdek pstruha obecného. Rybářský věstník 1940. — 4. Dyk V.: Lhnutí pstružích jiker na hliněných taškách. Sborník ČAZ 1941. — 5. Dyk V.: Spotřeba kyslíku pstružím a lipaním plůdkem. Ryb. věstník 1942. — 6. Dyk V.: Spotřeba kyslíku u vyvíjející se pstruží jikry. Sborník ČAZ 1942. — 7. Dyk V. - Podubský V. - Štědronský E.: Naše rybářství. Praha 1948. — 8. Dyk V. - Podubský V. - Štědronský E.: Umělý chov ryb. Brno 1949. — 9. Hein W.: Zur Biologie der Forellenbrut. Alg. Fischerei-Zeitung Vol. 31. — 10. Hanuš P. J.: Pstruhařství se zřetelem na umělý výěr ryb. Praha 1930. — 11. Hanuš P. J.: Zarybnování pstruhových toků. Předmosti 1947. — 12. Koch W.: Leitfaden der Fischzucht. Berlin 1922. — 13. Kostomarov B.: Rozmnožování a plemenitba ryb I. Praha 1955. — 14. Mršič W.: Die Spätbefruchtung u. d. Einfluß auf Entwicklung u. Geschlechtbildung. Arch. f. mikr. Anatomie 1923. — 15. Nikiforov N. D.: Růst a dýchání mladých lososů při různé koncentraci kyslíku ve vodě. Sov. věda - biologie, č. III, č. 2. — 16. Podubský V.: O vylučování kalu v přístrojích rybích lhní. Č. rybář 1946. — 17. Podubský V.: Reakce vody, její stanovení a biolog. význam. Č. rybář 1946. — 18. Podubský V.: Pstruhařství (přednášky pro vyšší rybářskou školu). Vodňany 1949. — 19. Podubský V. - Štědronský E.: Jedovaté účinky některých kovů na plůdek štiky obecné, jikry marény velké a jikry pstruha obecného. Sborník ČAZ XXIII, č. 5. — 20. Podubský V. - Štědronský E.: Vliv zinku na rybi jikry, váčkový plůdek a perlůček ve vodě různé alkality. Sborník ČAZ č. 5, roč. XXV. — 21. Podubský V. - Štědronský E.: Příspěvek k otázce spotřeby kyslíku rybích jiker v době lhnutí. Sborník ČSAZV č. 1-2, ř. B. r. XXVI. — 22. Schemintsky F. - Gauster F.: Beiträge zur physikalisch-chemischen Biologie der Forellenentwicklung, Arch. Entw. Mech. Bd. 101, 1924. — 23. Schäperclaus W.: Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin 1933. — 24. Smíšek J.: O plodnosti pstruha obecného. Sborník ČSAZV č. 1-2, ř. B. XXVI. — 25. Vacek St., O jikrách pstruhů. Čm. rybář 1923. — 26. Volf F. - Václavík B.: Hynutí pstružího plůdku přesylením vody plyny. Sborník ČSAZV č. 1-2, ř. B., roč. XXVI. — 27. Walter E.: Die Bewirtschaftung des Forellenteichs. Neudamm 1912. — 28. Wiesner R.: Lehrbuch der Forellenzucht und Forellenteichwirtschaft. Neudamm 1937. — 29. Wundsch H. H.: Fischereikunde. Berlin 1953.

Обследование причин потерь при инкубации икры форели в рыбоводных аппаратах

Работа заключалась в наблюдении за причинами гибели икры форели в восьми рыбоводных аппаратах. Во время инкубации производилось исследование химических свойств поступающей воды, исследование случаев вредного влияния цинка на икру и на вылупившиеся личинки, определялось количество мелких микроорганизмов в поступающей воде, в налете на водной поверхности в рыбоводных аппаратах и в осадках на икре. Далее устанавливалось появление паразитов у вылупившихся личинок, а в одном случае было установлено вредное влияние нароста водорослей на икринках в незакрытых рыбоводных аппаратах. При обследовании было установлено, что в некоторых форельных инкубаторах для взятия икры отбирались физически неразвитые и в половом отношении несозревшие самцы и самки. Были произведены опыты с прототипами рыбоводных аппаратов из эмалированной жести и с низким водяным столбом с целью обеспечения более быстрой смены воды и ограничения отстоя мути в аппаратах и на икре.

Investigation of the Reasons for Losses in Hatching of Trout Roe in Hatcheries

The authors of this study observed the reasons for the dying off of roe in the operation of eight fish hatcheries. During the time of hatching the chemical properties of the inflow waters were observed and cases of harmful effects of zinc on fish roe and the hatched offspring were also studied. The amount of tiny water organisms in the inflow waters was ascertained and cover balance on the surface of the hatcheries and in the sedimentation on the roe was also determined. In addition the incidence of parasites on the minnows was determined and in one case the harmfulness of algae to the roe in uncovered incubators was discovered. Investigations showed that in some trout hatcheries there were physically undeveloped and immature females. Tests were also made of prototypes of incubators made of enameled metal and with a shallow depth of water for assuring a more rapid exchange of water and a reduction in the settling of impurities in the machinery and on the roe.

Podivný život úhoře

(*Anguilla Anguilla L.*)

Загадочная жизнь угря (*Anguilla Anguilla L.*)

Strange Life of the Eel (*Anguilla Anguilla L.*)

F. SKORKOVSKÝ, Brno

Došlo dne 25. I. 1956

Ve svých člancích o úhoři, které přinesl „Československý rybář“ v r. 1946 č. 10, str. 149—151 s pokračováním v čísle 12, str. 185—187, a v r. 1948 č. 4 na str. 73, jakož i v článku, uveřejněném v „Přírodě“ v r. 1950 v dvojčísle 9—10 na str. 159—164, jsem se pokusil zabývat různými záhadami, jimiž byl a částečně stále je obklopen život této zajímavé ryby.

Dnes se budu zabývat obšírněji

1. otázkou úhořího pohlaví,
2. existencí úhořího trdliště ve Středomoří.

Dříve než přikročíme k tomuto programu, upozorním na zvláštní vlastnosti a schopnosti úhoře, jimiž se tak podstatně liší od ostatních ryb našeho sladkovodí, takže nemůže být se žádnou z nich zaměňován.

Vyniká především dlouhým hadovitým tělem, mocnou muskulaturou, vláčnými měkkými ploutvemi, z nichž ploutev hřbetní tvoří s ploutví ocasní a řitní nepřetržitý pás. Prsní ploutve jsou normálně vyvinuty, břišní ploutve nemá. Řadíme jej proto mezi ryby holobřiché (*Apodes*). Kostra jeho hlavy je stavěna neobyčejně pevně.

Drobné oválné šupiny jsou rozloženy v nepravidelných skupinách po stranách šikmo k podélné ose jeho těla. Nekryjí se střežovitě a jsou tak hluboce uloženy v tlusté kůži, že je pouhým okem nepostřehneme. Kůže je velmi pružná, odolná a hojný sliz, který vylučuje a jenž ji obklopuje, činí celé tělo tak kluzkým, že proto vzniklo známé přísloví o úhoři hladkosti.

Všechny tyto vlastnosti činí úhoře způsobilým prodírat se otvory a místy, kam jiné sladkovodní ryby vniknout nemohou.

Zaberní dutina vyúsťuje navenek na každé straně hlavy těsně před kořenem prsních ploutví šterbinkovitě úzkým otvorem. Tyto otvory může úhoř tak těsně uzavřít, že octne-li se z jakékoliv příčiny na suchu, zamezí tím osychání žaber. Tato okolnost spolu se zvláště utvářeným plovacím měchýřem, který zabírá skoro polovinu délky břišní dutiny, a spolu se schopností kožního dýchání umožňuje úhoři, že vydrží i dosti dlouhou dobu bez vody, aniž by to ohrozilo jeho život. Že kůže všech živočichů a také člověka nahrazuje částečně funkci dýchacího orgánu, je všeobecně známo. U úhoře činí tento podíl dokonce 60 %. Úhoř se též velmi snadno přizpůsobuje jakosti vody a vodnímu tlaku. Svědčí o tom nejlépe jeho přechod jako t. zv. monté z moře do sladkovodí, jakož i pozdější přechod ze sladkovodí do moře, kdy za účelem tření táhne do mořských hloubek.

Jak tajuplný byl život úhoře, vysvítá nejlépe z toho, že jeho studiem se zabýval již největší filosof a přírodopyslec Aristoteles, který žil v letech 384—322 př. n. l. Ale uplynulo více než 2000 let, než se jenom zjistilo, že malá průsvitná mořská rybka, dlouhá 6—8 cm, mající formu olivového listu, je larválním stadiem úhoře.

Podarilo se to jako prvnímu italskému profesorovi zoologie na universitě v Catani Giovanni Battistovi Grassimu, který na sklonku minulého století v roce

1887 zjistil, že zmíněná malá mořská ryбка, popsaná již dříve na př. německým ichthyologem Joh. Jak. Kaupem ještě v r. 1860 jako samostatný druh a nazvaná *Leptocephalus brevirostris*, není ničím jiným než larválním stadiem úhoře.

• Problém úhořího pohlaví

Deanova světová „Bibliography of fishes“, která vyšla v letech 1916—1917 a 1923 ve třech objemných svazcích v New Yorku (dílo má celkem 2127 stran tisku kvartového formátu ve dvou kolonách), uváděla na př. již tehdy více než 250 autorů a jejich prací, v nichž se Tito badatelé zabývali studiem úhořů. Od té doby odborná literatura o úhoři podstatně vzrostla a je důkazem toho, jaký význam se přikládá a stále ještě přikládá řešení různých problémů úhořího života. V citovaných článcích o úhoři jsem samozřejmě uvedl jen nepatrnou část této literatury, ale upozorním přece jen alespoň na některá díla, osvětlující oba body tohoto pojednání.

Především poukazuji na známé dílo rakouských badatelů Jakoba Heckela a Dr Rudolfa Knera „Die Süßwasserfische der Österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder“, jež vyšlo v Lipsku již v r. 1858.

