

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Živočišná výroba

5

ROČNÍK 2 (XXX) PRAHA, KVĚTEN 1957

CENA 10 Kčs

Předseda redakční rady:

Head of the Editorial Board:

Председатель редакционной коллегии:

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 Herzig, 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. 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. 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. 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-02420

Akumulační rybník Malíkovský v letech 1953 až 1956

Маликовский аккумуляционный пруд с 1953 по 1956 год

Accumulation Pond Malikovský in the Years 1953 to 1956

Akkumulationsteich Malíkovský in Jahren 1953 bis 1956

Ing. Dr. R. PYTLÍK, MUDr. K. LAVICKÝ, Ing. M. KALINA, Ing. J. MITISKA
a MVDr. J. DVOŘÁK

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ČSAZV, Vodňany, laboratoř v Praze
a

Krajská hygienicko-epidemiologická stanice v Českých Budějovicích

Došlo dne 20. I. 1957

Úvod

Naše škrobárny zpracovávají brambory přibližně v době od začátku října do konce ledna příštího roku, t. j. 100 až 120 dnů. Dovolí-li to počasí (mráz), ukončí svoji kampaň zpracováním zadního škrobu, zachyceného v usazovacích nádržích. V kampani produkují škrobárny odpadní vody, které jsou zásadně dvojího druhu: 1. Vody plavící a prací, znečištěné hlavně zemítkami součástkami (pískem, hlínou). 2. Vody plodové a jim podobné (z vypírací stanice resp. z odlučovací odstředivky a od praní škrobu v lavěrech), znečištěné zředěnou bramborovou šťávou, t. j. rozpuštěnými organickými látkami. K těmto vodám se svým charakterem druzí odpadní vody ze zpracování zadního škrobu, jichž je méně.

První druh odpadních vod lze poměrně snadno a dobře zneškodnit mechanickým usazováním přimíšených nečistot. Obtížnější je však zneškodnění rozpuštěných organických látek (uhlohydrátů, gumovitých látek, organických kyselin, rozpustných bílkovin a sloučenin amidových), obsažených ve druhé skupině vod, ve vodách plodových. Tyto vody jsou hlavní příčinou závad v tocích pod škrobárnami v době jejich kampaně a po ní. Organické látky přivedené s plodovými vodami se v tocích rozkládají, odebírají jejich vodám rozpuštěný v nich kyslík, a dávají vznik produktům, nebezpečným pro normální vodní život. Z nich je pro lidi nejnejpříjemnější páchnoucí sirovodík. Samočistění se v napájených tocích súčastňuje ohromné množství mikroorganismů, z čehož vznikají další závady. Vnější ukazovatelem těchto škodlivých jevů v přírodě jsou hynutí ryb, k nimž dochází téměř každoročně v tocích pod škrobárnami, u nás hlavně v řekách Sázavě, Otavě a Želivce.

Způsoby až dosud použité neb navržené pro zneškodňování plodových vod škrobárenských — závlahy, zahušťování, zkvašování — jsou nedostatečně účinné, nebo málo propracované, anebo konečně ekonomicky neúnosné. Radikální a po hospodářské stránce přijatelný způsob řešení navrhl spoluautor této zprávy R. Pytlík. Akumuluje plodové vody za celou kampaň v dostatečně velkém rybníku, v němž po silném stejnoměrném povápnění celé rybníční plochy ještě před jejím zamrznutím 50 g CaO na 1 ha rybníka průměrně 1 až 1,5 m hlubokého, se organické látky přibližně během 3,5 až 4 měsíců úplně zmineralisují. Jakmile se ve vyčištěné vodě vyvine na jaře v rybníku normální rybníční květena a zvířena, a v jeho vodě je hlavně dostatek kyslíku, obsadí se rybník kapří nasadou, která do podzimu doroste na žádanou kusovou váhu. Před začátkem nové kampaně se akumulační rybník vypustí, vy-

loví, a tím je znovu připraven pro jímání plodových vod z nové kampaně. První pokusy konali R. Pytlík a J. Mrňák v letech 1947/48 a 1948/49 ve Zboží u Haylíkova Brodu. Výsledky byly publikovány v práci: *Pytlík-Votava-Mrňák: Čištění a využitkování řízkových odpadních vod cukrovarských a plodových odpadních vod škrobárenských v akumulčních rybnících*, vydané Technicko-vědeckým vydavatelstvím, Praha II, Palackého 9, 1951. Ve škrobárně ve Zboží však neměli třenkového odlučovače a proto měli škrobárenští odborníci pochybnosti o tom, zda je tato metoda použitelná i u škrobáren, které pracují s odlučovací odstředivkou. Z popudu autorů výzkumu ve Zboží byl vybudován pod škrobárnou v Jindř. Hradci, která pracuje s třenkovým odlučovačem, akumulční rybník Malíkovský, na němž měla být prokázána použitelnost metody R. Pytlíka. Výsledky za pokusná léta 1953 až 1956 jsou předkládány stručně v této zprávě.

Autoři zpracovávali zprávy každý zcela samostatně, což platí i o příslušných kapitolách. Ing. Dr R. Pytlík podává zde stručné výsledky svých šetření rybářsko-hydrobiologických, Ing. M. Kalina a Ing. J. Mitiska nejdůležitější výsledky chemických rozborů vod, MVDr J. Dvořák výsledky mikrobiologických šetření v pokusném roce 1953/54 a krajský hygienik v Čes. Budějovicích MUDr K. Lavický shrnuje v hygienické části velmi důležitá pozorování s hlediska komunální hygieny. Ostatní kapitoly a zejména závěr jsou prací společnou.

Vlastní zpráva

Popis místa a podmínky výzkumu

Návrh na znovuoobnovení Malíkovského rybníka pod škrobárnou v Jindř. Hradci jako akumulčního rybníka pro její plodové odpadní vody podali R. Pytlík a J. Mrňák r. 1950. Před tím prohlédli situaci i u jiných našich škrobáren a došli k závěru, že v Jindř. Hradci bude možno pokračovat ve výzkumné práci nejdříve, poněvadž šlo jen o obnovu rybníka, u něhož dvě třetiny hráze zůstaly zachovány.

Akci se uvolilo uskutečnit Státní rybářství, n. p. v Jindř. Hradci, jež požádalo projekční složku státních rybářství v Třeboni o pořízení projektu. Vypracovali jej Ing. Jindř. Šimán a stav. Aug. Kotila z jejich elaborátu vyplývají pro Malíkovský rybník tato data:

Nejnižší místo paty hráze na návodní straně u vypouštěcího zařízení je na kotě 457,45 m. Normální pnutí, t. j. normální vodní hladina rybníka a současně hrana přepadu je na kotě 460,50 m. Koruna hráze je na kotě 461,80 m. Největší hloubka rybníka tedy měří 3,05 m. Koruna hráze je nad normální vodní hladinou 1,30 m. Průměrná hloubka rybníka při normálním pnutí je 1,39 m. Zatopená vodní plocha rybníka při normálním pnutí měří 6,125 ha. Kubatura rybníka při normálním pnutí obnáší 84.968 m³. Katastrální výměra rybníka (s hrází a nezatopenými okrajky) je 8,4674 ha. Výpusť tvoří kameninová roura 16 m dlouhá, o světlosti 40 cm. Vypouštěcí zařízení je dvojitý kbel o rozměrech 40×50 cm. Hráz je dlouhá 160 m, z toho 110 m bylo staré, zachované hráze, 50 m bylo třeba nově nasypat. V koruně je hráz 5 m široká, její svahy spadají v poměru 1 : 1,5. Přepad (přeliv) je dlouhý 6,6 m a má mít brlení s česly o mezerách 2,5 cm, tak velkým, aby mohlo propouštět 4,5 m³/vt. vody (7,5 m² × 0,6 m). Povodí potoka Řečičky, který dříve protékal územím Malíkovského rybníka, měří až k rybníku 15,3 km². Potok Řečička je veden kolem břehu rybníka jako obtoková strouha na délce 720 m. Je dimensována na maximální průtok 5,0 m³/vt. vody. Na začátku, u přítoku, je Malíkovský rybník uzavřen příčnou hrázkou o délce 40 m a výšce 0,5 m. Poloha rybníka je zřejmá z připojeného situačního náčrtku. Náklad na znovuoobnovení rybníka byl rozpočten celkovou částkou 388.993 Kčs nové měny, z čehož připadalo na obtokovou strouhu 222.719 Kčs, a na ostatní (dostavění hráze, vypouštěcí zařízení, přeliv a j.) 166.274 Kčs. Do těchto nákladů nebyly započteny výdaje na vybudování strouhy, sloužící k přivádění plodových odpadních vod ze škrobárny do Malíkovského rybníka. Tato strouha je 1.100 m dlouhá a má průtočnou kapacitu 25 l/vt. Škrobárna je povinna ji udržovat stále v pořádku a pravidelně ji čistit. Projekt počítal s množstvím 60.000 m³ plodových vod za celou kampaň škrobárny.

Na základě žádosti Státního rybářství, n. p. v Jindř. Hradci z 16. IV. 1952 konal ONV v Jindř. Hradci místní vodoprávní řízení 19. IV. 1952 a dal vodoprávní povolení ke stavbě výměrem ze dne 5. VII. 1952 zn. XI - 742/173 - 1952. Se stavbou bylo započato v září 1952 a pro nedostatek pracovních sil se tato protáhla daleko do podzimu

1953. Není dosud zcela dokončena. Schází na př. ještě brlení před přepadem, a dále stavidla u přítoku do rybníka (na začátku rybníka), pomocí nichž by bylo možno doplňovat z potoka výpar.

Kampaň ve škrobárně v Jindř. Hradci a plnění Malíkovského rybníka plodovými vodami

Pokusný rok 1953/54.

Škrobárna v Jindř. Hradci zahájila kampaň 1. X. 1953 a do 20. X. 1953 zpracovala 10.000 q brambor. Do tohoto dne odtékaly plodové vody starým korytem potoka Řečičky přes území rybníka jeho vypouštěcím zařízením do řeky Nežárky, protože nově nasypávaných 50 m hráze nebylo ještě dokončeno. Od 1. do 20. X. 1953 protékalo ještě řekou Nežárkou značné množství vody, poněvadž byly do ní vypouštěny výše položené rybníky, jež byly v té době loveny.

Hrozilo však nebezpečí malého průtoku vody v řece Nežárce, jakmile bude po lovech horních rybníků; tím hrozilo i nebezpečí hynutí ryb v řece, jako tomu bývalo téměř vždy v letech předcházejících. Z toho důvodu byl Malíkovský rybník dne 20. X. 1953 zastaven, a hráz i přepad byly pak dostavovány během jeho plnění plodovými vodami. Stavba hráze a přepadu byla dokončena s velkým vypětím sil zaměstnanců v čele se stavitelem stát. rybářství J. Svobodou asi v polovině prosince 1953.

Z luk, které byly přeměněny na rybník, neskldili jejich bývalí majitelé na podzim 1953 otavu, takže tato byla pak zatopena. Tráva byla vysoká 30–40 cm. Rybník musel potom přirozeně zpracovat i toto velké zatížení organickou hmotou.

Kampaň škrobárny trvala do 20. I. 1954 a za dobu od 20. X. 1953 do 20. I. 1954 zpracovala škrobárna ještě 46.000 q brambor. Všechny plodové vody ze zpracování tohoto množství byly již akumulovány v Malíkovském rybníku. Dne 14. XII. 1953 byl jím naplněn asi na plochu 3 ha, dne 20. I. 1954 asi na plochu 5 ha. Po ukončení strouhání brambor měl být zpracováván zadní škrob, usazený v betonových nádržích u škrobárny. Nádrže však ke konci ledna 1954 zamrzly, takže ke zpracování zadního škrobu mohlo být přikročeno až v první polovině března 1954, a protáhlo se až do začátku dubna 1954. Přirozeně, že plodové vody ze zpracování zadního škrobu odtékaly též do Malíkovského rybníka, který dne 16. IV. 1954 byl zatopen na ploše něco přes 5 ha.

Na tomto stavu se udržovala hladina vody v rybníku až do konce dubna 1954. Dne 2. května t. r. se strhl v okolí Jindř. Hradce první velký liják, při kterém se rybník naplnil až po hranu přepadu čistými dešťovými vodami, přitékajícími do něho hlavně z údolní brázy od Dolní Pěně do zálivu rybníka. Před tím po několik let zde podobný přítok nebyl. V květnu a červnu 1954 způsobily deště ještě asi čtyřikrát, že voda z Malíkovského rybníka přepadala do potoka Řečičky a jím do řeky Nežárky. Průtok dešťových vod postihoval hlavně dolní část rybníka od zálivu směrem k přepadu, kdežto horní část zůstávala poměrně v klidu. Ke konci července a začátkem srpna 1954 došlo ještě jednou k velkým deštům, které způsobily značný odtok vody z rybníka nechráněným přepadem s tím i uniknutí části ryb z rybníka.