V tomto díle na str. 320 čteme o otázce úhořího pohlaví v doslovném překladu: „Již Bloch praví: Aristoteles, Plinius, Gesner, Aldrovandi a Johnston utvořili z úhořů se špičatou a širokou okrouhlou hlavou nesprávně dva druhy, rozdíl, který se jen stáří a tučností odůvodňuje. Na dva druhy je rozdělil též Rissso a značil je jako *Anguilla acutirostris* a *Anguilla latirostris*, tedy česky úhoř úzkohlavý a úhoř širokohlavý.

Yarell a jiní ichthyologové usoudili, že je třeba rozdělit úhoře na tři druhy. My (t. j. Heckel a Kner) se naopak přibližujeme náhledu Blochovu, ale připojujeme k tomu, že různé odchylky jím (t. j. Blochem) citované nejsou odůvodnitelné jen stářím a tučností, nýbrž že souvisí bezpochyby též s pohlavím. Při známých těžkostech zjištění pohlaví úhořů, píše Heckel a Kner, vysvětluje se samo sebou, proč otázka, pokládat tyto odchylky za konstantní pohlavní rozdíly, nalezla až dosud tak málo podporu, než že buď byli úhoři pokládáni za dvě varianty nebo byli uznáváni za dva různé druhy.

Ani my, píše Heckel a Kner, nejsme ještě s to dát na tuto otázku uspokojující odpověď, ale skutečnost, že se úhoři širokohlaví a úzkohlaví objevují současně vedle sebe, nečiní nás ani v nejmenším nakloněnými k dělení jich na dva nebo více druhů.“

Kdyby podle mého skromného mínění byli bývali pozdější badatelé — dílo Heckela a Knera vyšlo, jak jsem uvedl, již v r. 1858 — sledovali pozorněji myšlenkový pochod těchto velmi opatrných ichthyologů, nebylo by snad došlo k nesprávnému utvoření t. zv. forem nebo typů úhořů úzkohlavých a širokohlavých, k domněnkám o pozdějším rozruznění úhořího pohlaví, o možnostech jeho přeměny atd. Zkrátka, všechna tato obsáhlá literatura by snad bývala odpadla.

Světově známý sovětský ichthyolog akademik Lev Seměnovič Berg (1875 až 1950) ve svém klasickém díle „Ryby presnych vod Rossii“, jehož první vydání vyšlo r. 1916, píše v druhém nezměněném vydání z r. 1923 na str. 345 o problému úhořího pohlaví doslovně: „U úhořů můžeme rozeznat formy

a) s ostrým rypcem neboli úzkohlavé, popsané jako zvláštní druh *Anguilla acutirostris*,

b) s tupým rypcem čili širokohlavé — *Anguilla latirostris*.”

Někteří autoři je počítají za stádium přetvoření jednoho a téhož druhu. Druzí, jako Walter, uznávají, že máme co činit se dvěma formami.

K tomu však dodává slavný Berg: „Ať je tomu jakkoliv, třeba si poznamenat toto: mezi samci není širokohlavých, jsou všichni úzkohlaví. Širokohlavé jsou samičky.“

Z této Bergovy definice vysvítá zajisté jasně, že nejsou zvláštní typy nebo formy úhořů, t. j. úhoři úzkohlaví a širokohlaví, nýbrž že jsou to samci a samičky.

Tato Bergova definice z r. 1916, resp. 1923 má ovšem dodatek:

Kterí (širokohlaví úhoři) s počínající pohlavní zralostí se proměňují v úzkohlavé? Tento dodatek se opíral o dílo známého dánského badatele o úhoři C. G. J. Petersena: „The common eel (*Anguilla vulgaris* Turton) gets particular breeding-dress before its emigration to the sea. The bearing of this fact on the classification and on the practical eel-fisheries.“ (Česky: „Úhoř říční, jeho vzhled a zvláštní svačební šat při jeho pouti do moře. Význam této okolnosti pro klasifikaci a praktické úhoří rybářství.“) Vyšlo dánsky a anglicky v Kodani v r. 1886.

O tomto Petersonově díle píše obšírně Dr Emil Walter ve své monografii „Der Flussaal“, Neudam 1910. Monografie má 346 stran se 122 obrázky v textu.

Tím se vysvětluje, že Waltrovo jméno se objevuje ve výše zmíněném Bergově posudku o úhořím pohlaví.

Nevhodným překladem (na př. Umvandlung = proměna) této části Waltrovy monografie byla zaviněna nedorozumění v některých jiných jazycích. Nešlo o žádnou proměnu, nýbrž o ztrátu nápadně vystupující části hlavy, t. zv. zátylku, a ztrátu masitých rtů, které úhoři v další své pouti mořem již nepotřebují, poněvadž již nepřijímají potravu.

Odlíšná nesprávná mínění, jakým je též Waltrovo, jsou omluvitelná a pochopitelná, poněvadž i mikroskopické zjišťování úhořního pohlaví je nesnadné. Ve svém díle nachází Walter oboje pohlaví jak u t. zv. úhořů úzkohlavých, tak i širokohlavých, což je nejen absurdní, ale i nemožné, protože z oplodněného vajíčka, jakým je přirozeně též jikra, mohou vzniknout jen dvě různé bytosti: sameček nebo samička. Jen vzácně se v přírodě objevují abnormality, jakým je na př. hermaphroditismus. Podle Waltra měli bychom takové různé bytosti čtyři.

Nesnadnost zjišťování úhořního pohlaví vysvětluje též z toho, že samčí pohlaví u úhoře bylo zjištěno teprve v r. 1874 polským badatelem Syrským. O tomto svém objevu psal autor polsky, německy a anglicky, a poněvadž zakončil svoji kariéru jako ředitel Musea přírodních věd v Terstu, též italsky. Samčí orgán jím zjištěný nazývá se ještě dnes, a to i ve vědecké literatuře, orgánem Syrského.

Samičky úhořů, t. zv. úhoři širokohlaví, mají ještě před vstupem do moře masité rty a tučný zátylek, jež postupně ztrácejí, ale jak jsem na mnoha exemplářích zjistil, jeví se u nich částečný rozdíl též na části ocasní, která je poněkud zaoblena. Tomuto zaoblčení je přizpůsobena též ploutev ocasní. Ocasní ploutev samečkovou vybíhá do špičky a špičatě končí též část ocasní.

Tím je otázka pohlaví úhořů dostatečně objasněna.

Existence samostatného úhořního trdliště nebo trdlišť v Středozezemním moři

Již v úvodní části tohoto pojednání jsem poukázal na to, že primát objevu, že „*Leptocephalus brevirostris*“ je larválním stadiem úhoře říčního, náleží italskému badateli Grassimu, profesoru university v Catanii.

První zprávu o tomto svém objevu uveřejnil Grassi v „Giornale italiano Pesca ed Acqui“ v Catanii r. 1887 pod záhlavím: „Riproduzione e metamorfosi dell'anguilla.“ (Český překlad: Reprodukce a přeměna úhoře.) Abstract in Monit. Zoologital. No. 8.

Překlad tohoto pojednání vyšel v Londýně v r. 1897 jako: „The reproduction and metamorphosi of the common eel.“ (Proc. Rey. Soc.).

V letech 1892—1903 vydal prof. Grassi společně se svým žákem, docentem téže university, Dr Salvatore Calandruccio celkem 13 prací o úhoři, z nichž jedna vyšla v dánštině, dvě v němčině a zbývajících deset v italštině.

Vynikající dánský zoolog Dr Joh. Schmidt, opíraje se o tento objev, vydal v r. 1906 své první pojednání o úhoři s titulem „Contributions to the life history of eel“. (Český překlad: Příspěvky k historii života úhoře.) Conseil perman. Intern. Explor. de Mer; Rapp. and Proc. verb. 5, pag. 137—264, 267—273, 4 p. and 6 figs, and 3 maps.)

Schmidt kladl tehdy trdliště severoevropských úhořů do Atlantického oceánu, západně od pobřeží anglického a francouzského, a pro jižní Evropu do Messinské úžiny, která je součástí Jonského moře.

Tato okolnost vysvětluje na př. z děl známých německých rybářských spisovatelů Maxe von dem Borne, jenž je zván nestorem německých rybářských spisovatelů, a jeho nástupce Dr Karla Heintze, jehož práce se stala populární zejména pro jím vynalezenou, všeobecně známou třpytku. Viz: Max von dem Borne: „Taschenbuch der Angelfischerei“, V. vydání nově přepracované a doplněné Dr Horstem Brehmem, Berlin 1914, str. 213—215, a Dr Karl Heintz: „Der Angelsport im Süßwasser“, nově přepracované vydání, Mnichov-Berlin 1922, na str. 339.

Avšak na př. v sedmém vydání jinak znamenité knihy Borneho, přepracované Karlem Fliegem, není ani o trdlišti úhořů ve Středozezemním moři ani o nesporných objevech italských badatelů Grassiho a Calandruccia žádná zmínka.

Vznikl rozpor v názorech badatelů severských a badatelů italských. Podnět k tomuto sporu daly výsledky dánské t. zv. „Dana Expedition“, k níž došlo v letech

1921 a 1922 a jejíž vedení bylo dánskou vládou svěřeno již výše jmenovanému profesorovi zoologie Dr. Joh. Schmidtovi.

Tento badatel zjistil, že trdliště úhořů je umístěno v severozápadním Atlantiku, přibližně mezi Bermudami a souostrovím Antil, a že jeho střed leží v t. zv. Sargasovém moři. Za toto pojmenování vděčí tato část Atlantiku hojnému výskytu sargasových chaluh, vyznačujících se zvláštními plody.

V tomto širokém prostoru, v hloubkách asi 1000 m, se — podle Schmidta — trou nejen všichni úhoři evropští — *Anguilla anguilla* L. (Synonymus *Anguilla vulgaris* Turton) — ale i úhoři američtí — *Anguilla rostrata* Le Sueur — jakož i všichni úhoři, pocházející z moře Středozemního. Toto stanovisko Schmidt houževnatě zastával. Naproti tomu italský badatelé, na př. Grassi, Calandruccio, Raffaele, Mazzarelli, Sanzo, D'Ancona a jiní, stále tvrdili, že se úhoři trou též ve Středozemním moři.

Z cizích badatelů nevylučují tuto možnost Cunningham z Edinbourgu („The natural history of the Common eel, Nature, London 1924“) a zejména prof. Ekman z Uppsaly.

Obě tyto sporné strany svá odlišná stanoviska odůvodňují takto:

Bylo by na místě, abych uvedl, jako nejširší stanovisko, nejdříve práce již výše jmenovaného dánského badatele Schmidta. Jelikož je však nemám k dispozici, použiji v tomto směru známé monografie „Der Flusssaal“ od Ehrenbaum a. Toto dílo vyšlo ve Stuttgartě v r. 1929, tedy ještě za života Schmidtova, který zemřel v r. 1934.

Toto dílo bylo věnováno autorem — podle doslovného překladu na titulním listě — „Panu profesorovi Dr. Joh. Schmidtovi v Kodani, bystrému a úspěšnému badateli o životě úhoře, v obdivu a přátelství“, takže nelze pochybovat o tom, že jsou v něm výsledky badatelské činnosti Schmidtova správně reprodukovány.

Budu citovat z této monografie některé části, které jsou pro toto pojednání zajímavé.

Schmidt píše, že z rodu *Anguilla* (Cuvier) bylo popsáno mnoho druhů, že však jen některé z nich se udržely. Tyto pak dělí Schmidt na dvě skupiny:

- a) dlouhoploutvé a
- b) krátkoploutvé.

Posuzuje je podle toho, kde u nich na hřbetě počíná dlouhá hřbetní ploutev, která vroubí celou horní část těla a pokračuje ploutví ocasní k ploutvi řitní a na spodní část těla.

U krátkoploutvých úhořů rozeznává Schmidt jen 3 samostatné druhy, a to:

1. úhoře evropského (*Anguilla vulgaris* Turton),
2. úhoře amerického (*Anguilla rostrata* Le Sueur) a
3. úhoře japonského (*Anguilla japonica* Schlegl).

Úhoř středomořský, považovaný předtím za odlišnou rasu, je systematicky identický s úhořem evropským. A poněvadž nám jde jen o to, prokázat existenci samostatného trdliště úhořů ve Středozemním moři, nebudeme brát zřetel na úhoře japonského, o kterém Schmidt částečně dále pojednává jako o samostatném druhu úhoře.

Jinak vyvozuje Schmidt z označení těchto tří úhořů, jako samostatných druhů, závěry, které podle jiných vynikajících ichthyologů nejsou správné. Tak na př. píše světoznámý sovětský ichthyolog L. S. Berg ve svém klasickém díle, že ani úhoř americký ani úhoř japonský nejsou žádnými samostatnými druhy úhořů, nýbrž že to jsou jen poddruhy (podvidy, subspeci) úhoře evropského.

Totéž stanovisko zaujímají i známí američtí ichthyologové Dr. Jordan a Dr. Everman ve svém čtyřsvazkovém díle „The Fishes of North and Middle-America“, Washington, 1896. Dílo má 3.313 stran tisku se zvláštním svazkem, obsahujícím 958 obrázků všech ryb, o kterých pojednává.

Stejně stanovisko zastává i další významný severoamerický ichthyolog Dr. Seth. Meek (1859—1914), který ve svém díle „Note on the genus *Anguilla*“, Bulletin U. S. Fish Commission 1883, píše doslovně: „Úhoř americký není žádným zvláštním druhem, nýbrž jen poddruhem (subspeci) úhoře evropského *Anguilla anguilla* L. (Synonymus *Anguilla vulgaris* Turton).“

Že rozdíl těchto dvou úhořů, t. j. evropského a amerického, jsou nepatrné, vysvětluje z výše citovaného díla ichthyologů Jordana a Evermanna, kde na str. 347 čteme doslovně:

a) úhoř evropský: vzdálenost začátku hřbetní ploutve od špičky rypce $\frac{5}{6}$ — $1\frac{1}{4}$ v délce hlavy, prsní ploutve $3\frac{1}{2}$ — $3\frac{3}{4}$ v délce hlavy. Zbarvení žluté, hnědé nebo černé, ve spodní části světlejší;

b) úhoř americký: vzdálenost začátku hřbetní ploutve od špičky rypce $1\frac{1}{4}$ až 2krát v délce hlavy. První ploutve $2\frac{5}{8}$ — $3\frac{2}{3}$ krát v délce hlavy. Tělo poněkud robustnější a trup nepatrně kratší nežli u úhoře evropského. Jiné rozdíly nejsou.

Posuzovat jednotlivé vzdálenosti na rybím těle úhoře podle délky hlavy není spolehlivé, protože hlava úhoří samičky je vždycky delší než hlava samečkova.

Ačkoliv máme tedy dostatek důkazů, že nejde o žádné zvláštní druhy, nýbrž jen o poddruhy, zmínil jsem se přece o této věci r. 1950 ve svém dopise švédskému vědci Svenu Ekmanovi, profesoru zoologie university v Uppsale, a později roku 1951 i italskému vědci Dr. D'Anconovi, profesoru zoologie university v Padově. Oba souhlasně potvrdili, že Schmidtovo tvrzení, pokud se týká 3 samostatných druhů úhořů, není opodstatněné.

Povzbuzen dopisem, který mi poslal v roce 1950 světoznámý sovětský ichthyolog akademik L. S. Berg, napsal jsem v prosinci 1950 také tomuto všestrannému vědci do Moskvy. Můj dopis jej však již nezastihl. Jak jsem se později dověděl, byl tehdy Berg v Leningradě těžce nemocen a tam také dne 24. prosince 1950 ukončil svůj vědecký neobyčejně plodný život. Napsal za svého života více než 600 prací z různých vědeckých oborů. (Viz můj článek v Československém rybáři, ročník 1951, č. 4, str. 87—88 a v témž časopise ročník 1955, č. 12, str. 177—178.)

V rozdělení úhořů na 3 různé druhy uvádí Schmidt jako rozhodující charakteristický znak počet obratlů. Zjistil

u úhoře evropského 110—119 obratlů,

u úhoře amerického 102—110 obratlů,

u úhoře japonského 112—119 obratlů.

Je zajímavé, že sovětský vědec Berg píše na str. 938 svého klasického díla, že prostudoval 2.775 larev úhoře evropského a zjistil u většiny jen 114—116 obratlů.

Z toho by se dalo soudit, že počet obratlů není žádným charakteristickým rozpoznávacím znakem, který by opravňoval Schmidtovo tvrzení o třech zvláštních samostatných druzích úhořů, a že tyto tři skupiny úhořů mohou v nejlepším případě představovat jen poddruhy (podvidi, subspeci) jednoho a téhož druhu, t. j. úhoře evropského.

Obdobně — třebaže jde o salmonidy — dalo by se soudit i z věty: „Zdá se, že význam počtu obratlů jako rozpoznávací znak poddruhů u salmonidů se přeceňuje,“ kterou nacházíme na str. 18 v díle našeho vynikajícího zoologa prof. Karlovy university Dr. Julia Komárka. Toto dílo vyšlo v listopadu 1953 v „Archiv für Hydrobiologie“, Stuttgart.

Stejně psal o salmonidech i ichthyolog prof. Dr. Edoardo Gridelli ve svém díle „I pesci d'acqua dolce della Venezia Giulia“, Trieste 1935. Tento badatel se zabýval studiem preglaciálního pstruha mramorovaného (*Salmo marmoratus* Cuv.) a zjistil u několika set exemplářů počet obratlů, pohybující se mezi 57—63 obraty. Gridellimu ani nenapadlo, aby z této okolnosti usuzoval i jen na poddruhy pstruha mramorovaného.

Schmidt naproti tomu usoudil na tři samostatné druhy úhořů i z okolnosti, že průměrný rozdíl v počtu obratlů činil $7\frac{1}{2}$ obratlů, tedy asi 6 % z celkového počtu obratlů u úhořů (110—120) a salmonidů (57—63).

Z dalšího obsahu Ehrenbaumovy monografie předkládám odstavec se str. 173, který v doslovném překladu zní: „... novější průběh bádání o úhoři, který je vzorným příkladem bystrého a vytrvale prováděného rozuzlení zapleteného biologického problému, zaslouží, abychom jej zde v časovém sledu vylíčili. Začíná objevem larev úhoře říčního v oblasti severoatlantických vod v r. 1904, který učinil dánský výzkumný parník „Thor“ pod vedením Joh. Schmidta.“

V pokračování píše Ehrenbaum: „Dva italscí učenci B. Grassi a S. Calabruccio oznámili uprostřed devadesátých let, že sledovali vývoj všeobecně známých stoupačích nebo průsvitných úhořů (Steig oder Glasaale), kteří v délce asi 70 mm každoročně z jara putují z moře do evropských řek, z jedné velmi odchylné tvořené, ačkoliv též dávno známé formy malých, jako sklo jasných mořských ryb, podobných vrbovému listu, *Leptocephal*. Proces přeměny sledovali v akváriu.“

„Podivuhodné však je,“ píše dále Ehrenbaum, „že se výsledky, dosažené italskými badateli, setkaly, přes nesporně provedené důkazy, s mnohými pochybnostmi, a to zejména proto, že průhlední, vrbovým listům podobní *Leptocephali brevisstris*, kteří byli uznáni jako základní forma říčního úhoře, byli sice hromadně nalezeni ve Středomoří a zvláště v Messinské úžině, ale nebyli nikdy pozorováni v severoevropských vodách, přestože jsou na úhoře nejméně tak bohaté jako jihoevropské.“

„Proto vzbudilo veliký podiv,“ píše dále Ehrenbaum, „že Schmidt chytil v severoatlantické oblasti v květnu r. 1904 jednu larvu *Leptocephala* a v letech 1905 a 1906 větší počet těchto larev.“

Tento jaksi vyumělkovaně zkonstruovaný odstavec mluví o „nesporně provedených důkazech italských badatelů“, u nichž nachází pochybnost jen v tom, že tito učenci objevili úhoří larvy hromadně v Messinské úžině, kdežto v severoevropských vodách, právě tak bohatých na úhoře jako Středozemní moře, tyto larvy pozorovány nebyly. Ehrenbaum tam zapomněl poznamenat, že italští badatelé věděli již od roku 1887, že tyto larvy jsou larválním stadiem úhoře, zatím co Schmidt ulovil první a jedinou úhoří larvu teprve v květnu r. 1904, tedy o celých 17 let později. Na str. 176 a 177 čteme pak v doslovném překladu:

„Nepřízeň zimního ročního období, které přicházelo z různých důvodů pro pokračování ve vyšetřování v úvahu, a omezení prostředků, jež jej odkázaly na malý dánský výzkumný parník Thor, přiměly Schmidta k tomu, aby přeložil své pracovní pole pro léta 1908—1910 do Středozemního moře. Schmidt doufal, že i zde bude moci svůj problém řešit se stejným výsledkem jako v Atlantiku, nebo že alespoň v mnohem přispěje k objasnění situace. Výsledek těchto jednu zimu a jedno léto trvajících průzkumů středomořských vod, jež byly prováděny s nepřekonatelnou důkladností, byl — podle Schmidta — velmi podivný a nikterak povzbuzující. Byli sice chyceni *Leptocephali brevisrostris*, ale nebyly mezi nimi žádné larvy úhoře. Byla to mladší stadia úhořovitých ryb, kterých je ve Středomoří značný počet a které ve svém vývoji prodlávají též larvální stadium *Leptocephali*. Tyto úhořovité ryby byly uloveny ve velkém počtu a v různých stupních svého vývoje i jednotlivě, od plovoucího vajíčka až k vzrostlé larvě a v dalších proměnných stadiích. Vlastní larvy úhoří, kratší než 60 mm, byly nalezeny teprve západně od Gibraltaru.