Pokusný rok 1954/55.

Strouhání brambor započalo ve škrobárně 6. X. 1954 a skončilo 10. I. 1955. Celkem bylo sestrouháno 50.331 q brambor. Zadní škrob byl zpracováván od 23. XII. 1954 do 15. IV. 1955. Po celou dobu kampaně a zpracovávání zadního škrobu byly plodové odpadní vody akumulovány v Malíkovském rybníku. Poněvadž v prosinci 1954 začaly opět vydatné deště a do rybníka přišlo značné množství dešťových vod z údolní brázy od Dolní Pěně, bylo nutno v době od 6. do 22. XII. 1954 opatrně z rybníku vypouštět vodu do potoka Řečičky a jím do řeky Nežárky. Při zvýšeném průtoku vody nezpůsobily vypouštěné vody v řece žádných závad.

V době od 17. XI. do 4. XII. 1954 byl Malíkovský rybník po prvé pokryt slabým ledem. Od 4. do 10. XII. 1954 se hladina rybníka uvolnila a 11. XII. 1954 rybník zamrzl definitivně a zůstal pod ledem asi do konce března 1955.

Pokusný rok 1955/56.

Škrobárenská kampaň započala 6. X. 1955 a trvala do 31. I. 1956. Celkem bylo sestrouháno 62.000 q brambor. Zadní škrob byl zpracováván od 15. I. do 10. III. 1956.

Plodové vody všechny byly akumulovány v Malíkovském rybníku. Během podzimu 1955 a zimy 1955/56 nepřítékaly do Malíkovského rybníka žádné dešťové vody.

Rybník po prvé zamrzl začátkem prosince 1955, ale jen na několik dnů. Jeho hladina zůstala pak volná až do začátku ledna 1956, kdy se opět pokryla slabou ledovou pokrývkou, zase jen na krátkou dobu. Definitivně zamrzl rybník 26. I. a zůstal pod ledem do 27. III. 1956.

Vápnění Malíkovského rybníka

Pokusný rok 1953/54.

Ve dnech 15.—16. XII. 1953 bylo rozhozeno 150 q, ve dnech 23.—25. III. 1954 bylo rozhozeno 200 q, a 18. V. 1954 50 q na sucho hašeného páleného vápna stejnoměrně po celé ploše rybníka. Celkem dostal v prvním pokusném roce 400 q vápna, t. j. asi 65 q na 1 ha normálně zatopené plochy.

Pokusný rok 1954/55.

Po prvé byl rybník vápněn 16. XI. 1954 dávkou 50 q, po druhé ve dnech 4.—9. XII. 1954 dávkou 293,3 q na sucho hašeného páleného vápna. Celkem tedy dostal dávkou 343,3 q vápna, t. j. asi 56 q na 1 ha zatopené vodní plochy. Zkušenost z tohoto pokusného roku ukázala, že vápnění najednou, v jedné dávce před zamrznutím rybníka je nejspříhodnější.

Pokusný rok 1955/56.

Dne 22. XI. 1955 dostal rybník 220 q, 4. XII. 1955 dalších 80 q vápna. Na jaře od 3. do 5. IV. 1956 byl pak povápněn dalšími 130 q na sucho hašeného páleného vápna, takže celkem bylo vyvápněno 430 q CaO. Na 1 ha zat. vodní plochy to činilo asi 70 q vápna. Potvrdilo se, že vápnění na jaře zdrží mineralizační proces a že je jedině správné konat vápnění celou dávkou v pozdním podzimu, před zamrznutím rybníka, jako se to stalo v předcházejícím pokusném roce.

Vlastnosti akumulovaných plodových vod během pokusů až do nasazení kapří obsádky

Pokusný rok 1953/54.

Bylo již uvedeno, že Malíkovský rybník byl v prvním pokusném roce 1953/54 mimořádně zatížen organickými látkami. Především to byla hmota nesklizené trávy na jeho celé zatopené ploše. Traviny se pomalu rozkládaly a ještě po vypuštění rybníka 27. IX. 1954 bylo rybníční dno pokryto zbytky jejich tlejících stonků. K tomu přistoupily dále organické látky, obsažené v plodových vodách ze zpracování 46.000 q brambor a menší množství ze zpracování zadního škrobu.

Až do zamrznutí rybníka, t. j. do poloviny prosince 1953, byla v něm voda tmavošedě až černě zabarvená a jen kolem břehů bylo cítit její zápach po máselném kvašení. V zimě 1953/54, kdy byl rybník pokryt ledem (asi od 17. XII. 1953 do 20. III. 1954), nebylo cítit v okolí rybníka žádného zápachu. Vzhled vody a její zápach bylo možno v této době pozorovat jen při odběru vzorků pro chemické a bakteriologické rozbory. Po rozmrznutí (20.—23. III. 1954) byla voda načernalá a její zápach byl stále intenzivnější. Dne 16. IV. 1954 bylo její zabarvení načernalé a voda zapáchala po sirovodíku. Ve směru větru byl tento zápach cítit asi na vzdálenost 150 m od břehů rybníka. Jinak byl cítit jen v těsné blízkosti břehů. Dne 6. V. 1954 byla voda zbarvena černě, ode dna vystupovalo ke hladině hojně plynů ve formě bublin a zapáchala silně po sirovodíku. Proti směru větru bylo sice cítit sirovodíkový zápach jen v těsném sousedství břehů, ale ve směru větru sahal až do vzdálenosti 254 m od břehů. Tohoto dne byl zápach nejintenzivnější ze všech konaných pozorování. V nejbližších obcích, v Dolní Pěně a v Horním Žďáru, necítili však obyvatelé nikdy žádného zápachu, na státní silnici Jindř. Hradec—Třeboň si jej uvědomovali jen zasvěcení a to zase jen občas, když sem vanul vítr.

Rozklad organických látek probíhal v horní části rybníka, nad přítokem čistých vod, daleko plynuleji a rychleji než v části dolní, mezi zálivem a hrází.

Celkově možno na základě vlastního poznání a svědectví místních pozorovatelů říci, že zápach se šířil z Malíkovského rybníka do okolí jen ve směru větru na maximální vzdálenost 254 m asi od poloviny dubna do poloviny května 1954. Po

15. V. 1954 zápach znatelně slábl a 26. V. bylo zjištěno, že voda v rybníku byla černě až tmavozeleně zbarvená, ale její slabě močůvkovitý zápach sahal ve směru větru nejdále na 50 m od břehu. Dne 8. VI. 1954 bylo cítit slabě močůvkovitý zápach ve směru větru již jen na vzdálenost 30 m od břehu rybníka, dne 12. VI. již jen do vzdálenosti 2 m od břehu. Zbarvení vody bylo od počátku června střídavě černé, tmavozelené, tmavošedé až šedé, a to asi do 20. VI. 1954.

Podstatné zlepšení bylo v rybníku zjištěno dne 23. VI. 1954. V tento den nastal v něm jakýsi zlom, zvrat, kdy aerobní procesy začaly převládat nad anaerobními. V rybníku se vyvinující květena začala tak intenzivní činností asimilační, že uvolňovaný kyslík nejenže stačil na spotřebu při rozkladu organických látek, ale zůstal v přebytku ve vodě rybníka. Při odběru planktonu dne 23. VI. 1954 bylo zjištěno orientační zkouškou Hoferovou na místech čís. 1 a 2 po 1 cm³ kyslíku v 1 litru rybníční vody, dne 24. VI. na místech čís. 3, 4 a 5 po 3 cm³ v 1 litru. Při dalších odběrech ve dnech 27. a 29. VI. 1954 šlo již prakticky o úplně vyčištěnou, normální rybníčnou vodu, bez zápachu, s obsahem volného rozpuštěného kyslíku 5 až 7 cm³ v 1 litru. Rybník Malíkovský dozrál ke konci června pro obsádku kaprů a jen pro jistotu bylo čekáno ještě týden, během něhož bylo zjišťováno, že se skutečně v rybníku poměry biologické a hlavně kyslíkové ustálily, že jde již o normální rybník. Bylo to potvrzeno tím, že dne 2. VII. 1954 byli do rybníka nasazeni pokusně kapříci, kteří se v něm nadále chovali zcela nenápadně, normálně. Nastala doba pro využitkování v rybníku nahromaděných živin chovem ryb.

Pokusný rok 1954/55.

Dne 6. XI. 1954 bylo zjištěno že akumulované vody v rybníku mají v horní polovině, u přítoku plodových vod, zbarvení tmavošedé, v dolní polovině u hráze černošedé až šedé. Kvasný zápach bylo cítit nejdále na vzdálenost 10 m od břehů rybníka. V zimě, 19. II. 1955, bylo cítit ze zamrzlého rybníka hnilobný zápach jen na jeho hrázi, a to v místech, kde se táhla prasklina ledu podél hráze. Jinak nebylo kolem rybníka po zápachu ani stopy. Dne 13. IV. 1955, při uvolněné vodní hladině, voda v rybníku vůbec nezapáchala, byla průhledná do hloubky asi 40 cm, měla naželenalé zbarvení a obsahovala asi 6 cm³ kyslíku v 1 litru (stanoveno orientační zkouškou Hoferovou).

Pokusný rok 1955/56.

Přes zimu nebyly zjišťovány vlastnosti akumulovaných plodových vod. Rybník byl navštíven až 21. IV. 1956, kdy již byl rozmrzlý. Voda v něm byla šedavězeleně zbarvená, byla průhledná asi do hloubky 20–30 cm, nijak nezapáchala a obsahovala asi 0,5 cm³ kyslíku v 1 litru (podle Hofera). Přesnou zkouškou Winklerovou bylo stanoveno 0,53 cm³ kyslíku v 1 litru vody.

Stručné výsledky rybářsko-hydrobiologických šetření

V akumulačním rybníku Malíkovském byl po stránce hydrobiologické sledován vývoj síťového planktonu, po stránce rybářské přírůstek na rybách. Způsob odbírání síťového planktonu a jeho zpracování je popsán ve zmíněné již publikaci z r. 1951 a nebude zde proto opakován. Síťový plankton byl loven na pěti místech rybníka, jak je vyznačeno v situačním náčrtku, vždy u břehu, ve vzdálenosti 2 až 5 m od kraje vodní hladiny.

V obdobích zimních a časně na jaře probíhaly v Malíkovském rybníku pochody chemické a mikrobiologické, jež uskutečňovaly rozklad nahromaděné v něm organické hmoty. Stručně jsou tyto pochody popsány a vyčísleny v dalších částech této zprávy, obsahující obraz postupu mineralisace organických látek podle běžných indikátorů. Bude dalším vděčným úkolem výzkumu, aby osvětlil podrobněji všechny jevy, které se při tomto mineralisačním procesu odehrávají.

Při zpracovávání planktonu pro naše účely bylo z každého odebraného vzorku pipetou nassáváno vždy průměrně 10 vzorečků a tyto prohlíženy pod mikroskopem. Množství jednotlivých organismů bylo odhadováno pod lupou při lovení planktonu a dále v laboratoři podle pozorovaných jedinců v zorném poli mikroskopu. Jejich výskyt je pak dále vyjádřen přibližnou stupnicí: Vyskytuje se ojediněle, řídko, hojně, velmi hojně anebo masově.

Pokusný rok 1953/54.

Období nástupu autotrofních organismů se abnormálně posunulo do pozdního jara, protože v Malíkovském rybníku docházelo k mineralisaci mimořádně velkého

množství organické hmoty zatopené trávy (těžko se rozkládající) a akumulovaných plodových vod.

26. V. 1954.

Fytoplankton — Zelení bičíkovci — *Chlamydomonas* Ehrenberg sp. — velmi hojně až masově.

Zooplankton — žádný.

8.—12. VI. a 23.—29. VI. 1954.

Fytoplankton — Rozsivky (*Diatomeae*), různé druhy — ojedíněle až hojně. — Zelení bičíkovci — *Euglena* Ehrenberg sp. — ojedíněle až velmi hojně — *Chlamydomonas* Ehrenberg sp. — řídce až masově. — *Pandorina* Bory sp. — ojedíněle až velmi hojně.

Zooplankton — Prvoci (*Protozoa*), různé druhy — ojedíněle až hojně. — Vířníci — *Epiphanes senta* Ehrenberg — ojedíněle až řídce. — *Brachionus calyciflorus* typ. Ehrenberg — řídce až velmi hojně. — *Brachionus rubens* Ehrenberg — hojně. — Perloočky — *Daphnia longispina* O. F. Müller — řídce. — Larvy a kukly komárů — *Chaoborus* Lichtenstein — řídce. — *Culex* Linné sp. — řídce až velmi hojně.