„Tyto nejvšak zajímavé nálezy jsou více než pravděpodobným důkazem toho,“ praví Ehrenbaum, „že středomořský úhoř je právě tak jako úhoř severoatlantický odkázán pro vlastní vývoj na oceán. Není známo, jsou-li příčinou toho nevhodné tepelné podmínky, či vysoký obsah soli ve Středomoří. Schmidtem objevené skutečnosti zůstávají! Konečně musí sama škola mezitím zemřelého italského badatele Grassiho, která Schmidtovy důkazy až do nejnovější doby jako závěrečné neuznala, přiznat, že v zásadě zrození středomořského úhoře v Atlantiku není o nic podivuhodnější než zrození úhoře středoevropského tamtéž, protože úhoří v Atlantiku zrození nekonalí delší cestu do Baltského moře než úhoří z téhož prostředí do Turecka a Egypta.“

„Mezi různými argumenty, které Schmidt uvádí k doplnění svých objevů o jednotnosti severoevropského a středomořského úhoře budiž zde uveden tento: Kdyby šlo u těchto dvou forem, t. j. úhoře severoevropského a úhoře středomořského, o dva různé druhy nebo o dvě rasy — jak bylo původně myšleno — bylo by snad možno na některém tělesném znaku nalézt nějaký rozdíl. Tak na příklad byl by zde velmi pravděpodobně určitý, i když nepatrný rozdíl v počtu obratlů. Schmidt počítal obratle skoro u 2.000 severoatlantických a u 1.000 středomořských úhořů ze zcela různých míst a napočetl sice střídavě 110 až 119 obratlů, průměrně však — až na nějaké desetiny — souhlasně 114,7 obratlů. V tom může být silný důkaz toho, že obě porovnávané úhoří formy jsou specificky identické a že jsou společného původu.“

K této stati poznamenávám:

1. Ehrenbaum-Schmidt píše: „Vlastní úhoří larvy, kratší než 60 mm, byly nalezeny teprve západně od Gibraltaru.“ Profesor d'Ancona ve své práci, jež vyšla v Římě r. 1936, na str. 7. přiznává Schmidtovi objev nejkratší úhoří larvy, kterou Schmidt ulovil ve Středomoří v délce 51 mm, ale zároveň podotýká, že to byl Schmidtův jediný argument pro tvrzení, že úhoří trdliště ve Středomoří neexistuje.

2. Schmidt strávil 2 roky (1908—1910) ve Středomoří proto, aby zjistil existuje-li tam trdliště úhořů a dospívá k závěru že úhoř severoatlantický je identický s úhořem středomořským. Píše sice, že se dříve předpokládalo, že jde o dva různé druhy nebo o dvě rasy, ale prameny tohoto názoru neuvádí, takže jsem tyto údaje nemohl zkontrolovat. Zacházel bych příliš daleko, kdybych se zmínil o Süssově t. zv. Thetys-fauně, o níž pojednává obsírněji Ekman ve své práci z r. 1932.

3. Ehrenbaum přirovnává ve své monografii o úhoří na str. 184 úhoře mořského nesprávně k úhoří říčního jako k jeho nejbližšímu příbuznému. To bylo asi příčinou toho, že se na stránkách 160 a 176 zmiňuje o něm a o muréně jako o rybách úhořovitých (Anguillidae), jimiž již dávno nejsou a ani nikdy nebyly. Muréna patří do samostatné čeledi Murenidae a úhoř mořský do Congridae. Ani jedna z těchto ryb nemá, kromě úhořovité formy svého těla, s říčním úhořem nic společného. Přes to, že jde o ryby velmi zajímavé a v Středomoří vzácné, nebudu se o nich dále zmiňovat, poněvadž nenáleží do programu našeho pojednání.

4. Je překvapující, že se Schmidt vůbec nezmiňuje o Messinské úžině, ačkoliv při svých výzkumných plavbách ve Středomoří ohledával právě západní pobřeží Italie a ačkoliv italští badatelé Grassi a Calandruccio právě tam úhoří larvy v masách objevili a studovali.

5. Že úhoř říční svůj životní cyklus ve Středomoří nedovrhuje a že je, právě tak jako úhoř severoatlantický, odkázán na oceán, dokládá Ehrenbaum pouze větou: „Není známo, jsou-li příčinou toho nevhodné tepelné podmínky či vysoký obsah soli ve Středomoří. Schmidtem objevené skutečnosti zůstávají.“ Tím je důkaz jednoduše proveden.

6. Proti výše uvedenému argumentu, že v zásadě není původ středomořského úhoře z Atlantiku o nic podivuhodnější než úhoře střeoevropského, protože úhoři zrození v Atlantiku konají stejně dlouhou cestu do Baltského moře jako do Turecka a Egypta, nelze nic namítat. Pohlédneme-li na mapu, zjistíme, že nejzazší část Baltského moře — Finský záliv — leží přibližně na stejném, t. j. třicátém poledníku východní délky od Greenwiche, jako Turecko a Egypt. Putuje-li tedy úhoři montée ze Sargasového moře, které je označováno za střed trdliště úhořů, do Finského zálivu Baltského moře, nemá před sebou delší cestu, než putuje-li Gibraltarskou úžinou do Střezozemního moře a jím dále do Turecka a Egypta. V tomto případě však uniklo Ehrenbaumově pozornosti, že ve Finském a Botnickém zálivu je úhoři montée neznámé. Do tamějšího sladkovodí vnikají již úhořici v pokročilejším stadiu. Naproti tomu je známo, že na příklad do delty Nilu, tedy do Egypta, putuje montée ještě v ohromných masách. Podobný úkaz jako na východě Baltského moře, kde do tamějšího sladkovodí táhnou malí úhořici ve stadiu pokročilejším, nacházíme ve Středomoří teprve v Dardanelách, v moři Marmarském a Černém. Již tato okolnost je dostatečným důkazem toho, že středomořské montée nemůže pocházet z Atlantiku.

Na str. 180 čteme v Ehrenbaumově monografii: „Největší význam nyní měla skutečnost, že bohaté úlovky larev, vylovené v různých ročních dobách, přinesly poznatky, že jsou v Atlantiku tři ročníky larev, z nichž nejmenší měří v časném létě průměrně 25 mm, další ročník 52 mm a třetí průměrně 76 mm.

„Z toho plyne,“ praví Schmidt v r. 1922, „že průsvitní úhořici (Glasaale), kteří se stěhují z jara do ústí našich řek, jsou na začátku svého čtvrtého roku. Dále bylo možno stanovit tam, kde byly uloveny nejmenší larvy, hlavní trdliště úhořů. Toto trdliště musí ležet mezi 22° a 30° severní šířky a 48° a 65° západní délky, v místě největší hloubky Atlantického oceánu (6.000—7.000 m). Jeho střed je asi stejně daleko od Bermud jako od Západoindických ostrovů. (Viz připojenou mapku podle Joh. Schmidta 1924.) Na této mapě je též jasně vyznačeno, jak daleko sahá obvod výskytu larev dlouhých 10, 15, 25, 45 a 60 mm. Podobně ukazuje mapa č. 10, že larvy evropského úhoře jsou tím větší, čím blíže u evropského pobřeží byly chyceny.“

Jako pokračování těchto zjištění píše Ehrenbaum na str. 181: „Zvláštní a zajímavé je vysvětlení chování se evropského úhoře během jeho života v moři, při současném vysvětlení odpovídajícího osudu úhoře amerického. Tento úhoř (*anguilla rostrata*), který hraje ve sladkovodí severoamerického kontinentu podobnou roli jako jemu velmi podobný úhoř evropský u nás, má rovněž své trdliště na západě Atlantiku, a to západně od trdliště evropského úhoře (*Anguilla vulgaris*), jak je patrné z mapy č. 9. Larvy obou forem se dostávají do širokého obvodu již vzájemně promíšené. Jelikož se však podařilo odlišit obě formy larev podle počtu segmentů jejich těla, ukázalo se, že americká forma roste mnohem rychleji než evropská. Již za jeden rok prodělává americká forma metamorfosu v úhořika průsvitného (Glasaal), takže již začátkem druhého roku svého života se může přestěhovat do sladkovodí v průměrné délce 57 mm. (Viz obr. č. 11, Schmidt r. 1922.) Tento stav vysvětluje skutečnost, že úhoři v sladkovodí Bermud náleží k formě americké, zatím co larvy vyskytující se v okolí Bermud jsou larvami úhoře evropského (*Anguilla vulgaris*). Vzhledem k tomu, že tyto larvy jsou v této etapě svého stěhování ještě příliš malé a nevyvinuté, nejsou lákány sladkovodím, kdežto americké larvy jsou již na takovém stupni svého vývoje, na kterém se rozhodně uplatňuje přitažlivá síla sladkovodí.“

O tříletém životě larev evropského úhoře píše Ehrenbaum na str. 176 toto: „V okamžiku, kdy průsvitný úhořik (Glasaal) vstoupí do sladkovodí, začne se temně zabarvovat a začne živěji přijímat potravu, zatím co během své přeměny a svého putování vůbec nic nežral. Perioda hladovění trvá u něho asi jeden rok. V tomto období hladovění přeměňuje úhoř nejen posici svých vnitřních orgánů, ale konsoliduje při přeměně v mladého úhořika (*Steigal-montée*) celou stavbu svého těla.“

K tomu poznamenávám, že larva tohoto evropského úhoře, vybavená přírodou neobyčejně ostrými zoubky a žijící celkem tři roky, přijímá potravu jen dva roky, poněvadž jeden celý rok hladovění a během této doby nepotřebuje patrně žádné substance k vzrůstu a přeměně svého těla. Stejně vybavená larva úhoře amerického je však naproti tomu v ohromné výhodě. Ta, jak vysvětluje Ehrenbaum, prodělává celou metamorfosu v průsvitného úhořika během jednoho roku, takže hladovět vůbec nemusí. Delšího než jednoholetého života nemá zapotřebí, poněvadž americké

sladkovodí leží blízko jejího trdliště. Larvy evropského úhoře, které mají průměrně o sedm a půl obrátle více než larvy úhoře amerického, musí však putovat, anebo se nechat unášet mořskými proudy plné tři roky než dospějí k evropskému sladkovodí nebo též k severozápadní části afrického pobřeží.