3.—5. VII. a 27.—28. VII. 1954.

Fytoplankton — Rozsivky (*Diatomeae*), různé druhy — hojně. — Zelení bičíkovci — *Chlamydomonas* Ehrenberg sp. — řídce až velmi hojně. — *Pandorina* Bory sp. — řídce až velmi hojně.

Zooplankton — Prvoci (*Protozoa*), různé druhy — řídce až hojně — Vířníci — *Epiphanes senta* Ehrenberg — ojedíněle až řídce. — *Brachionus angularis* var. *bidens* Plate — ojedíněle až řídce. — *Brachionus calyciflorus* typ. Ehrenberg — hojně až masově. — *Brachionus rubens* Ehrenberg — ojedíněle až řídce. — *Polyarthra* Ehrenberg sp. — ojedíněle až řídce. — Perloočky — *Daphnia longispina* O. F. Müller — ojedíněle až řídce. — *Moina* Baird sp. — ojedíněle. — Buchanky — *Cyclops* sp. a jejich vývojová stadia — ojedíněle až řídce. — *Diaptomus* sp. — řídce. — Larvy a kukly komárů — *Chaoborus* Lichtenstein — ojedíněle až hojně. — *Culex* Linné sp. — ojedíněle až hojně. — Larvy jepic rodu *Cloë* Leach. — ojedíněle.

31. VIII. 1954.

Fytoplankton — Zelení bičíkovci — *Euglena* Ehrenberg sp. — řídce. — *Chlamydomonas* Ehrenberg sp. — velmi hojně až masově. — *Volvox* Linné sp. — hojně až velmi hojně.

Zooplankton — Prvoci (*Protozoa*), různé druhy — velmi hojně až masově. — Vířníci — *Brachionus angularis* var. *bidens* Plate — ojedíněle až hojně. — *Brachionus calyciflorus* var. *amphiceros* Ehrenberg — ojedíněle až řídce. — *Platylas quadricornis* Ehrenberg — ojedíněle. — *Keratella quadrata* Bory de St. Vincent — ojedíněle. — *Asplanchna* Gosse sp. — řídce až velmi hojně. — *Polyarthra* Ehrenberg sp. — ojedíněle. Perloočky — *Daphnia pulex* (Degeer) — řídce. — *Daphnia longispina* O. F. Müller — ojedíněle. — *Ceriodaphnia* Dana sp. — řídce. — Buchanky — *Cyclops* sp. a jejich vývojová stadia — řídce až hojně.

24.—26. IX. 1954.

Fytoplankton — Zelení bičíkovci — *Chlamydomonas* Ehrenberg sp. — velmi hojně až masově. — *Volvox* Linné sp. — řídce až hojně.

Zooplankton — Prvoci (*Protozoa*), různé druhy — ojedíněle až řídce. — Vířníci — *Brachionus angularis* var. *bidens* Plate — hojně až velmi hojně. — *Brachionus calyciflorus* var. *amphiceros* Ehrenberg — ojedíněle až řídce. — *Brachionus quadridentatus* Hermann — řídce. — *Platylas quadricornis* Ehrenberg — ojedíněle až řídce. — *Keratella quadrata* Bory de St. Vincent — ojedíněle až velmi hojně. — *Keratella stipitata* Müller — ojedíněle. — *Polyarthra* Ehrenberg sp. — ojedíněle až řídce. — *Filinia* sp. — ojedíněle až řídce. — *Pedalia mira* Hudson — ojedíněle až hojně. — Perloočky — *Daphnia pulex* (Degeer) — řídce. — *Daphnia longispina* O. F. Müller — ojedíněle. — *Ceriodaphnia* Dana sp. — ojedíněle až velmi hojně. — Buchanky — *Cyclops* sp. a jejich vývojová stadia — ojedíněle až hojně. — Larvy jepic rodu *Cloë* Leach. sp. — řídce.

Přírůstek na rybách

První pokusný rok byl po stránce rybářské celkem uspokojivý. Přes to, že nasazení kapříci žili v rybníku jen 83 dnů a že počasí přes léto bylo většinou deštivé, byl přírůstek velmi dobrý.

• Obsádka: 2. VII. 1954 bylo pokusně nasazeno 116 kusů K₁₋₂ z rybníka Hrdličky o průměrné váze 1 kusu 100 g. 6. VII. 1954 nasazeno 5230 kusů téže ryby.

Ztráty: 9. VII. 1954 byli nalezeni u břehu 2 kapříci mrtví — zahynuli následkem poškození při přesazování. 27. IX. 1954 byl při lovu rybníka zjištěn schodek 1044 kusů. Vysvětlení pro tyto ztráty je jediné v tom, že v době velkých vod unikly ryby z rybníka přes dosud nechráněný přeliv. Nutno tedy počítat, že rybník živil jen obsádku 4300 kusů K₁₋₂ o průměrné váze 1 kusu 100 gramů, t. j. obsádku ve váze celkem 430 kg.

Výlov: 27. IX. 1954 vyloveno 4300 kusů K₂ o průměrné váze 1 kusu 400 g = 1720 kg. Po odečtení váhy obsádky 430 kg byl přírůstek celkem 1290 kg, takže při zatopené ploše 6,125 ha činil přírůstek po 1 ha 210 kg.

Závěr, že 1044 ztracených kusů uniklo z rybníka při velkých vodách ke konci července a začátkem srpna 1954 plyne z toho, že během celé vegetační doby nebyly až na zmíněné 2 kusy nalezeny žádné uhynulé ryby kolem břehů, ač byl rybník velmi dobře pozorován. Kromě toho svědčí pro uvedené vysvětlení skutečnost, že vylovených 4300 kusů K₂ byly ryby velmi dobře rostlé a měly zdravý vzhled. Zřejmě se jim dařilo velmi dobře a nelze tedy odůvodnit schodek jinak než zmíněnou přírodní událostí, která zavinila přetékání dešťových vod v silné vrstvě přes nechráněný přeliv.

Pokusný rok 1954/55

Síťový plankton je v dalším uspořádán v přehledu jen podle svých hlavních, resp. význačných zástupců.

14.—15. IV. 1955.

Fytoplankton — Rozsivky (*Diatomeae*), různé druhy — hojně až velmi hojně. — Zelení bičíkovci — *Chlamydomonas* Ehrenberg sp. — velmi hojně.

Zooplankton — Prvoci (*Protozoa*), různé druhy — hojně. — Perloočky — *Ceriodaphnia* Dana sp. — řídce.

25.—28. V. 1955.

Fytoplankton — Rozsivky (*Diatomeae*), různé druhy — řídce až hojně. — Zelení bičíkovci — *Pandorina* Bory sp. — velmi hojně až masově.

Zooplankton — Vířníci — *Brachionus rubens* Ehrenberg — řídce až hojně. — *Keratella quadrata* Bory de St. Vincent — velmi hojně až masově. — *Polyarthra* Ehrenberg sp. — hojně až velmi hojně.

21.—23. VI. 1955.

Fytoplankton — Sinice — *Oscillatoria* Vaucher sp. — hojně. — Rozsivky (*Diatomeae*), různé druhy — hojně. — Zelení bičíkovci — *Chlamydomonas* Ehrenberg sp. — hojně až velmi hojně. — *Pandorina* Bory sp. — řídce až hojně. — Zelené řasy — *Scenedesmus* Meyen sp. — ojediněle až řídce.

Zooplankton — Prvoci (*Protozoa*), různé druhy — řídce až velmi hojně. — Vířníci — *Brachionus angularis* var. *bidens* Plate — hojně až masově. — *Keratella quadrata* Bory de St. Vincent — hojně až masově. — Perloočky — *Daphnia longispina* O. F. Müller — řídce až hojně. — *Ceriodaphnia* Dana sp. — řídce až velmi hojně. — Buchanky — *Cyclops* sp. a jejich vývojová stadia — řídce až hojně.

22. VII. 1955.

Fytoplankton — Rozsivky (*Diatomeae*), různé druhy — ojediněle až řídce. — Zelení bičíkovci — *Chlamydomonas* Ehrenberg sp. — velmi hojně až masově. — Zelené řasy — *Scenedesmus* Meyen sp. — řídce až hojně.

Zooplankton — Prvoci (*Protozoa*), různé druhy — ojediněle až řídce. — Vířníci — *Brachionus rubens* Ehrenberg — velmi hojně. — Perloočky — *Daphnia longispina* O. F. Müller — řídce až hojně. — *Ceriodaphnia* Dana sp. — řídce až hojně. — *Moina* Baird sp. — ojediněle až řídce. — Buchanky — *Cyclops* sp. a jejich vývojová stadia — hojně.

18. VIII. 1955.

Fytoplankton — Zelení bičíkovci — *Chlamydomonas* Ehrenberg sp. — masově. — Zelené řasy — *Scenedesmus* Meyen sp. — ojediněle až hojně.

Zooplankton — Prvoci (*Protozoa*), různé druhy — ojediněle až hojně. — Vírničci — *Brachionus angularis* var. *bidens* Plate — ojediněle až hojně. — *Brachionus calyciflorus* typ. Ehrenberg — ojediněle až řídké. — *Brachionus quadridentatus* Hermann — ojediněle až hojně. — *Brachionus rubens* Ehrenberg — ojediněle až hojně. — *Polyarthra* Ehrenberg sp. — řídké až hojně. — Perloočky — *Daphnia longispina* O. F. Müller — ojediněle až řídké. — *Ceriodaphnia* Dana sp. — ojediněle až velmi hojně. — *Bosmina* Baird. sp. — ojediněle až velmi hojně. — Buchanky — *Cyclops* sp. a jejich vývojová stadia — hojně.

20.—21. IX. 1955.

Fytoplankton — Zelení bičíkovci — *Chlamydomonas* Ehrenberg — řídké až hojně. — *Pandorina* Bory sp. — ojediněle až řídké. — Zelené řasy — *Pediastrum* Meyen sp. — hojně až velmi hojně. — *Scenedesmus* Meyen sp. — hojně až velmi hojně.

Zooplankton — Prvoci (*Protozoa*), různé druhy — řídké až velmi hojně. — Vírničci — *Brachionus angularis* var. *bidens* Plate — ojediněle až řídké. — *Brachionus rubens* Ehrenberg — ojediněle až řídké. — *Polyarthra* Ehrenberg sp. — řídké až velmi hojně. — Perloočky — *Daphnia longispina* O. F. Müller — ojediněle. — *Ceriodaphnia* Dana sp. — ojediněle. — *Bosmina* Baird sp. — řídké až velmi hojně. — Buchanky — *Cyclops* sp. a jejich vývojová stadia — řídké až hojně.

Přírůstek na rybách

Obsádka: 16. IV. 1955 z třetího rybníka Velký Hamr nasazeno 3500 K₁ po 28 g = 98 kg, 3420 K₁ po 10 g = 34,2 kg. Dále 252 K₂ po 1,08 kg = 272,15 kg, 120 L₂ po 42 g = 5 kg. V červnu 1955 přidáno z rybníka v Čiměři 3000 K₁₋₂ po 70 g = 210 kg. Celkem 619,35 kg.

Výlov: 23. IX. 1955 — 9920 K₂ po 380 gramech = 3769 kg, 252 K₃ po 2 kg = 504 kg, 120 L₂ po 258 gramech = 31 kg. Celkem vyloveno 4304 kg, nasazeno 619,35 kg, činil tedy celkový přírůstek 3684,65 kg. Při zatopené vodní ploše rybníka 6,125 ha byl přírůstek na 1 ha 601,6 kg.

Pokusný rok 1955/56

Šetření na rybníku během vegetační doby bylo provedeno pouze třikrát a pak byl kontrolován jeho výlov.

21. IV. 1956.

Fytoplankton — Zelení bičíkovci — *Euglena* Ehrenberg sp. — ojediněle. — *Chlamydomonas* Ehrenberg sp. — řídké. — *Pandorina* Bory sp. — ojediněle.

Zooplankton — žádný.

30. VI. 1956.

Fytoplankton — Rozsivky (*Diatomeae*), různé druhy — řídké až hojně. — Zelení bičíkovci — *Chlamydomonas* Ehrenberg sp. — ojediněle až řídké. — *Pandorina* Bory sp. — masově. — Zelené řasy — *Pediastrum* Meyen sp. — ojediněle až řídké. — *Chlorella Beijerinck* sp. — velmi hojně. — *Scenedesmus* Meyen sp. — řídké až hojně.

Zooplankton — Vírničci — *Brachionus rubens* Ehrenberg — hojně až velmi hojně. — Perloočky — *Daphnia pulex* (Degeer) — hojně až velmi hojně. — *Daphnia longispina* O. F. Müller — hojně až velmi hojně. — *Ceriodaphnia* Dana sp. — velmi hojně až masově. — *Moina* Baird sp. — řídké. — Buchanky — *Cyclops* sp. a jejich vývojová stadia — hojně.

24. IX. 1956.

Fytoplankton — Zelení bičíkovci — *Euglena* Ehrenberg sp. — řídké až hojně. — *Chlamydomonas* Ehrenberg sp. — řídké až hojně. — Zelené řasy — *Pediastrum* Meyen sp. — ojediněle až řídké.

Zooplankton — Perloočky — *Daphnia pulex* (Degeer) — hojně až velmi hojně. — *Daphnia longispina* O. F. Müller — ojediněle až řídké. — Buchanky — *Cyclops* sp. a jejich vývojová stadia — hojně. — Larvy komárů — *Chaoborus* Lichtenstein — řídké.

Přírůstek na rybách

Obsádka: 14. V. 1956 — 9500 K₁ po 11 gramech = 104,5 kg. Ztráty na zjištěnou infekční vodnatelnost 8275 K₁, takže rybník živil jen 1225 K₁ po 11 gramech = 13,48 kg.

Tab. 1. Sledované indikátory průběhu mineralisace

Табл. 1. Наблюдение процесса минерализации при помощи индикаторов

Datum odběru	Vzhled vody pach	Teplota vzduchu	Teplota vody	Alkalita	Acidita	pH	Výparek celkový	Výparek anorganický	Ztráta žíháním
14. 12. 1953	Šedožlutá, kalná, pach kyselý, po kys. máselné, H ₂ S	0,0°	0,0°	11,75	0,55	6,0	1852,0	695,0	1157,0
26. 1. 1954	Žlutošedá, kalná, pach silně hnilobný, kanálový, H ₂ S	-13°	-2°	16,0	8,3	5,9	1454,0	680,5	773,5
16. 2. 1954	Žlutošedá, kalná, pach kyselý, hnilobný, ale slabší	-5°	-1°	8,6	6,2	5,3	817,5	448,0	369,5
10. 3. 1954	Šedá, kalná, pach silný, kanálový	2°	0°	1,8	6,8	6,6	493,0	212,0	281,0
1. 4. 1954	Šedožlutá, kalná, pach silný, amoniakální, kyselý, fekální, H ₂ S	8°	10°	6,05	3,95	6,7	1043,5	526,5	517,0
16. 4. 1954	Šedá do žluta, pach máselné kyseliny	2°	5,5°	4,05	2,95	6,9	735,0	390,0	345,0
6. 5. 1954	Šedá, kalná, silný pach po H ₂ S	13,5°	11,5°	2,65	0,8	6,5	627,0	311,0	316,0
27. 5. 1954	Šedo zelená, pach močůvkový	21°	19°	3,4	0,52	7,6	382,0	277,0	105,0
9. 6. 1954	Šedo zelená, zpěněná, slabý pach močůvkový, ode dna bublá	19°	21,5°	3,75	0,67	7,7	355,0	227,0	128,0
21. 6. 1954	Žluto zelená, slabě zkalená, bez pachu	21°	25°	3,75	0,45	7,75	367,0	233,0	134,0
28. 6. 1954	Vzhled a pach normál. rybníč. vody	19°	21°	2,8	0,27	7,8	256,0	157,0	99,0
14. 7. 1954	Vzhled a pach normál. rybníč. vody	17°	19°	1,22	0,35	6,75	137,0	78,0	59,0
29. 7. 1954	Vzhled a pach normál. rybníč. vody	21°	21,5°	2,32	0,32	6,8	204,0	75,0	129,0
3. 9. 1954	Vzhled a pach normál. rybníč. vody	29°	21,5°	2,18	0,20	7,1	245,0	176,0	69,0
23. 9. 1954	Nažloutlá, slabý opal. zákal - Rybník stahován k výlovu	7°	9°	2,91	—	7,0	259,0	161,0	98,0
22. 10. 23. 11. 22. 12. 1954	Plodová voda, červenohnědá Ø 3 vzorků			0,00	17,3	4,8	1546,6	703,0	843,6
26. 1. 1955	Slabě nažloutlá, kalná, bez pachu	-8°		1,2	1,52	6,55	185,0	104,0	81,0
7. 4. 1955	Nažloutlá, slabě opal., kalná, bez pachu	9°	12°	0,7	0,29	6,8	—	—	—
7. 6. 1955	Žluto zelená, norm. rybníční voda	22°	24°	1,77	0,55	7,2	201,0	106,0	95,0
21. 6. 1955	Žluto zelená, norm. rybníční voda	20°	18°	2,3	0,42	7,1	200,0	144,0	56,0
2. 8. 1955	Žluto zelená, norm. rybníční voda	20,5°	26,5°	2,41	0,60	7,1	188,0	85,0	103,0
7. 9. 1955	Žluto zelená, norm. rybníční voda, rybník se stahoval	20°	20,5°	2,36	0,86	6,9	190,0	130,0	60,0

Table 1. Observations by indicators during mineralization

Tab. 1. Verfolgung des Mineralisierungsverlaufes mittels Indikatoren

Suspendované látky	Suspendované látky anorganické	Suspendované látky ztráta žháním	Chemická spotřeba kyslíku $\text{KMnO}_4/4 \text{ hod.}$	BSK ₅	O ₂	N – veškerý	N – amoniak.	H ₂ S – celkový	H ₂ S – vázaný	H ₂ S – volný	S – celková	
289,0	59,5	229,5	607,0	491,0	—	101,45	—	32,95	—	—	—	Pokusný rok 1953—1954
217,0	140,0	77,0	276,0	330,0	—	92,25	49,85	42,65	—	—	—	
50,5	37,5	13,0	166,0	218,0	—	44,95	27,05	28,6	—	—	—	
49,0	23,5	25,5	48,8	274,0	—	23,1	18,9	40,47	—	—	—	
280,5	103,5	177,0	66,4	202,1	—	65,75	48,97	5,55	—	—	—	
321,0	77,5	243,5	59,96	432,5	—	51,3	45,07	14,25	—	—	—	
39,5	27,5	12,0	38,0	338,05	0,0	35,84	34,05	16,6	8,4	8,2	—	
85,5	17,5	68,0	40,0	120,8	0,0	27,79	15,15	11,9	10,72	1,18	—	
54,5	12,5	42,0	36,0	72,8	0,0	14,84	8,5	0,56	0,56	0,00	—	
35,0	9,0	26,0	32,8	29,2	0,0	13,75	8,95	0,56	0,38	0,18	—	
43,5	—	—	22,8	5,52	10,45	7,57	2,29	stopy	stopy	0,00	—	
26,5	—	—	12,8	12,4	6,4	4,55	3,15	0,00	0,00	0,00	—	
13,5	—	—	12,8	5,03	6,6	4,55	2,59	0,00	0,00	0,00	—	
19,5	—	—	20,0	6,05	—	6,02	2,65	0,00	0,00	0,00	—	
32,0	—	—	17,6	13,4	12,2	5,83	2,46	0,00	0,00	0,00	—	
69,6	—	—	272,9	768,0	—	117,8	44,9	—	—	—	41,6	Pokusný rok 1954—1955
20,0	—	—	19,7	21,2	0,0	27,09	0,00	0,75	0,00	0,75	12,97	
—	—	—	8,0	1,6	13,45	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	—	
32,5	—	—	19,2	4,26	16,46	7,7	4,2	0,00	0,00	0,00	—	
24,5	—	—	19,2	6,72	3,08	—	—	0,00	0,00	0,00	—	
20,5	—	—	24,8	6,16	12,1	9,6	5,6	1,39	1,39	0,00	1,8	
21,0	—	—	41,6	11,68	3,65	20,0	2,91	—	—	—	—	

Výlov: 25. IX. 1956 — 1225 K₂ po 600 gramech = 735 kg. Velmi mnoho vylovených K₂ mělo deformovanou páteř. Celkový přírůstek 735 kg — 13,48 kg = 721,52 kg. Při vodní zatopené ploše rybníka 6,125 ha činil přírůstek po 1 ha 118 kg.

Přírůstek byl v tomto roce velmi malý, což bylo zaviněno zhoubnou nemocí obšádky. Způsobila mnoho ztrát (87,1 %) a špatný vzrůst ryb. Přirozené potraviny měly ryby v rybníku zřejmě přebytek, jak je patrné z planktonu v červnu a září 1956.

Nejdůležitější výsledky chemických rozborů vod

Pokusný rok 1953/54

Ke spolupráci na plnoprovozním pokusu o čištění plodových odpadních vod škrobárenských v Malíkovském rybníku metodou R. Pytlíka pozvána byla autorem metody Krajská hygienicko-epidemiologická stanice v Českých Budějovicích v listopadu 1953. K první návštěvě pokusného objektu došlo 14. XII. 1953, kdy rybník byl již z větší části naplněn plodovými vodami a kdy pokus byl již v proudu. Byl dohodnut plán odběru vzorků a místa odběru, jak jsou patrná ze situačního náčrtku. Vzorek čís. I. (U hráze) byl odebírán na nehlubším místě rybníka naproti kbelu. Vzorek čís. II. (U stromu) asi v třetině rybníka v mělčí části nad zálivem, do něhož vtéká potůček od Dolní Pěně.

Dne 14. XII. 1953 byl kromě těchto vzorků odebrán i vzorek odpadní plodové vody pod škrobárnou. Tento odběr nebyl šťastný. Vzorek obsahoval mnoho anorganických látek, neodpovídal obvyklému složení plodových vod a nebylo proto možno použít ho k vyčíslení čistícího efektu, jak bylo zamýšleno. Naproti tomu vzorky I. a II. z téhož dne daly ve většině ukazatelů čistícího efektu maximální hodnoty pokusu. Fylo proto k vyčíslení čistícího efektu použito maximálních hodnot během pokusů nalezených. Tím přirozeně není celý čistící efekt vyjádřen, poněvadž od začátku kampaně do dne prvního odběru došlo již ke značnému zčištění vod, o čemž svědčil hnilobný pach, vzhled a barva zkoušené vody.

Další odběry daly se tak, aby co nejlépe zachytily důležité změny ve složení vody a aby bylo možno podle rozborů řídit průběh pokusů vápněním. Proto v jarních měsících byly odebírány vzorky dvakrát měsíčně, v měsíci červnu pak docela třikrát, aby byla zachycena doba praktického vyčištění akumulovaných vod. To se za spolupráce všech sledovatelů pokusu zdařilo.

Pokud hladina rybníka nebyla pokryta vrstvou ledu a bylo možné mísení vody prouděním a větrem, nevykazovaly vzorky I. a II. takových rozdílů, aby nebylo lze brát z nalezených hodnot průměr. V měsících lednu až březnu byly tyto rozdíly větší, při čemž vzorek II. jevil se v těchto měsících horším. V měsících jarních a letních bylo tomu většinou právě naopak. V zimních měsících, v prosinci až březnu, probíhalo čištění vod příznivě i přes nízké teploty. Snižoval se rychle výparek i sediment, rychle poklesla chemická spotřeba kyslíku. Naproti tomu biologická spotřeba kyslíku poklesávala pomalu. Pach vody svědčil o rozkladných pochodech bílkovin.

V měsíci dubnu došlo ke značnému zhoršení všech hodnot proti dosavadnímu průběhu, jak je patrné z tabulek (tab. 1 a 2). Zaviněno to bylo novým zatížením rybníka plodovými vodami ze zpracování zadního škrobu, který byl škrobárnou vypírán až po rozmrznutí jámek. To mělo zajisté nepříznivý vliv na celkovou dobu potřebnou k mineralisaci látek ve vodě. Zhoršení hodnot, které nastalo přílivem nových plodových vod ze zpracování zadního škrobu, bylo vyrovnáno až asi v polovině května.

V měsících květnu až červnu probíhalo čištění pomaleji než bylo očekáváno. V této době vystupovalo ode dna rybníka po celé jeho ploše hojně bublinek. Chemická i biologická spotřeba kyslíku klesaly zvolna, rovněž tak hodnoty celkového dusíku, amoniakálního dusíku a sirovdíku. Přes bohatý život zelených mikroorganismů neobjevoval se ve vodě rozpuštěný kyslík v důsledku vyhnívání organické hmoty dna. Radikální zlom nastal mezi 21. a 24. červnem 1954. Rozbor z 28. VI. 1954 ukazuje již na normální rybníční vodu. Její složení se již podstatně nezměnilo do konce pokusu. Foslední odběr vzorků byl proveden již v době vypouštění vody před lovem rybníka, čímž bylo zaviněno mírné zhoršení.