O úhořích larvách, pocházejících ze Středozemního moře, budeme jednat dále. Protože Schmidtem zjištěná trdliště, jak se o tom Ehrenbaum zmiňuje, se v širokém prostoru částečně prolínají, přicházejí tam larvy úhoře amerického promíchané s larvami úhoře evropského. Zůstává nevysvětleno, jak se tyto dva odlišné druhy larev mezi sebou shledávají. O tomto problému se Ehrenbaum nezmiňuje.

Z Ehrenbaumovy monografie mohl bych citovat ještě další části, pojednávající na str. 168—172 o putování úhořů, jež by si vyžádaly dalších úvah a vysvětlení. Ale opusťme tohoto autora a pohledme krátce na to, jak pohlíží na problémy úhořního života význačný švédský zoolog prof. Sven Ekman z Uppsaly, s nímž jsem vyměnil o úhoři několik dopisů.

Sven Ekman, přednosta Ústavu pro všeobecnou a pokusnou zoologii university v Uppsale, jehož obsáhlá vědecká díla naleznete též v naší univerzitní knihovně, vydal zajímavé pojednání speciálně o úhoři, jež vyšlo v červenci 1932 v Jeně v mezinárodní revue „Zoogeographica“ pod nadpisem: „Prinzipielles über die Wanderungen und die tiergeographische Stellung des europäischen Aales, *Anguilla anguilla* L.“, který by česky zněl: „Zásady putování a živočišno-zeměpytného postavení evropského úhoře.“

V první kapitole tohoto pojednání se Ekman zmiňuje především o velké řadě výzkumů dánského badatele Schmidta, z čehož vyjímám v doslovném překladu toto: „O životě evropského úhoře budiž — podle Schmidta r. 1909, 1923 a 1925 — krátce řečeno: K tření dochází v hlubších vodních vrstvách Sargasového moře. Dochází-li k tomuto tření benthonicky, t. j. na dně, nebo bathypelagicky, nevíme. Ale podle určitých okolností soudíme, že druhé bude nejpravděpodobnější. Larvy *Leptocephalus brevirostris* žijí od vykulení pelagicky a přibližně ve třech letech se přeměňují v pigmentované úhořiky, které známe ještě ne v zcela pigmentovaném stavu, jako průsvitné úhořiky (Glasaale).“ K tomu píše Ekman: „Třiletá doba života úhořích larev je neobvykle dlouhá nejen vzhledem k rybám a mořským živočichům všeobecně, ale i k ostatním úhořům. Systematicky blízko stojící úhoř americký (*Anguilla rostrata*) žije jako larva jen jeden rok.“

„Po skončení larválního života jsou evropští úhoři hnáni mořskými proudy k atlantickému pobřeží, k pobřeží severozápadní nebo západní Evropy, severozápadní Afriky nebo do Středozemního moře a spějí vzhůru do řek. Samečci zůstávají většinou v moři. K porovnání budiž uvedeno, že americký úhoř (*Anguilla rostrata*) není hnán, vzhledem k svému kratšímu larválnímu životu, tak daleko na východ, aby mohl putovat do řek Starého světa.“ Toť krátký obsah díla Schmidtova.

V druhé kapitole na str. 87—90 pojednává Ekman „O dekologických základech živočišno-zeměpytného úhořního problému“ a dochází v tomto směru k této zajímavé otázce: Jak mohou úhoři při svém putování k trdlišti nalézt ono místo, kde se třeli jejich rodiče a prarodiče? Dospívá k závěru, že nalézt toto místo, anebo i jen cestu k němu, by bylo bez mechanicko-fysiologických možností nejen nepochopitelné, nýbrž absurdní a nepřirozené. Neexistuje tedy žádné úhořům známé trdliště k němuž by je mohl vést zděděný instinkt. Úhoři se třou v jim zcela neznámém mořském prostředí. Na své pouti do moře za účelem tření netáhnou úhoři k žádnému určitému předem vytčenému cíli jako svému trdlišti. Jejich cesta tam trvá jen tak dlouho, jak dlouho u nich trvá dráždění, vyvolané jejich pohlavním pudem.

Ještě méně než u táhnoucích úhořů dospělých je možno mít za to, že by mohli táhnout k určitému, předem určenému cíli úhoři larvy a průsvitní úhořici (Glasaale). U nich je každá vzpomínka na dřívější putování zcela vyloučena. O tom, kam povede jejich cesta oceánem, rozhodují během jejich pelagického života náhody vnějšího světa.

Ohledně Středozemního moře píše Ekman na str. 97 toto:

Život úhoře ve Středozemním moři není ještě objasněn. Vysvětlit putování úhořů na západ jak v Atlantickém oceánu, tak ve Středozemním moři souznačnými fyziologickými vlastnostmi, je velmi obtížné, protože zde jsou mezi jiným tepelné poměry vodních vrstev velmi rozdílné. Grassim vyslovené domněnce, že se úhoři třou též ve Středomoří se Schmidt v r. 1914 na str. 15 velmi rozhodně opřel. Putují snad, táže se Ekman, úhoři ze Středozemního moře do Atlantického oceánu úžinou Gibraltarskou? Takové stěhování dosud nebylo nikdy zjištěno. Ostatně i stěhování úhořů z atlantického pobřeží na západ je dosud jen nepřímo doloženo. Jestliže se úhoři ve Středozemním moři skutečně netrou, zůstává prozatím theoreticky otevřena možnost, že Středozemní moře je opravdu obrovskou pastí úhořů, do níž mohou sice

vejít, ale z níž nemohou uniknout. V nynějším stadiu znamená však tato myšlenka sotva více než jen kuriositu.

Konečně docházíme ke stanovisku italských badatelů, kteří zastávají názor, že ve Středozemním moři existuje, ne-li více, tedy aspoň jedno samostatné trdliště úhořů.

V r. 1900 vydal v Catanii již výše citovaný známý badatel o úhoři Dr. Calandruccio brožuru pod názvem „Riproduzioni dei Leptocephalidi in murenoidi“ (česky: O přeměně Leptocephalů v murenoidy). O názvu tohoto samostatného spisu Dr. Calandruccio a o cíli, který sledoval, se zmiňuji níže. Prozatím připomínám, že v něm nacházíme reprodukci fotokopie originálu dopisu, který psal dne 14. března r. 1892 v záležitosti leptocephalů Grassi Calandrucciovi. Grassi píše v doslovném překladu:

Drahý Calandruccio,

Leptocephali jsou ve stavu přeměny. Uplyne-li tento měsíc, nedosáhnete ničeho. Práce vyžaduje Vaši plně soustředěnou činnost. Nechte stranou i termity, jimiž se dnes zabýváte. Jde o řadu velmi podrobných popisů, nashromáždění materiálu, anatomické určení atd.

Můžete-li se tomu věnovat, ponechám Vám řešení tohoto problému úplně, nemůžete-li, jsem ochoten s Vámi spolupracovat, aby předmět nezůstal neprobádán. Obávám se, že chtěl-li byste zmocit oboje, věci byste jen uškodil. Termity jsou ovšem dnes též ve stadiu vývoje, čehož se dočkáte až snad příštího roku.

Drahý Calandruccio, věcí k studiu je mnoho. Nezdá se mi správným ztrácet se v mnohých, není-li dostatek času, jak je tomu dnes ve Vašem případě. Víte, jak Vás mám rád, jak si vážím Vašich schopností, Vaši železnou vůli a pevnosti Vašeho charakteru. Můžete být ujištěn, že nikdo jiný si nepřeje více než já vidět Vaši kariéru korunovanou Vaším jmenováním profesorem university — mým nástupcem.

Očekávaje Vaše zprávy, zdraví Vás oddaný Grassi.

K označení názvu této brožury jako „Sulle trasformazioni dei Leptocephalidi in murenoidi“ připomínám, že tehdy před 50 lety byly mezi murenoidy zařazovány nejen murený (murenidae), ale i mořští úhoři (congridae) a říční úhoři (anguillidae), kteří tvoří dnes tři samostatné čeledi.

O mořském úhoři i o mureně jsem se již shora zmínil. Z obsahu brožury pak vysvítá, že doc. Dott. Calandruccio byl tehdy nemocen a že se léčil v lázních Fiumefreddo. Brožura pak sledovala jen ten cíl, aby dokázala Calandrucciovu vědeckou činnost, poněvadž profesorský sbor ho v nepřítomnosti Grassiho nedoporučil na jmenování profesorem university buď v Neapoli nebo v Parmě, o což se Calandruccio ucházel.

Jinak svědčí tento dopis o tom, že již v r. 1892 se tito badatelé zabývali studiem úhořích larev a jejich přeměnou v průsvitného úhoříka.

V znamenitém naučném slovníku „Enciclopedia italiana“, který je též ve vlastnictví naší zdejší univerzitní knihovny (dílo má celkem 36 svazků foliového formátu s takřka nesčetnými vyobrazeními na křídovém papíře), najdeme ve 3. svazku pod heslem „Anguilla“ na str. 345—347 tuto zprávu o říčních úhořích ve Středozemním moři: „Kdyby středomořští úhoři skutečně pocházeli z Atlantiku, musely by se objevovat v úžině Gibraltarské na podzim a z jara velké tahy úhořů a jejich larev, což nikdy pozorováno nebylo.“

O Středozemním moři píše již výše citovaný švédský badatel Ekman na straně 97 doslovně: „Okolnost, že vyšší teplota mořské vody, zjištěná v Atlantickém oceánu v okolí Bermud v hlubině asi 400 m, by lákala úhoře do těchto končin, nemůže být aplikována na Středozemní moře. V jeho vodních vrstvách se neprojevuje vyšší teplota směrem k úžině Gibraltarské, tedy na západ, nýbrž právě naopak, do končin východních.“ Tamější úhoři montée nemůže tedy, jak tvrdí Schmidt, pocházet z Atlantiku.

V jakých hloubkách se vlastně úhoři trhou, o tom nacházíme zprávu v epochálním díle sovětské literatury „Průmyslové ryby SSSR“ z r. 1949, kde na str. 480 čteme doslovně: „Ke tření úhořů dochází v hloubkách 300—400 m, ale také 1.000 m,“ tedy přibližně v hloubkách, jež uvádí Ekman.

Prostřednictvím italského ichthyologa Dr. Eduardo Gridelliho jsem se seznámil s ředitelem zoologického ústavu a srovnávací anatomie university v Padově prof. Dr. Umberto D'Ancona, který dnes stojí v první řadě italských badatelů o úhoři.

Podle práce tohoto badatele, bývalého žáka prof. Grassiho z Catanie: „Attuali conoscenze su alcune questioni relative alla biologia dell'anguilla“ (česky: Dnešní znalosti o některých otázkách, vztahujících se na biologii úhoře), jež vyšla v Římě v r. 1936 na str. 8—10, se objevuje úhoří montée ve Středozemním moři daleko dříve

nežli v severní Evropě. Již tato okolnost je v přímém rozporu s tvrzením Dr Schmidta, že středomořské úhoří montée pochází z Atlantického oceánu, a je dokladem toho, že ve Středozemním moři musí existovat samostatné trdliště úhořů, ne-li více trdlišť, jak se o tom zmiňuje prof. Dr D'Ancona ve svém dopisu ze dne 13. 1. 1951 mně adresovaném.

Důkazem toho je bohatý výskyt úhořího montée v široké deltě Nilu, ležící skoro v téže zeměpisné poloze jako východní část Baltského moře, jež bývá badateli v tomto směru porovnáváno se Středozemním mořem. Naproti tomu ve východní části Baltského moře v zálivu Finském a severněji od něho ležícím zálivu Botnickém je úhoří montée již vůbec neznámo. Tam vnikají do sladkovodí úhořici ve svém vývoji již pokročilejší, pigmentovaní.

Podle již citovaného světoznámého sovětského badatele Berga měří tito úhořici v této části Baltského moře již nejméně 25 cm. Podle Dr D'Ancony, který se tímto šetřením též zabýval, měřili tito úhořici ve Finském zálivu již 31 cm, většina jich 33 cm a v Botnickém zálivu někteří dokonce i 48 cm, tedy bezmála půl metru!

Ve Středozemním moři jsou naproti tomu tito již pigmentovaní úhořici známi teprve dále na východě v Dardanelách, v Marmarském moři a v oblastech Černého moře. Prof. D'Ancona cituje v tomto směru především francouzského badatele C. V. Pageta (viz jeho dílo „The ascent of Elevers in Egyptian waters“, Nature Vol. CXI p. 290, r. 1923 — česky: Vstup montée do vod Egypta), dále německého Lübberta (viz jeho článek „Aufstieg und die Grössenverhältnisse von Glasaalen in Aegypten“, Fischereibote roč. XXII, Berlin 1930 str. 377), jakož i dalšího francouzského badatele R. Hovassa, v jehož práci „L'anguille en Mer Noir et en Mer de Marmara“ (česky: Úhoř v moři Černém a Marmarském), Bulletin Société Zoologique de France, Vol. LV z r. 1927, na str. 197 čteme: „Je pravděpodobné, že do Černého moře, právě tak jako do Baltského, vstupují úhořici již v pokročilejším vývoji.“

Drívější domněnka, že se Černé moře, jakož i s ním Kerčskou úžinou spojené mělké Azovské moře (největší hloubka jen 16 m) nezarybňuje úhoři přirozenou cestou, byla již dávno opuštěna. Jen pro úplnost připomínám, že nasycenost spodních vrstev sirovodíkem, jež tuto domněnku vyvolala, byla dřívějšími autory odhadována na 200—300 m. Naproti tomu zjistil známý sovětský badatel Andrusov, že tato nasycenost sirovodíkem se projevuje již v hloubce 137 m.

Horní vodní vrstvy těchto moří oplývají však neobyčejným rybím bohatstvím. Jen výskyt úhořů je tam poměrně nízký, což se vysvětluje tím, že jakost tamějších vod (obsah soli, temperatura atd.) úhořům pravděpodobně málo vyhovuje. Také nesnadný přechod mělkým a skalnatým Bosporem zde snad hraje určitou roli.

Vrátíme se však k vlastnímu programu, od kterého jsme poněkud odbočili. K Ekmanově výše citované větě, že „stěhování úhořů z atlantického pobřeží na západ je dosud jen nepřímým doloženo, a k definici, že cesta dospělých úhořů, táhnoucích do moře za účelem tření trvá jen tak dlouho, dokud trvá drážnění jejich pohlavním pudem vyvolané“, je třeba připojit odstavec se str. 95 tohoto díla, jenž zní:

„Úhoři volí sice během svých tahů k trdlišti lokality určité přírodní povahy (jakosti), ale pořadí těchto lokalit, směr těchto tahů, jejich délka a tím i jejich cíl jsou na činnosti úhořů zcela nezávislé. Trdliště je určeno cestou tahu, nikoliv tato cesta trdlišťem.“

Z toho vysvítá, že cesta úhořů za účelem tření je různě dlouhá, eventuálně různého směru, a že je závislá na jakosti prostředí, v němž hrají význačnou roli hloubky moří. K tomu je třeba připojit další zprávu Ekmanovu, že potomci na př. skandinávských úhořů mohou být při svém pasivním unášení mořskými proudy zaneseni právě tak k severozápadnímu cípu Afriky jako k pobřeží Francie nebo Skandinávie.

Jelikož jsme ukázali, že americký úhoř je pouhým poddruhem (podvidem) evropského úhoře — jak o tom psal již v r. 1916 světoznámý sovětský ichthyolog akademik L. S. Berg ve svém klasickém díle „Ryby presnych vod Rossii“ — je nepochopitelné, že by tito dva úhoři mohli mít různě dlouhou dobu svého larválního života, a to jen proto, že jejich trdliště — jak píše Schmidt-Ehrenbaum — leží blíže sladkovodí amerického pobřeží než evropského pobřeží.

Pohlédneme-li na Schmidtovu mapku, pocházející z r. 1906 a znázorňující jeho výzkumnou plavbu do západní části Evropy (tuto mapku nacházíme ve Waltrově monografii o úhoři na str. 146 a v Ehrenbaumově monografii na str. 175 zároveň s údaji o úlovcích úhořích larev při této výzkumné cestě), vidíme, že na př. do sladkovodí severního Španělska vniká úhoří montée již v říjnu, kdežto do řek poměrně blízkého pobřeží Francie teprve v lednu a únoru a do řeky Severnu v širokém a dlouhém zálivu Bristolském ve Velké Británii teprve v březnu.

Vysvítalo by z toho, že úhoří montée, vnikající na př. do sladkovodí Španělska již v říjnu, nemůže pocházet z daleka, na př. z moře Sargasového. Protože, jak se-

znáváme z příslušné mapky, začínají velké mořské hloubky, přesahující i 2000 m, takřka v bezprostřední blízkosti břehů severního Španělska, dosáhnou dospělí úhoři, táhnoucí do moře za účelem tření, poměrně brzo prostředí, které jim jako trdliště vyhovuje, při čemž se zdá být rozhodující hloubka příslušné mořské části.

Tím by byly nejen odůvodněny výše vysvětlené Ekmanovy názory, ale i možnost různě dlouhého larválního života úhoře evropského a amerického.

Existuje-li tedy v Atlantiku velká řada úhořích trdlišť, je samozřejmé, že podobný úkaz musí být i v moři Středozemním. O této možnosti nacházíme ostatně zmínku již ve výše citované monografii Waltrově, který se již tehdy (r. 1910) zmiňoval nejen o Messinské úžině, tedy o moři Jonském, ale i o moři Levantském jako o praesumptivním trdlišti úhořů.

Podle mého mínění mohl by snad svědčit ve prospěch samostatného úhořního trdliště též hojný výskyt úhořního montée v Jaderském moři. Mám na mysli jednak úlovky úhořů v Benátské laguně, jednak největší loviště úhořů na světě v lagunách města Comacchia, které zabírají plochu 147 km². Podle známého německého spisovatele Dr K. Floericke (viz jeho „Einheimische Fische“, Stuttgart r. 1912, str. 73) uloví se tam za rok na dva a půl milionu kg úhořů, kteří různě konzervováni se vyváží do celého světa. I když podle mých informací, opírajících se o úřední statistiky, je tato cifra přehnaná, má tento komunální podnik, zaměstnávající více než 500 osob, značný význam. Také velká jezera balkánská, na př. Skadarské, Ochridské, Presponské, Dojranské, Vranské atd. vykazují značné úlovky úhořů.

Lituji, že nemám k dispozici dílo známého anglického badatele Alexandra Meeka, na které upozorňuje Deanova světová „Bibliography of fishes“ na str. 638. Meekovo dílo „The migrations of fishes“ vyšlo v Londýně r. 1914. Má obsahovat 427 stran velké 8° s mnoha obrázky a přináší — podle Deana — na str. 158 mapu, znázorňující geografické rozšíření rodu úhořů. Škoda, že nemůžeme porovnat toto dílo s pracemi výše citovaných autorů.