Pokusný rok 1954/55

Pokusné období v r. 1954/55 mělo na Malíkovském rybníku daleko lepší a rychlejší průběh než předchozí. Vleký průběh období 1953/54 je zdůvodněn velkým množstvím organické hmoty na dně nového rybníka. Průběh pokusného období 1954/55 dal

plně za pravdu tomuto názoru. Mineralisace organických látek z plodových vod proběhla prakticky úplně pod ledem, a to rychleji než bylo očekáváno. Při náhodilé návštěvě rybníka 7. IV. 1955 byl vzhled vody nápadně dobrý. Byl proto odebrán alespoň jeden vzorek vody u kbelu, poněvadž nebyla k dispozici loďka. Rozbor vzorku potvrdil ukončení mineralizačního procesu, a proto bylo možno již 16. IV. 1955 nasadit do rybníka rybí obsádku. V dalším průběhu pokusného období docházelo již jen k malým, nevýznamným výkyvům, ovlivněným srážkami a splachy s polí.

Pokusný rok 1955/56.

V tomto období nebyl již rybník sledován chemicky. Po rozmrznutí rybníka byl vzhled i pach vody normální. Mineralizační proces proběhl pod ledem tak jako v roce 1954/55.

Tab. 2. Hlavní indikátory mineralisace
Табл. 2. Главные индикаторы минерализации
Table 2. Chief indicators of mineralization
Tab. 2. Hauptindikatoren der Mineralisierung

Datum odběru	Výparek celkový	Výparek anorg.	Ztráta žiháním	Suspend. látky	KMnO ₄ 4 hod.	BSK ₅	N celkový	H ₂ S celkový
Pokusný rok 1953/54								
14. 12. 1953	1852,0	695,0	1157,0	289,0	607,0	491,0	101,45	32,95
26. 1. 1954	1454,0	680,5	773,5	217,0	276,0	330,0	92,25	42,65
16. 2. 1954	817,5	448,0	369,5	50,5	166,0	218,0	44,95	23,60
10. 3.	493,0	212,0	281,0	49,0	48,8	274,0	23,10	40,47
1. 4.	1043,5	526,5	517,0	280,5	66,4	202,1	65,75	5,55
16. 4.	735,0	390,0	345,0	321,0	59,96	432,5	51,30	14,25
6. 5.	627,0	311,0	316,0	39,5	38,0	338,05	35,84	16,60
27. 5.	382,0	277,0	105,0	85,5	40,0	120,8	27,79	11,90
9. 6.	355,0	227,0	128,0	54,5	36,0	72,8	14,84	0,56
21. 6.	367,0	233,0	134,0	35,0	32,8	29,2	13,75	0,56
28. 6.	256,0	157,0	99,0	43,5	22,8	5,52	7,57	stopy
14. 7.	137,0	78,0	59,0	26,5	12,8	12,4	4,55	0,00
29. 7.	204,0	75,0	129,0	13,5	12,8	5,03	4,55	0,00
3. 9.	245,0	176,0	69,0	19,5	20,0	6,05	6,02	0,00
23. 9.	259,0	161,0	98,0	32,0	17,6	13,40	5,83	0,00
Pokusný rok 1954/55								
říjen	plodové vody ø							
listopad								
prosinec	1546,6	703,0	843,6	69,6	272,9	768,0	117,8	—
26. 1. 1955	185,0	104,0	81,0	20,0	19,7	21,2	27,09	0,75
7. 4.	—	—	—	—	8,0	1,6	1,26	0,00
7. 6.	201,0	106,0	95,0	32,5	19,2	4,26	7,7	0,00
21. 6.	200,0	144,0	56,0	24,5	19,2	6,72	—	—
2. 8.	188,0	85,0	103,0	20,5	24,8	6,16	9,6	1,39
7. 9.	190,0	130,0	60,0	21,0	41,6	11,68	20,0	0,00
Tabulka III. % čistícího efektu.								
Pokusný rok 1953/54	86,0	76,8	91,5	90,0	97,1	97,3	94,2	100,0
Pokusný rok 1954/55	88,1	97,1	90,4	70,5	97,1	99,8	98,9	100,0

Datum	Výsledek: skupina <i>coli-aerogenes</i>	Zárodky	
		mesofilní	psychofilní
16. IV. 1954	I. silně <i>paracoli</i> , <i>E coli</i>	0	47
	II. silně <i>paracoli</i> , <i>E coli</i>	0	105
	u břehu silně <i>paracoli</i> , <i>E coli</i>	0	67
6. V. 1954	I. silně <i>paracoli</i> , <i>E coli</i>	25	100
27. V. 1954	I. silně <i>paracoli</i> , <i>E coli</i>	100	50
21. VI. 1954	I. silně <i>paracoli</i> , <i>E coli</i>	0	56
	II. silně <i>paracoli</i> , <i>E coli</i>	0	11
15. VII. 1954	I. silně <i>paracoli</i> , <i>E coli</i>	0	20
	II. silně <i>paracoli</i> , <i>E coli</i>	25	25
28. VII. 1954	I. silně <i>paracoli</i> , <i>E coli</i>	50	60
	II. silně <i>paracoli</i> , <i>E coli</i>	50	18
3. IX. 1954	I. silně <i>paracoli</i> , <i>E coli</i>	0	<i>Proteus</i>
	II. silně <i>paracoli</i> , <i>E coli</i>	0	<i>Proteus</i>
23. IX. 1954	I. silně <i>paracoli aerob. aerogenes</i>	40	100
	II. silně <i>paracoli</i> , <i>aerob. aerogenes</i>	32	75

Bakteriologické nálezy nám udávají hodnoty jak všech zárodků psychofilních a mesofilních, tak i mikrobů coliformních. Skupinu *coli aerogenes* určovali jsme jednak kultivací v biochemickém prostředí (Savage), jednak metodou Ficker-Partiřovou. Za účelem snadnější diagnostiky bylo použito i krevního agarů, na němž jsme měli možnost snadno určovat haemolytické mikroorganismy.

U vod z Malíkovského rybníka byl zajímavý nepatrný výskyt indikátoru fekálního znečištění, proti tomu se však silně opakoval výskyt Gramm-zárodků, které jak dle vzrůstu na živných půdách, tak i dle biochemických vlastností (laktosa —, sacharosa +) jsme určili jako *Escherichia paracoli*. Z aerobních sporulátů jevil nejčastější výskyt *Bacillus subtilis*, *B. anthracoides*, *B. mycoides* a částečně *B. mesentericus*.

Z koků byl diagnostikován často *Staphylococcus albus*, řidčeji *citreus*, *badius*. *Proteus vulgaris* byl méně hojný než předcházející skupina. Jen při odběru 3. IX. 1954 byl hojný.

Silné kolísání mikroflory lze vysvětlit metodikou braní vzorků (dvakrát měsíčně po čtyřech vzorcích), vzhledem k různé roční době, atmosférickým a srážkovým poměrům (deště, vyplavování) jako přirozené.

V dalších pokusných letech 1954/55 a 1955/56 nebyla mikrobiologická šetření konána.

Hygienická část

Plnoprovozní pokus o čištění odpadních plodových vod škrobárenských v akumulčním rybníku Malíkovském v kampani 1953/54 a používání tohoto způsobu čištění odpadních vod jindřichohradecké škrobárny v dalších letech poskytl nám příležitost sledovat účinek metody i s hlediska komunální hygieny.

Účelem hygienického sledování akumulčního rybníka bylo především si ověřit stupeň účinnosti nové metody a dále objektivně zjistit a s hlediska komunální hygieny zhodnotit intenzitu a rozsah nežádoucích průvodních jevů mineralisace, zvláště zápachu, který byl často uváděn jako nevýhoda této metody čištění odpadních vod.

Proto jsme sledování rozdělili na tři části: 1. Hygienické poměry vlastního akumulčního rybníka a jeho nejbližšího okolí. 2. Vliv rybníka na hygienické poměry širšího okolí. 3. Vliv mineralizačního procesu v akumulčním rybníku na čistotu vody v řece Nežárce, do které ústí přepad z rybníka.

K celkovému hygienickému průzkumu uvádíme: a) Průzkum byl prováděn soustavně v letech 1953—1956, a to ve dnech odběrů vzorků pro chemické a mikrobiologické šetření. b) Kromě vlastního pozorování bylo jako podkladů pro zhodnocení

použito informací okresního hygienika v Jindř. Hradci MUDr. Fr. Š m r h y, ostatních pracovníků OHES Jindř. Hradec, zaměstnanců Státního rybářství, nár. podnik v Jindř. Hradci, vedoucího a zaměstnanců škrobárny v Jindř. Hradci a zástupců Lidového rybářského spolku v Jindř. Hradci.

Ad 1. Sledováním hygienických poměrů na vlastním Malíkovském rybníce a v jeho nejbližším okolí bylo zjištěno, že rybník v prvním roce provozu obtěžoval okolí zápachem z rozkladných pochodů, a to po dobu asi 14 dnů před zámrazem a od rozmrznutí do druhé poloviny května 1954. Zápach měl zprvu charakter máselného kvašení (po kyselině propionové a beta-oxymáselné), později sirovočkovitý až močůvkovitý a byl postřehnutelný maximálně do vzdálenosti asi 250 m po větru. Již v době prvního pokusu v zimní kampani 1953/54 jsme vyslovili domněnku, že příčinou poměrně dlouhotrvajícího zápachu je nadměrně velké množství organické hmoty, kterou rybník zpracovával při tlení nepokosených porostů na dně rybníka. Zkušenost při výlovu rybníka a v dalších letech nám dala zcela za pravdu, protože v dalších letech se zápach již neobjevoval.

Po mikrobiologické a chemické stránce se celý asimilační proces, jak v prvním, tak i v dalších letech pohyboval v mezích obvyklých pro rozkladné pochody tohoto druhu a nikdy nevznikly ve vodě látky, ani se nevyskytly mikrobiologické skupiny, které by mohly ohrozit hygienickou či epidemiologickou bezpečnost rybníka či jeho okolí.

Rovněž původní obavy, že biologický proces bude mít za následek nadměrnou tvorbu usazenin, které by zanášely rybník, nebo zhoršovaly při odlovu stav vody v Nežárce, se ukázaly, jak v prvním roce, tak v dalších letech jako neopodstatněné. Pouze v prvním roce 1954 se při výlovu objevily na dně rybníka několikamilimetrové vrstvy černých usazenin složené převážně z lehce stíratelných sírníků. Při dalších výloveh nebyly již pozorovány.

Ad 2. Vliv na širší okolí rybníka projevoval se, jak již shora uvedeno, pouze zápachem v prvním roce provozu rybníka, a to na vzdálenost asi 250 m ve směru rychle vanoucího větru. Tato vzdálenost je s ohledem na zatopenou plochu rybníka a značnou koncentraci organických látek ve vodě v prvním roce provozu poměrně malá. Dlouhá doba, po kterou zápach v kampani 1953/54 trval, je jasně vysvětlena v chemické části naší zprávy. V dalších letech se období, po které se mineralisace organických látek projevovala zápachem, podstatně zkrátilo a spadalo do doby, po kterou byl rybník pod ledem, takže k obtěžování okolí zápachem prakticky nedošlo.

Ad 3. Příznivý vliv akumulace plodových vod škrobářských se projevil již v prvním roce provozu 1953/54, zvláště v podzimním a zimním období od 20. X. 1953 počínaje, neboť v suchém pozdním podzimu a v zimě 1953/54 měla řeka Nežárka v mnohaletém průměru nejnižší průtokové stavy. Přes to — a to vlivem akumulace plodových vod škrobářských — se nedostavilo obvyklé zhoršení jakosti vody v řece Nežárce pod vtokem potůčku Rečičky, které se objevovalo každoročně po zahájení škrobářské kampaně. Nedošlo ani k obvyklému hnutí ryb a jakost vody v Nežárce, která je celoročně pravidelně sledována hydrologickým oddělením KHES v Čes. Budějovicích, nedoznala sezónního zhoršení.

Tyto výsledky, které se přesvědčivě opakují od té doby každoročně, je nutno připočít bezvýhradně pouze použití akumulačního rybníka k retenci a čištění odpadních plodových vod a jsou nejvýznamnějším nejen hygienickým, ale i hospodářským kladem při uplatnění nové metody. Možno říci, že jakost vody v Nežárce od zavedení této metody není prokazatelně provozem škrobárny v Jindř. Hradci ovlivňována.