O japonském úhoři, o kterém jsme se zmínili na začátku, Schmidt blíže nepojednává. Naproti tomu Ekman věnuje mu na str. 100—105 ve své už v úvodu citované práci kapitolu pod záhlavím „Živočišno-zeměpytné postavení atlantických úhořů k úhořům indopacifickým“. Ekman uzavírá toto pojednání větou: „Několika badatelé akceptovaný a mnou prozatím na zkoušku uvedený názor, že oba atlantičtí úhoři jsou mezi sebou blíže příbuzní než indozápadopacifický druh, je třeba považovat za provisorium až do té doby, než obdržíme od Schmidta slíbené bližší vyšetření o systematickém postavení různých indozápadopacifických úhořů.“

Zda došlo k vydání podobného Schmidtova díla, není mi známo. Práce Ekmanova vyšla — jak jsem se již zmínil — v červenci r. 1932. U Ekmana jsem se již nic dalšího nedočel, a protože Schmidt zemřel již v r. 1934, zdá se, že na odlišný náhled Ekmanův již nereagoval.

Ke konci tohoto pojednání o úhoři je třeba, abych se ještě několika slovy zmínil o pracích nynějšího známého badatele o úhoři dott. D'Ancony, který v jedné ze svých prací, která vyšla v Římě r. 1936, pojednává na str. 6 o významu věhlasného dánského zoologa Schmidta. Píše o něm v doslovném překladu: „Všechna mezinárodní tisk — anglický, francouzský i německý — plně a bezvýhradně uznal význam těchto objevů a označil Schmidta, zapomenuv často na našeho Grassiho, za objevitele tajů úhořního života. Toto jistě zasloužené uznání Schmidtovy práce bylo ve své všeobecné části sdíleno i italskými autory, kteří měli výhrady pouze k výše uvedeným závěrům na úhoře středomořské (Grassi, Raffaele, Mazzarelli, Sanzo, D'Ancona). Někteří cizí autoři spatřovali v těchto výhradách předsudky diktované národnostními zájmy nebo názory různých škol. Tento předsudek nikdy neexistoval a autor těchto řádek — D'Ancona — jej absolutně popírá.“ Bylo by možná na místě hledat národnostní nebo jiné předsudky na druhé straně.

Uzavřeli jsme sice dnešní program svého pojednání o úhoři, ale protože jsem již na začátku upozornil na změněnou definici sovětského badatele Berga o pohlavi úhoře, pokládám za nutné vrátit se k této části. Nacházíme tam podle mého mínění také odpověď na otázku, co se stane se starými vytřenými úhoři? Objasnili jsme, že úhoři táhnoucí do moře za účelem tření pozbyvají měkkých součástí své hlavy a že během své pouti k moři a pak mořem potravu již nepřijímají. Jejich zaživací ústrojí přirozeně degeneruje. Úhoři se připravují pouze na svou funkci rozmnožování a po vykonání tohoto svého poslání přirozenou cestou hynou. Berg na str. 940 svého díla z r. 1949 nepíše pouze o pravděpodobnosti tohoto tvrzení — jak činili dosud všichni autoři zabývající se záhadami úhořního života — ale odpovídá na tuto otázku krátce a jasně čtyřmi slovy: „Posle ikrometanja ugor pogibaet“ (Po odložení jiker úhoř hyne).

Že úhoře říčního nelze přirovnávat k úhoři mořskému a že ani nelze jej označovat — jak činí mnozí autoři, mezi nimi též Ehrenbaum — za jeho nejbližšího příbuzného, jsme již dostatečně odůvodnili.

Považovat okolnost, že nikdo dosud neviděl vracet se dospělého úhoře z moře, za doklad toho, že úhoři v moři hynou — jak činí mnozí badatelé — považují za nepřirozené. Úhoř se na své pouti do mořských hlubin stává mořskou hlubinnou rybou a jako takový se samozřejmě již do sladkovodí vrátit nemůže.

Uvádím první odstavec Ehrenbaumova pojednání o „Putování úhoře“, poněvadž v tomto smyslu píše i jiní badatelé: „V nejdůležitějších bězích jeho života stojí životní projevy úhoře pod vlivem silně vyvinutého pudu stěhovacího. Ten žene mladistvé larvy z míst zrodu, z nesmírných dálav Atlantického oceánu, k pobřeží evropského kontinentu a žene mladistvou formu proměněnou v úhořika průsvitného proti proudu toků do míst, kde jim kyne bohaté krytý stůl s možností strávit několik let jako pasoucí se a žeroucí úhoři (Weide- oder Fressaale) a tam vyrůst. Po uplynutí této doby, která trvá mnohdy déle než 9—12 let, a po vykonání nové přeměny z úhoře žlutého v úhoře stříbřitého probouzí se stěhovací pud, který nikdy docela nezmizel, v nové síle a vede úhoře, blížího se k pohlavní dospělosti, k moři a oceánu, při čemž tihne v dlouhé pouti k vzdáleným trdištím.“ Obsah tohoto odstavce není jistě správný, protože kdyby úhoři táhli do sladkovodí jen za tím účelem, aby se tam vykrmili a vyrostli, mohli by zůstat rovnou v moři, poněvadž jen tam a ne ve sladkovodí našli by bohaté prostřený stůl. Je přece známo, že moře je až do hloubky 200 m mořským planktonem takřka přesyceno a do dalších 200 m ještě tak bohato, že stačí vyžít myriady mořských živočichů. Netřeba uvádět mnohé případy, stačí připomeneme-li z ryb jen všeobecně lososy a jesetery a z jiných mořských živočichů kytovce, jimž věvodí velryba, dosahující délky více než 30 m a váhy 150.000 kg!

Věc se má takto: Úhoř se nezdržuje tak dlouho ve sladkovodí proto, aby tam vyrostl a ztučněl, nýbrž proto, že nutně potřebuje tuto dlouhou dobu k tomu, aby pohlavně dospěl. Jen tento všemocný pud nutí jej k tahům do sladkovodí a k návratu do moře. Myslím, že nelze pochybovat o tom, že jsou správné náhledy profesora university v Uppsale, Svena Ekmana, jak jsem se o nich shora blíž zmínil.

K tomu bych dodal: V Meyerově (Dr Adolf Meyer, Hamburg 1928) novém zpracování světoznámého díla „Brehmův život zvířat“ nacházíme ve 24. svazku, v části zabývající se rybami na str. 133—134 v doslovném překladu toto: „... jak jsem se již zmínil, mělo se dříve za to, že se putování ryb vztahuje na široké části moře, kdežto dnes, nehledíc na jednotlivé ryby zahnané jinam, na př. Golfovým proudem, na takové velkolepé cesty již nevěříme. Teprve poznání, že k putování nutí jediné samotný rozmnožovací pud, vysvětluje nám těžce chápáné chování ryb, ten nával, spěch a bezohledné draní ryb kupředu! Vypadá to tak, jako by vše bylo raněno slepotou. Tento také u jiných živočichů pozorovaný mocný pud je nechává zcela zapomenout na jejich až dosud obvyklý způsob života.“

Méně snadno se vysvětluje zpětné putování mláďat a jejich obdivuhodná družnost, kterou při této příležitosti jeví. Pravidelnost jejich tahů, s jakou překonávají jakoukoliv překážku. Při pozorování jejich cestování musíme vyslovit slovo „instinkt“, které sice stačí slepě věřícímu, ale nikoliv badateli.

O způsobu a úkazech stěhování jsme dosud nenashromáždili dostatek pozorování. Víme však, že se tyto cesty konají s jakousi určitou pravidelností, že některé druhy plavou ve formě klínovitě, tak jako táhnou vzduchem hejna jeřábů, jiné táhnou v hustě stísněných zmatených masách. Samečci a samičky se řadí tak, že jedni táhnou v horní, druzí v hlubších vrstvách, jikernačky před mlíčáky. Všechny stěhovavé ryby mají společný klid a neúnavnost: zdá se, že netáhnou dobrovolně, nýbrž že jsou nuceni putovat.

K první větě tohoto odstavce, t. j. „... že na takové velkolepé cesty dnes již nevěříme...“, připojuje Meyer na str. 129 pod čarou dodatek, který v doslovném překladu zní: „Vylučnost tohoto tvrzení není správná. Naši úhoři na př. podnikají ohromná putování. Jejich trdiště leží v hlubinách Mexického zálivu. Tam putují všichni pohlavně dozralí úhoři a odtamtud přicházejí všichni naši mladí průsvitní úhořici, kteří předtím, než se u našeho pobřeží objevili, dosáhli již určité velikosti. Úhoři potěr u nás v přírodě nikdy nalezen nebyl.“

Vezmeme-li v úvahu názory prof. Ekmana, s nimiž jsme vyslovili již svůj souhlas, je Meyerův výše citovaný dodatek samozřejmě nesprávný.

Z á v ě r

Základem práce je příspěvek k objasnění dosud tak záhadného života úhoře. Autor na základě zpracování široké literatury zahraniční, zejména také badatelů v oblasti povodí Středozemního moře, zabývá se problematikou úhoře, hlavně pokud jde o jeho rozmnožování. Kriticky zhodnocuje různé názory o třech místech úhoře.

D'Ancona prof. Dott. Umberto: 1. Attuali conoscenze su alcune questioni relative alla biologia dell'anguilla, Roma 1936. 2. Conoscenze e incertezze sul problema dell'anguilla, Venezia 1939. 3. Montata ed accrescimento delle giovani anguille dell'alto Adriatico in confronto a quelle dalle altre parti del Mediterraneo e delle coste europee settentrionali, Venezia 1940. — Arlt Dr Th: Handbuch der Palaeographie, Leipzig 1919. — Bađe Dr E.: Die mitteleuropäischen Süßwasserfische, Berlin 1901. — Berg L. S.: 1. Ryby presnych vod Rossii, Moskva 1916, 1923, 1932. 2. Übersicht der Verbreitung der Süßwasserfische Europas, Jena 1932. 3. Ryby presnych vod SSSR, Moskva 1948-49, IV. vyd. 4. Průmyslové ryby SSSR, Moskva 1948. — Borne Max von dem: Taschenbuch der Angelfischerei, Berlin 1914. — Boegan Eugenio: Il Timavo, Trieste 1938. — Calandruccio Dr Salvatore: Riproduzioni dei Leptocephalidi in Murenoidi, Catania 1900. — Dean Bashford: A bibliography of fishes, N. York 1916-17, 23. — Cuvier G.: Règne animal. «Les poissons», Paris 1817. — Dyk Dr V. prof.: 1. „Naše ryby“, Praha 1952. 2. „Umělý chov ryb“, Praha 1949. 3. Podubský Ing. V., Štědronský Ed., Dyková inž. arch. Sylva: „Naše rybářství“, naučný slovník 1946, Vodňany - Opava. — Ehrenbaum E. prof. Dr: Der Flußaal, Stuttgart 1929. — Ekman Sven prof.: Prinzipielles über die Wanderungen u. die tiergeographische Stellung des europäischen Aales, Jena 1932, [mezinárodní revue: „Zoogeographica“]. — Floericke Dr K.: 1. Einheimische Fische, Stuttgart 1913. 2. „Meeresfische“, Stuttgart 1914. — Grassi Giov. Battista: Riproduzione e metamorfosi dell'anguilla. Giorn. ital. Pesca ed acque, Catania 1887. — Grassi e Calandruccio: Le leptocephalidi e la loro trasformazione in murenoidi, Atti accad. Lincei, Roma 1893. — Gridelli Edoardo Dr prof: I pesci d'acqua dolce della Venezia Giulia, Trieste ed.: „anno 1935“. — Günther Dr A.: Handbuch der Ichthyologie, Wien 1886. — Heckel Jakob u. Kner Rudolf Dr: Die Süßwasserfische der Österr. Monarchie mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder, Leipzig 1858. — Heintz Karl Dr: „Der Angelsport im Süßwasser“, München - Berlin 1922. — Holdhaus Dr K.: Das Tyrrhenis Problem, Wien 1924. — Jordan Dr, Everman Dr: The Fishes of North and Middle-America, Washington 1896. — Kaup Joh. Jak.: Übersicht der Aale, 1856. — Kolombatović J.: Pesci delle acque di Spalato, Split 1881. — Komárek Julius prof. Dr: Herkunft der Süßwasserendemiten der dinarischen Gebirge, Revision der Arten, Artenstehung bei Höhlentieren. Archiv für Hydrobiologie, Stuttgart 1953. — Kyle Harry M.: The biology of fishes, London 1926. — Ljubljana: Ribiško-lovski vestnik, Ljubljana 1937. — Lucanus F. von: Im Zauber des Tierlebens, Berlin 1926. — Mazzarelli G.: Note critiche sulla biologia dell'anguilla Riv. Pesca, Idrobiologia Anno IX. 1914. — Meeth Seth Dr: Note of the Genus, Anguilla 1883. — Meyer Adolf Dr: Brehms Tierleben, Band 24, Fische, Hamburg 1928. — Miraglia L.: Nuovo sistema d'osservazione e di caccia subacquea. — Munda August prof. Dr: Ribe v slovenskih vodah, Ljubljana 1926. — Ninni Emilio: Catalogo dei pesci del mare Adriatico, Venezia 1912. — Nosek Ant. prof.: Ryby mořské a sladkovodní, Praha 1909. — Paoluzzi C.: Sulla ittiofauna adriatica, Ancona 1908. — Roghi G.: Caccia subacquea, Milano 1948. — Roule Louis Dr: 1. Traité raisonné de la pisciculture et des pêches, Paris 1914. 2. Jak žijí řeky. Z orig. francouzského 17. vydání přeložil prof. Jan Kubišta, Praha 1934. — Rühmer Karl Dr Ing.: 1. Fischfang im Binnenwasser, Nürnberg 1932. 2. Fische und Fischer, München 1935. — Sanzo L.: Biologia dell'anguilla. Atti conv. Biologia Marina, Messina 1928. — Sella Massimo prof.: Lunghe migrazioni dell'anguilla nelle acque sotterranee. Rovigno 1925. — Spandl H.: Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer, Wien 1926. — Stanković Dr S.: Die Fauna des Ochridsees und ihre Herkunft, Beograd 1931. — Steindachner Franz Dr: Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserfische der Balkanhalbinsel. Wien 1895. — Skorkovský Frant.: O rybí fauně africké. „Příroda“ 1945, str. 1-18. — Syrski Simeone de: Über die Reproduktion der Aale, Sitzber. Acad. Wiss., Wien 1874. — Tejčka Jaroslav: Rybářský sport, Praha 1934. — Thaller Zdravsko: Vode i ribe Jugoslavije u slici i riječi, Zagreb 1932. — Thienemann A. Dr: Verbreitungsgeschichte der Süßwasserwelt Europas, Stuttgart 1950. — Volf Frant. Doc. Dr Ing. - Smíšek: Úhoř v československých vodách, č. 5, ČSAZV 1955. — Walter Dr Emil: 1. Der Flußaal, Neudamm 1910. 2. C. K. Ackerbau - Ministerium: Die Sport-Fischerei in den österr. Alpenländern, Wien 1912. — Wundsch H. H. prof. Dr: Fischereikunde, Berlin 1953.

Загадочная жизнь угря (*Anguilla Anguilla* L.)

В основном работа представляет собой попытку объяснить жизнь угря, до сих пор являющуюся загадкой. На основании обработки обширной иностранной литературы, в особенности трудов исследователей бассейна Средиземного моря, автор рассматривает проблематику угря, главным образом поскольку вопрос касается его размножения. При этом критической оценке подвергаются разные взгляды на нерестилища угря.

Strange Life of the Eel (*Anguilla Anguilla* L.)

The basis of the work is the elucidation of the hitherto mysterious life of the eel. The author made use of a broad field of literature from abroad, especially by research workers in the river basin of the Mediterranean. He dealt with the problems of the eel, chiefly in regard to reproduction. He took a critical view of various opinions regarding spawning places of the eel.

Pytlík R. - Dušek K.: Čištění a využitkování odpadních vod jatek a závodů masného průmyslu v asimilačních rybnících Очищение и использование сточных вод боен и предприятий мясопромышленности в ассимиляционных прудах Reinigung und Ausnützung der Abwässer von Schlachthäusern und Fleischindustrie-Betrieben in Assimilations-Teichen Purifying and Utilization of Waste Waters from Slaughterhouses and Factories of the Meat Industry in Fish Assimilation Ponds	239
Bena J.: Zvyšováním obsádek k lepšímu využití přirozené výrobnosti rybníků Увеличение посадок — путь к лучшему использованию естественной производительности прудов Erhöhung der Fischbesatzung als Mittel zur besseren Ausnützung der natürlichen Produktivität der Teiche Better Exploitation of the Natural Productivity of the Fish Ponds through Increase in Stocks of Fish	255
Havelka J. - Janovský V. - Hanzal J.: Nové poznatky z umělého chovu štik Новые данные по искусственному разведению щуки New Discoveries Concerning the Artificial Breeding of Pike Neue Erkenntnisse auf dem Gebiete der künstlichen Hechtzucht	263
Volf F. - Kohout J.: Příčina a průběh onemocnění generačních candátů skvrnitostí během přezimování Причина и течение заболевания зимой судаков — производителей пятнистой болезнью Ursache und Verlauf einer Zandererkrankung durch die Fleckenseuche während der Winterung	275
Dyk V. - Lucký Z.: Pohyblivost spermií kapra za rozdílných teplot, kyslíkatosti, pH a tvrdosti vody Подвижность спермиев карпа при различных температурах и твердости воды и при различных количествах кислорода и pH Die Beweglichkeit der Karpfenspermien bei verschiedenartigen Temperaturen, Sauerstoffgehalt, pH-Zahl und Härte des Wassers	283
Štědronský E. - Pekař Č.: Průzkum příčin ztrát při líhnutí pstružích jiker v líhňových přístrojích Обследование причин потерь при инкубации икры форели в рыбоводных аппаратах Investigation of the Reasons for Losses in Hatching of Trout Roe in Hatcheries	291
Skorkovský F.: Podivný život úhoře (<i>Anguilla Anguilla</i> L.) Загадочная жизнь угря (<i>Anguilla Anguilla</i> L.) Strange Life of the Eel (<i>Anguilla Anguilla</i> L.)	305



Socialistická věda pomáhá socialistické praxi

**VYDAVATELSKÝ PLÁN KNIH
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
PRO ROK 1956**

★

Dyk, Naše ryby

Hökl-Štěpánek, Hygiena mléka

Stehlík, Pěstování rostlin III. — Cukrovka a krmné okopaniny

Maloch a kolektiv, Pícninářství

Kolektiv, Vědecké práce VÚRV — II

Dráb a kolektiv, Pěstování bramborů

Vodák a kolektiv, I. Semena nebo plody našich kult. rostlin a plevelů —

II. Klíčení rostliny našich běžných plevelů

Kolář, Štírovník obecný a bahenní

Jermoljev—Zadina, Metody používané při šlechtění brambor

Horel, Chemicko-technolog. rozbor zemědělských plodin

Stehlík—Hevránek, Řepářství

Koloušek, Úloha aminokyselin ve výživě hospodářských zvířat

Lerche, Starokladubský kůň

Kolektiv, Vědecké práce VÚŽV — I

Skrjabin a kolektiv, Krátký kurs parazitologie hospodář. zvířat

Andert—Macháček, Traktor Zetor Super - 35

Chlumský a kolektiv, Technol. karty a podmínky pro opravu a kontrolu traktoru Š - 30

Chlumský a kolektiv, Technol. karty a podmínky pro opravu a kontrolu traktoru Z - 25

Chlumský a kolektiv, Demontáž a montáž traktoru Š - 30

Mezera, Středoevropské nížinné luhy a hospod. v luž. lesích — I

Jůva a kolektiv, Závlahové stavby

Gannuškin, Všeobecná epizootologie

Bózner, Užitková hodnota teplomilných rostlin

Zbarskij a kolektiv, Praktická cvičení z biochemie

Bareš a kolektiv, Index seminum

Bol, Pathologicko-anatomická pitva hospodář. zvířat

Myslivec, Metody zemědělského a lesnického výzkumnictví

★

Uvedené knihy žádejte ve všech prodejnách nebo přímo u vydavatele

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
propagace a odbyt, Praha XII, Slezská 7

Vytiskla Mladá fronta, n. p., Praha II, Legerova 22.

Novinová sazba povolena min. spoju výnosem ze dne 28. XII. 1955 j. zn. ÚS/14-2370-1:50803/55.

Dohlédací poštovní úřad Praha 022.