Závěrem lze po stránce hygienické hodnotit použití biologické metody čištění plodových odpadních vod škrobářských v akumulačním rybníku methodou R. Pytlíka bezvýhradně kladně. Jediná hygienická nevýhoda metody, t. j. zápach v první fázi mineralizačního procesu, je podle zkušeností z druhého a dalších let provozu zcela krátkodobá, trvá jen několik málo dnů, a zápach je patrný jen v zcela nejbližším okolí rybníka. Tato nevýhoda je bohatě vyvážena hygienickými výhodami nejen ve vyčištění odpadních vod v rybníce, ale v neobyčejně příznivém vlivu na celé potočí. Je třeba zdůraznit, že podobných výsledků nebylo dosud v našem kraji dosaženo v žádném jiném případě čištění koncentrovaných odpadních vod potravinářského průmyslu jinými methodami.

S hygienického hlediska je třeba vyzvednout snadnou praktickou použitelnost metody, která nečiní větších nároků na investice, materiál stavební, na strojní zařízení čistící stanice, a zvláště pak nečiní nároků na kvalifikovanou a spolehlivou obsluhu, což je podstatnou nevýhodou všech ostatních způsobů čištění odpadních vod. Uvážíme-li, že se nacházíme ve fázi značného znečišťování našich vodních toků, na

kteře jsou současně kladeny značné nároky jak energetické, tak nároky při získávání pitné vody, je třeba využít všech možností ke zlepšení naší někde až katastrofální situace v čistotě povrchových tekoucích vod. Nejen v našem kraji, ale i jinde je podstatná část tohoto znečištění způsobována odpadními vodami potravinářské výroby a průmyslu, či jinými zdroji organického znečištění. Pro tyto případy je čištění odpadních a splaškových vod podle R. Pytlíka metodou, která může rychle a hlavně v mezích dnešních reálních možností spolehlivě zlepšit podmínky pro zneškodnění těchto vod. Tím přispějeme rychle a účinně k podstatnému zlepšení kvality vody našich toků.

Souhrn

V pokusných letech 1953 až 1956 potvrdily výsledky šetření na Malíkovském rybníku pod škrobárnou v Jindř. Hradci v zásadě správnost a dobrou praktickou použitelnost nové metody akumulacních rybníků. Akumulované plodové odpadní vody škrobárenské byly v tomto rybníku ve všech pokusných letech zneškodňovány tak, že nepůsobily žádné obtíže v řece Nežárce. Mineralisace organických látek, obsažených v plodových vodách, proběhla ve všech pokusných letech příznivě a bylo vždy možno využívat živiny z nich uvolněné chovem kaprů a línů. V pokusném roce 1954/55, který lze považovat po stránce rybářské za normální, bylo v Malíkovském rybníku dosaženo přírůstku 601,6 kg rybiho masa po 1 ha. Po správném povápnění rybníka dávkou 50 g CaO na každý 1 ha jeho plochy najednou před zamrznutím došlo k úplné mineralisaci organických látek na začátku dubna, v rybníku bylo již dostatek autotrofních organismů a kyslíku ve vodě, bylo možno nasadit do něho ryby již v polovině dubna, a během vegetační doby nalézaly v něm tyto dostatek přirozené potravy. Hygienické závady nebyly téměř žádné, takže i s hlediska veřejného zájmu Malíkovský rybník dobře vyhovoval svému účelu.

V prvním pokusném roce 1953/54 způsobila zatopená tráva značné zpoždění mineralizačního pochodu, t. j. vyčištění plodových vod v Malíkovském rybníku. Tento nepříznivý činitel v dalších letech odpadl. V posledním pokusném roce 1955/56 způsobila zhoubná infekční vodnatelnost kaprů úplné skreslení hospodářského výsledku. Doufejme, že při náležité opatrnosti bude napříště vyloučena i tato nemilá okolnost.

Ve všech pokusných letech se však projevila zcela proti očekávání další pokusnická závada, t. j. deštivé počasí, které způsobovalo, že z údolní brázd přitékaly od Dolní Pěně do rybníka čisté dešťové vody. Před výstavbou rybníka nebylo nic takového po řadu let pozorováno.

Pro zastánce mechanické teorie o obohacování rybníční vody kyslíkem dešťovou vodou a o příznivých účincích zředování akumulovaných plodových vod to byl zřejmý činitel, který urychloval čistící proces. Pro přívržence biologické teorie, která vidí hlavní zdroj pro obohacování rybníční vody kyslíkem ve fotosyntetické asimilaci, a která požaduje pro rychlý rozklad organických látek klid, nerušený rozvoj organismů, jež se svou životní činností účastní na tomto rozkladu, byl to činitel nepříznivý, brzdící, protože způsoboval časté odplavování celých mas těchto samočisticích organismů.

Může být tedy spor o to, zda časté deště v zimních obdobích v letech 1953 až 1955 měly progresivní či brzdící účinek na vyčištění akumulovaných plodových vod v Malíkovském rybníku. Poněvadž nelze dosud ani první ani druhý názor bezpečně vědecky podepřít, je nutno se smířit s tím, že deště a jimi způsobovaný přítok čistých vod do Malíkovského rybníka zavinily, že tento objekt může být nadále posuzován jako vhodný příspěvek k oprávněnosti teorie akumulacních rybníků, ale nemůže za dnešního stavu ji plně prokázat po stránce vědecké, výzkumnické.

Po stránce praktické se však Malíkovský rybník plně osvědčil. Částečné vyplavování plodových vod z něho v dobách dešťů nijak neškodí, protože v řece Nežárce je současně silný průtok vod. Rybník bude v budoucnu sloužit svému účelu ještě dokonaleji, budou-li dešťové vody od Dolní Pěně svedeny obtokovou strouhou pod hráz rybníka, t. j. bude-li prostoru rybníka využíváno jen pro akumulování, vyčištění a využitkování plodových odpadních vod škrobárny v Jindř. Hradci. Podle mínění projektanta rybníku Ing. J. Šimana z Třeboně by zřízení této nové obtokové strouhy, poměrně krátké, nebylo spojeno s příliš velkým nákladem a vyplatilo by se.

Результаты исследований, произведенных с 1953 по 1956 год в Маликовском пруду, расположенном за крахмальным заводом в Индржиховом Градце, подтвердили как принципиальную правильность, так и хорошую практическую применимость нового метода аккумуляционных прудов.

Аккумуляированные сточные соковые воды крахмального завода в течение всего периода опытов в этом пруду настолько обезвреживались, что не вызывали никаких отрицательных явлений в реке Нежарке. Минерализация органических веществ, содержащихся в соковых водах, протекала в течение всего периода проведения опытов благоприятно и поэтому было возможно использовать выделяемые ими питательные вещества для разведения карпов и линей. В течение 1954/1955 опытного года, который можно признать в отношении рыбоводства за нормальный год, в Маликовском пруде был достигнут прирост рыбного мяса 601,6 кг с 1 га. После правильного известкования пруда дозой 50 ц СаО на 1 га его зеркальной поверхности, внезапно перед покрытием пруда льдом, произошла полная минерализация органических веществ в начале апреля; в пруду уже имелось достаточное количество автотрофных организмов и кислорода в воде, что сделало возможным населить его уже в половине апреля и в течение вегетационного периода эти рыбы нашли в нем достаточное количество естественного корма. В Маликовском пруду не было установлено почти никаких гигиенических недостатков и таким образом, и с точки зрения общественных интересов, пруд отвечал своему назначению.

В течение 1953/1954 опытного года затопленная трава вызвала значительную задержку процесса минерализации, т. е. очищения соковых вод в Маликовском пруде. Этот неблагоприятный фактор в последующие годы уже не существовал. В течение последнего 1955/1956 опытного года злокачественная инфекционная краснуха карпов полностью изменила общие хозяйственные результаты.

Следует выразить надежду, что при соответствующих мерах предосторожности в будущем будет исключено и это неблагоприятное обстоятельство.

Против всякого ожидания, однако, в течение всех опытных лет проявилась дальнейшая помеха в проведении опыта, а именно — дождливая погода, которая вызвала то, что по долине со стороны Долни Пены в пруд притекла чистая дождевая вода. Это явление не наблюдалось в течение целого ряда лет до создания пруда.

Для сторонников механической теории обогащения воды пруда кислородом дождевой воды и благоприятных эффектов разбавления аккумуляированных соковых вод, это очевидно был фактор, который ускорял очистительный процесс. Для сторонников биологической теории, которая усматривает главный источник обогащения воды пруда кислородом в фотосинтетической ассимиляции и которая для быстрого распада органических веществ требует состояние покоя, ненарушаемое развитие организмов, которые своей жизненной деятельностью принимают участие в этом разложении, это был фактор неблагоприятный, тормозящий, так как он вызывал частый смыв больших масс этих самоочищающих организмов.

Таким образом может возникнуть спор о том, имели ли частые дожди в течение зимнего периода 1953-1955 годов благоприятное или тормозящее действие на очистку аккумуляированных соковых вод в Маликовском пруде. Но так как до сих пор нельзя безошибочно, научно обосновать, ни первый, ни второй взгляд, необходимо удовлетвориться тем, что дожди и вызванный ими приток чистых вод в Маликовский пруд вызвали то, что этот пруд можно и далее считать подходящим объектом для подтверждения обоснованности теории аккумуляционных прудов.

дов. Но в настоящем состоянии этот пруд не может вполне доказать правильность этой теории в научном и исследовательском отношении.

В практическом отношении, однако, Маликовский пруд вполне оправдал свое назначение.

Частичный смыв соковых вод из пруда в период дождей нисколько не вредит, так как в реке Нежарке одновременно возникает сильный приток вод.

Пруд в будущем еще в большей мере будет служить своему назначению, если дождевая вода со стороны Долни Пены будет отведена окружной канавой за плотину пруда, т. е. если пруд будет использован только для аккумуляции, очистки и использования соковых вод крахмального завода в Индржихове Градце. По мнению проектировщика пруда инженера И. Шимана из Тржебони создание этой новой окружной канавы сравнительно небольшой длины не было бы связано со значительными затратами, которые себя в будущем наверное оправдали бы.

Accumulation Pond Malíkovský in the Years 1953 to 1956

In the years of the experiment, 1953—1956, the results of a study at the Malíkovský pond below the starch factory in Jindřichův Hradec confirmed in principle the suitability and good, practical usefulness of the new method of accumulation ponds. The accumulation waste waters of the starch factory were rendered harmless in all the years of the experiment, so that they did not cause any difficulties in the Nežárka River. The mineralization of the organic matter contained in the waste waters was carried on in a favourable way in all the experimental years and it was always possible to utilize the food released from them for carp and tench. In the experimental year 1954-55, which can be considered as a normal one from the standpoint of fishery, a 601.6 kilogram increase in weight of fish per hectare was obtained in the Malíkovský pond. After proper liming of the pond with a dosage of 50 metric hundred weight of CaO per hectare, at once before freezing, there was complete mineralization of organic matter at the beginning of April, there was already sufficient autotrophic organisms and oxygen in the water, it was possible to stock it with fish as early as the middle of April, and during the vegetation period enough natural food was found in it. There were scarcely any hygienic defects, so that from the standpoint of public interest Malíkovský pond served its purpose well.

In the first year of the experiment, 1953-54, the underwater grass caused considerable delay in the mineralization process, that is, in the purifying of the waste waters in the Malíkovský pond. This unfavourable factor was eliminated in later years. In the last year of the experiment, 1955-56, the disastrous infectious dropsy of the carp completely distorted the economic results. Let us hope that if proper precautions are taken this unhappy circumstance will be excluded in the next experiment.

In all the years of the experiment, however, another defect appeared, contrary to expectation, that is the rainy weather which caused pure rain water to flow from the valley troughs of Dolní Pěná into the pond. Before the pond was built nothing of the kind had been observed for a number of years.

For the proponents of the mechanical theory of enriching pond waters with oxygen from rain water and the favourable effect of diluting the accumulation waste waters, this was obviously a factor which would speed the purifying process. For the proponents of the biological theory which considers the chief source of enriching the pond waters with oxygen in the photosynthetic assimilation, and which requires, for the rapid decomposition of organic matter, quiet and undisturbed development of the organisms which participate in this decomposition by their life activity, this was an

unfavourable factor, a hindrance, because it often resulted in the washing away of whole masses of these self-purifying organisms.

Therefore there can be conflict whether the frequent rain in the winter period in the years 1953 to 1955 had the effect of furthering or delaying the purification of the accumulation waste waters in the Malíkovský pond. Since neither the first nor the second view has been given assured scientific proof to date, we must be reconciled to the fact that the rain and the run-in of pure water into the Malíkovský pond are to blame for the fact that this place must be considered as a fitting contribution to the correctness of the theory of accumulation ponds, but under the present conditions this cannot be demonstrated fully from the scientific and research point of view.

From the practical standpoint, however, Malíkovský pond fully proved itself. The partial overflow of waste waters in periods of rain caused no harm whatsoever, because at the same time there is a strong current in the Nežárka River. The pond will serve its purpose even better in the future, if the rain water from Dolní Pěná will be led off by a side-ditch under the dam of the pond, that is, if the pond will be utilized only for accumulating, purifying and utilizing the waste waters from the starch factory in Jindřichův Hradec. According to the opinion of the designer of the pond, J. Šíman of Třeboň, the building of this new side-ditch, a relatively short one, would not involve too great expense and would pay for itself.

Akkumulationsteich Malíkovský in Jahren 1953 bis 1956

In den Versuchsjahren 1953 bis 1956 bestätigten die Untersuchungsergebnisse auf dem Teiche Malíkovský unter der Stärkefabrik in Jindřichův Hradec grundsätzlich die Richtigkeit und gute praktische Durchführbarkeit der neuen Methode der Akkumulationsteiche. Die akkumulierten Fruchtwässer aus Stärkefabrik wurden in diesem Teiche in allen Versuchsjahren derartig unschädlich gemacht, daß sie keine Beschwerden im Fluß Nežárka angerichtet hatten. Die Mineralisation der in Frucht-abwässern enthaltenen organischen Stoffe verlief in allen Versuchsjahren günstig und es war immer möglich, die aus ihnen freigewordenen Nährstoffe in Karpfen- und Schleienzucht auszunützen. Im Versuchsjahre 1954/55, das vom fischereilichen Gesichtspunkte als ein normales Jahr angesehen werden kann, erreichte man im Teiche Malíkovský einen Fischfleischzuwachs von 601,6 kg je ha. Nach einer richtigen Kalkung des Teiches mit Gabe von 50 q CaO auf jedes Hektar seiner Fläche auf einmal vor dem Einfrieren, kam anfangs April zu vollkommener Mineralisierung der organischen Stoffe. Im Teiche war es schon genug autotropher Organismen und Sauerstoff im Wasser und es war möglich, die Fische darin schon mitte April einzusetzen und während der Vegetationszeit fanden sie dort genug Nahrung. Es gaben fast keine hygienischen Anstöße, sodaß auch vom Gesichtspunkte der öffentlichen Interessen das Teich Malíkovský seinem Zwecke gut entsprach.

Im ersten Versuchsjahre 1953/54 verursachte das überschwemmte Gras eine beträchtliche Verspätung des Mineralisierungsvorganges, d. h. die Reinigung der Frucht-abwässer im Teiche Malíkovský. Dieser ungünstiger Faktor fiel in weiteren Jahren ab. Im letzten Versuchsjahre 1955/56 verursachte die infektiöse Bauchwassersucht der Karpfen Verminderung des wirtschaftlichen Ergebnisses um 87,1 %.

Laßt uns hoffen, daß bei einer gehörigen Vorsicht künftighin auch dieser unangenehme Umstand ausgeschaltet werden wird.

In allen Versuchsjahren erschien ganz gegen Erwartung ein weiteres forschungsmäßiges Hindernis — nämlich Regenwetter —, welches bewirkte, daß aus der Talfurche

von Dolní Pěná reine Regenwässer in Teich zuflossen. Vor dem Aufbau des Teiches konnte man für manche Jahre keine ähnliche Erscheinung beobachten.

Für die Verteidiger der mechanischen Theorie von der Bereicherung des Teichwassers mit Sauerstoff durch Regenwasser und von den günstigen Einwirkungen der Verdünnung von akkumulierten Abwässern war es sichtlich ein Faktor, der den Reinigungsprozeß beschleunigte. Für die Anhänger der biologischen Theorie, die die Hauptquelle für die Bereicherung des Teichwassers mit Sauerstoff in der photosynthetischen Assimilation sieht, und die für eine schnelle Zersetzung der organischen Stoffe Ruhe und eine ungestörte Entfaltung der Organismen, die durch ihre Lebenstätigkeit auf dieser Zersetzung teilnehmen, verlangt, war es ein ungünstiger, hemmender Faktor, weil er mehrmalige Abschwemmung von ganzen Massen dieser Selbstreinigungsorganismen verursachte.

Es kann daher strittig sein, ob die häufigen Regenfälle in Winterzeit in Jahren 1953 bis 1955 eine progressive oder eine hemmende Wirkung auf die Reinigung der akkumulierten Fruchtabwässer im Teiche Malíkovský aussübten. Weil es bisher nicht möglich ist, weder die erste noch die zweite Ansicht mit wissenschaftlicher Sicherheit unterstützen, ist es notwendig sich damit zu versöhnen, daß die Regenfälle und der durch sie bewirkte Zufluß von reinen Gewässern in Teich Malíkovský verschuldeten, daß dieses Objekt weiterhin als ein geeigneter Beitrag zur Berechtigung der Theorie der Akkumulationsteiche beurteilt werden kann, daß es sie aber bei heutigem Stande vom wissenschaftlichen Forschungsstandpunkte nicht völlig beweisen kann.

Von praktischer Seite aus gesehen hat sich jedoch der Teich Malíkovský völlig bewährt. Die teilweise Ausschwemmung der Fruchtabwässer daraus in Regenzeiten schadet keineswegs, weil im Fluß Nežárka gleichzeitig ein starkes Durchfließen der Wässer zustandekommt.

Der Teich wird in Zukunft noch viel besser seinem Zwecke dienen, wenn die Regenwässer von Dolní Pěná durch Umlaufgraben unter den Teichdamm abgeleitet wühren, d. h. wenn der Teichraum nur für Akkumulierung, Reinigung und Ausnützung der aus der Stärkefabrik in Jindřichův Hradec stammenden Fruchtwässer benutzt werden wird. Nach der Meinung des Teichprojektanten Ing. J. Šiman aus Třeboň wäre der Aufbau dieser neuen, verhältnismäßig kurzen Umlaufgraben mit keinem großen Kostenaufwand verbunden und er würde sich lohnen.

Tlumení infekční vodnatelnosti antibiotiky v rybářství

Подавление заболеваний краснухой при помощи антибиотиков в рыбоводстве

Suppression of Infectious Dropsy by Using Antibiotics in Fisheries

Bekämpfung der infektiösen Bauchwassersucht in der Fischerei

F. VOLF a J. HAVELKA

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ČSAZV, Vodňany, oddělení pro pathologii a parazitologii ryb, Praha — ředitel Ing. F. Chytra

Došlo dne 1. II. 1957

Ú v o d

V rybářství, podobně jako v chovu jiných hospodářských zvířat, se konají pokusy využití antibiotik jednak k podpoření vzrůstu, jednak ke konservaci rybího masa a v poslední době také k tlumení nemocí bakteriálního původu.

Ve sladkovodním rybářství byla antibiotika nejprve používána v chovu lososovitých ryb, odkud jsou zaznamenány výsledky mnohých prací, jež jsou pro praxi velmi poučné (1). První přesné pokusy uskutečnil Wolf v USA (1), který krmil ročky pstruha potočního s přísadkou aureomycinu, vitaminu B₁₂ a terramycinu. Při pokusech nebyl zjištěn takový vahový přírůstek, jaký je známý u domácích zvířat. Menší účinnost se dala zjistit jen tehdy, když byla za základní krmivo užitá směs krmiv rostlinného původu. Podobné výsledky krmných pokusů byly dosaženy i u jiných lososovitých ryb. Ve Spojených státech severoamerických zkoušel Wagner (1) účinek terramycinu, chloromycetinu, penicilinu a aureomycinu na pstruha duhového. Získané růstové křivky skupin ryb, krmných těmito antibiotiky, nedosahovaly hodnoty křivky získané normálním krmivem v kontrolním pokusu. Obzvlášť nepříznivě se na růst pokusných ryb projevil aureomycin. Nejen, že ryby nepřirůstaly, nýbrž dokonce v prvních čtyřech týdnech ubyly na váze. Třetí zaznamenané pokusy u lososovitých ryb jsou rovněž z USA. Hewerd, Dempster a Mac Cully (1) krmili mladá lososa (druh tichooceánských lososů rodu *Oncorhynchus*) s přísadkou aureomycinu a vitaminu B₁₂. Bylo pozorováno, že pokusné ryby se silně rozrůstaly a vcelku zůstávaly ve vzrůstu pozadu za kontrolními rybami. Ztráty na pokusných rybách byly větší než u kontrolních. Další krmné pokusy konal Schumacher (1) s aureomycinem u poloročka pstruha potočního a Engelberdt a Mann (1) s aureomycinem a penicilinem u pstruha duhového. I v těchto pokusech nebyl zjištěn podstatný rozdíl ve váze a ztrátách mezi pokusnými a kontrolními rybami. Vysvětlení všech těchto nálezů možno hledat v rozdílné výměně látkové u studenokrevných a teplokrevných zvířat a dále i v rozdílném složení střevní mikroflory.

O využití antibiotik v krmení kaprovitých ryb nalézáme záznam v časopise „Rybnoje chozjajstvo“ (2). Dorochow zde poukazuje na to, že všechny ryby nevyužívají stejně krmivo. Někteří kapři za 4–5 měsíců vegetační doby vyrůstají z 25 g do 1000 g, jiní ve stejných poměrech rostou značně pomaleji. Ryba zdravá, s malým množstvím škodlivé střevní mikroflory, dobře zužitkuje podávané krmivo a účinně využívá přirozenou potravu v rybníce. Ryba slabá, v jejímž střevě je více choro-

plodných zárodků a škodlivé mikroflory, mnohem hůře zažívá podávané krmivo i přirozenou potravu a má velké ztráty. K potlačení těchto škodlivých vlivů a ztrát možno rybám podávat některá antibiotika přimísená v minimálních dávkách do krmiva. Dorochow doporučuje techniku přípravy a podávání krmiva obohaceného biomycelem a penicilinem. Dalšími náměty k otázce použití antibiotik při krmení ryb se zabývá W. Müller (3), který vysvětluje příčiny jejich rozdílného uplatnění u ryb kaprovitých a lososovitých. Poznamenává, že příznivější výsledky lze očekávat při krmení kaprů, u nichž se používá téměř výhradně krmiv rostlinného původu. W. Gruch (4) docílil u kaprů krmených pokusně streptomycinem a penicilinem (1 : 1) přírůstek o 31,6 % vyšší proti rybám kontrolním.

Ke konservaci rybího masa se antibiotika používají v Americe a v Sovětském svazu (5). Uplatňují se v první řadě při mořském rybářství na vzdálenějších místech lovu, kde pomáhají uchovat ulovené ryby v čerstvém stavu. Levnou a účinnou konservací se umožňuje, aby ryby byly dopravovány do míst, kde není dostatek chladiren a zásobily obyvatelstvo vydatnou bílkovitou stravou. Ze všech antibiotik byl shledán nejúčinnější aureomycin, který je pětikrát vydatnější než jiná dosažitelná antibiotika.

Zvláštního významu se dostává antibiotikům v přímém léčení ryb, kdy se vpravují injekcemi přímo do těla ohrožené ryby. Schäperclaus (6, 7, 8) referuje o svých pokusech, v nichž určoval účinnost antibiotik (penicillin G, streptomycin, chloronitrin, aktinomycin, citrinin, patulin) na *Pseudomonas punctata ascitae* a o výsledcích terenního ošetření nemocných ryb infekční vodnatelností. Praktické použití má jen streptomycin a chloronitrin. Tato antibiotika se projevila vůči původci infekční vodnatelnosti jako velmi účinná. Chloronitrin brzdil růst *Pseudomonas punctata ascitae* nejvíce. Již množství 1,5 γ v 1 ccm stačilo, aby byl úplně zabráněn vývoj tohoto patogenního mikroba. Streptomycin potřeboval k stejnému účinku 33× větší dávku. Dále bylo zjištěno, že dávky nutné k utlumení nemoci nepoškozují zdravotní stav kapra při nutném stejnoměrném rozdělení antibiotika v stanovené účinnosti v celém těle ryby. Po těchto laboratorních pokusech bylo přistoupeno k pokusu v rybnících. Osm čtvrt hektarových rybníků bylo nasazeno zřejmě nemocnými rybami. Ve dvou rybnících zůstali kapři neošetřeni. U těchto byly ztráty do podzimu 79 a 80 %, u ošetřených streptomycinem 6 a 8 %, chloronitrem 11 a 13 %. Hektarový přírůstek byl u těchto posledních rybníků nejvyšší: u streptomycinu 182 a 172 kg, u chloronitru 188 a 238 kg/ha, zatím co u neošetřených ryb 10 a 0 kg/ha. Výsledky ukazují, že již při jednorázové injekci dochází k úplnému utlumení infekční vodnatelnosti, a že správným použitím těchto antibiotik lze rybám na jaře zajistit nejen plnou ochranu, nýbrž i vyléčení.

Skutečnost, že se původci infekční vodnatelnosti dostávají do těla střevem, dává možnost dalšího uplatnění antibiotik k potlačení nemoci ve formě jejich přimísení ke krmivu. V tomto směru byly konány pokusy v NDR rovněž Schäperclausem (8), při nichž zjistil, že denní zkrmování 10 mg chloronitru (během celého čtyřnedělního pokusu 400 mg) se neprojevilo na kapři násadu (K.) škodlivě. S myceliem streptomycinu nebyly dosaženy žádné výsledky.

V našich pokusech, jejichž výsledky jsou shrnuty v této předložené práci, jsme se zaměřili na možnost využití některých antibiotik právě k léčení nemocných kaprů (K.) infekční vodnatelností.

Vlastní práce

A. Metodika

Terenní pokusné ošetření ryb, nemocných infekční vodnatelností, bylo uskutečněno v objektech státního rybářství na jaře r. 1956. Podkladem pro dávkování použitých antibiotik byly výsledky laboratorního šetření jednak o účinnosti antibiotik na původce infekční vodnatelnosti — bakterie *Pseudomonas punctata ascitae* —, jednak o jejich neškodnosti na rybí organismus. Tyto výsledky jsou shrnuty v práci „Účinnost některých antibiotik na původce bakteriálních nemocí ryb“, uveřejněné ve Sborníku ČSAZV - Živočišná výroba, číslo 10, ročník XXIX - 1956 (9).

Ošetření byla podrobena dvouletá kapři ná sada (K.), u níž onemocnění dosahovalo vesměs takového stupně, že by nebyla podle provozních zásad schopna nor-

málního dalšího chovu. K ošetření a ke kontrolním pokusům byly ryby vybírány samotnými zaměstnanci provozu, byly naprosto stejného vzhledu, zdravotního stavu a stejného původu v každém jednotlivém případě a byly vždy vyšetřeny jednak hromadně na místě, jednak v dostatečném množství zevrubně v laboratoři.

Ryby byly ošetřeny dvojím způsobem:

1. Injekcí do dutiny tělní. Antibiotikum bylo rozpuštěno nebo suspendováno ve sterilní vodě a přípravek zaveden injekční stříkačkou do dutiny tělní v místě vzdáleném 3—4 cm šikmo vzhůru od řitě. Při vpichu se jemně tlačí na píst stříkačky, jenž při průchodu jehly svalstvem klade odpor a povolí ihned po vniknutí jehly do dutiny tělní a přípravek se nechá lehce ze stříkačky vytlačit. Tento způsob zavádění injekce zabrání poranění vnitřních orgánů, zejména jater, střeva a vzdušného měchýře.

2. Zavedením připraveného antibiotika kanilou do zažívacího traktu. Kanilu je třeba mírně ohnout a zavést ji mezi požerákovými zuby jemným tlakem do jícnu.

Při pokusech byla použita tato antibiotika: 1. *Streptomycin-Calcium chloride* B. P. Glaxo — anglický přípravek, 2. *Streptomycinum sulfuricum* — sovětský přípravek, 3. *Chloramfenikol* — racemát chloromycetinu — tuzemský přípravek, 4. *Aureomycin* (chlortetracyklin) — americký přípravek.

Z použitých antibiotik se dobře rozpouští streptomycin. Z aureomycinu možno připravit po rozetření za vlhka jemnou emulsi. K injikování těchto dvou přípravků je tedy možno použít malých, tenkých jehel. K aplikaci chloramfenikolu, který se naopak rozpouští ve vodě velmi špatně, je nutno použít punkčních jehel. Při tom je třeba s roztokem jak v přípravné nádobě, tak v injekční stříkačce stále třepat, aby byla žádaná koncentrace antibiotika stejnoměrně nassána a plně využita při ošetření každé ryby.

B. Terenní pokusy

I. První pokusné ošetření ryb antibiotiky bylo uskutečněno v rybníkářství západních Čech, kde došlo v komorovém rybníce začátkem ledna 1956 ke zvednutí a uhynutí 80 kusů kapří násady (K₂). Rybník byl sloven 13. I. 1956 za obtížných podmínek, neboť hladina vody byla pokryta slabší vrstvou ledu. Část vylovené násady byla ošetřena, zbytek byl použit jako kontrolní ryba. Šlo o násadu (K₂) většinou šupinatou, průměrné váhy 450 g. Ryby na sobě nesly zjevné známky skvrnitě a vnitřní (akutní) formy infekční vodnatelnosti. Na povrchu těla byly konstatovány krevní záněty, zanícená a vystouplá řiť, zanícení kořenů ploutví, zjevení a uvolnění šupin, zapadlé i vystouplé oči. Zábry vykazovaly vyblednutí, zahlenění, mírné zaplísnění *Saprolegniemi* a silnější napadení *Trichodinou domerguei*. V dutině tělní bylo zjištěno větší množství řídkého, světlého ascitu, při čemž vnitřní orgány prokazovaly vcelku zanícení. Střevo bylo naplněno tmavým, hustším obsahem a stěna střevní byla zanícená v celém rozsahu. Zánět střevní byl potvrzen histologickým vyšetřením. Haematologické vyšetření prokázalo anemii, počet červených krvinek v průměru 900.000 v 1 mm³. Bakteriologickým šetřením byla zjištěna smíšená infekce — *Pseudomonas punctata ascitae* a *Pseudomonas fluorescens liquefaciens*.

Ošetření bylo uskutečněno: a) Streptomycinem (*Calcium chloride* B. P. Glaxo). Rybám bylo vpraveno do dutiny tělní po 200 mg streptomycinu v 1 ccm roztoku. Celkem bylo ošetřeno 49 ryb. b) Chloramfenikolem bylo ošetřeno 63 ryb v dávce po 2,75 mg v 1 ccm roztoku rovněž do dutiny tělní. c) 177 ryb kontrolních, neošetřených.

Všechny ryby, ošetřené (a, b) i neošetřené (c), byly přepraveny autem a vysazeny do společného rybníka, ježto je nebylo možno v zimním období rozesadit.

Část ošetřených ryb jevila v přepravních bednách malátnost a zdržovala se u povrchu hladiny. Rovněž tak v prvních dnech po vysazení uhynulo více ryb ošetřených než kontrolních. Horší počáteční kondice a větší padání ošetřených ryb po vysazení se dá vysvětlit tím, že se s nimi více manipulovalo než s rybami kontrolními, které byly ponechány během celého terenního pokusného ošetření v klidu u dna kádí. Naproti tomu více nemocné a malátné ryby vyplouvaly k povrchu a byly právě brány k ošetření. Z této skutečnosti lze vyvodit pro praxi závěr, že dlouhý pobyt nemocných ryb v kádích snižuje možnost úspěšného ošetření přímo v terenu u komorových rybníků. Těžce napadené ryby je lépe uložit nejdříve na sádkách, kde dojde k jejich samovolnému vytrídění, a zbylé ryby se pak ošetří a vysadí.

Ošetřené a kontrolní ryby byly ponechány v rybníku Pec 95 dnů a byly vyloveny 16. IV. 1956 s tímto výsledkem:

	Ošetřeno ks	vyloveno		ztráty	
		ks	%	ks	%
<i>Streptomycin</i>	49	27	55,11	22	44,89
<i>Chloramfenikol</i>	63	12	19,05	51	80,95
Kontrolní	177	8	4,52	169	95,48

a) Ze 49 ošetřených K_2 streptomycinem bylo vyloveno 27 kusů, což je 55,11 %. Uhynulo 22 kusů = 44,89 %. b) Z 63 ošetřených K_2 chloramfenikolem bylo vyloveno 12 kusů = 19,05 % a uhynulo 51 kusů = 80,95 %. c) Ze 177 kontrolních ryb bylo vyloveno 8 kusů = 4,52 % a uhynulo 169 kusů = 95,48 %.

Z výsledku lovu kontrolních ryb vysvítá skutečně špatný zdravotní stav ryb použitých k pokusnému ošetření. V tomto případě nutno zdůraznit, že pokus byl konán v zimním období při velmi nízké teplotě vody 2° C, kdy výměna látková je u ryb snížena na minimum, což jistě ovlivňuje vstřebatelnost a účinnost antibiotik. Vzhledem k těmto skutečnostem možno ošetření ryb antibiotiky v tomto případě hodnotit kladně, a to zejména u streptomycinu. Horší výsledek u chloramfenikolu lze vysvětlit nízkým dávkováním (0,006 mg na 1 g váhy ryby).

II. Druhý pokus byl uskutečněn na rybách (K_2) rybníkářství východních Čech. I'oužitá kapří násada hynula v komorovém rybníku koncem února a začátkem března r. 1956.

Ryby byly hladké, průměrné váhy 35 *dkg*, vyhublé, a nesly na sobě zjevné známky onemocnění vnitřní akutní formy infekční vodnatelnosti: oči vystouplé, žábry bledé, s mírným napadením *Dactylogyrem vastator*; v dutině tělní větší množství řídkého, krvavého ascitu; střevo prázdné; stěna střevní zanášená, s přítomností kokciidií; krev — chudokrevnost. Bakteriologické vyšetření prokázalo smíšenou infekci: *Pseudomonas punctata ascitae* a převládající *Pseudomonas fluorescens liquefaciens*.

Komorový rybník byl sloven a násada uložena v sádkách, kde byla ponechána jeden měsíc, během něhož hynutí pokračovalo a zvětšovalo se. Ryby byly ve velmi špatném stavu, nebyly k pokusu zvlášť vybírány a část jich byla ošetřena streptomycinem (anglický přípravek) v dávce 100 mg, chloramfenikolem v dávce 10 mg a aureomycinem v dávce rovněž 10 mg, a to jednak do dutiny tělní, jednak do zažívacího traktu. Po ošetření byly ryby opět vráceny do sádek, kde byly ponechány odděleně za příkrmování pšeničným šrotem dva měsíce. Dne 14. VI. 1956 byl pokus uzavřen a ryby sloveny s výsledkem, který je vyjádřen v tabulce na str. 353.

Pokud jde o injekce do dutiny tělní, nejlépe se osvědčil streptomycin, který vyléčil z ošetřených ryb 53,45 %. Tento výsledek odpovídá výsledku předcházejícího pokusu. Za streptomycinem následuje chloramfenikol, jenž uzdravil 38,00 %, což je dvojnásobek výsledku z I. pokusu. Tuto skutečnost lze v tomto případě vysvětlit použitím silnější dávky. Nejméně působil aureomycin, který vyléčil jen 9,87 % z ošetřených ryb.

Ryby zbylé po ošetření byly čilé a nenesly na povrchu těla ani v dutině tělní žádné známky onemocnění. Na rozdíl od těchto ryb byly zbylé ryby kontrolní (18,65 %) malátné, většinou skvrnité, s typickými příznaky infekční vodnatelnosti v dutině tělní.

Ryby uložené v odpadní strouze, ošetřené i kontrolní, uhynuly všechny během 10 dnů. K tomuto pokusu byly vědomě vybrány ryby v nejvyšším stadiu onemocnění.

Jako z prvního, tak z tohoto pokusu vysvítá, že ošetření nemělo hospodářský úspěch u ryb akutně nemocných.

Teplota vody na počátku pokusu 6° C, při skončení pokusu 14° C.

III. Další ošetření bylo uskutečněno 16. IV. 1956 na stejném rybníkářství jako v I. pokusu. Šlo o kapří násadu (K_2) šupinatou a hladkou, průměrné váhy 40–50 *dkg*, z komorového rybníka, ve kterém přes zimu uhynulo z 1500 kusů přes 500 kusů. Na

		Ošetřeno ks	Vyloveno		Ztráty	
			ks	%	ks	%
<i>Strepto- mycin</i>	Do dutiny tělní sádka č. 5	58	31	53,45	27	46,55
	Do zaž. traktu *strouha	13	0	0	13	100,00
<i>Chlor- amfenikol</i>	Do dutiny tělní sádka č. 1	200	76	38,00	124	62,00
	Do zaž. traktu *strouha	13	0	0	13	100,00
<i>Aureomycin</i>	Do dutiny tělní sádka č. 2	233	23	9,87	210	90,13
	Do zaž. traktu sádka č. 5	15	2	13,33	13	86,66
	Do zaž. traktu *strouha	13	0	0	13	100,00
Kontrolní	Sádka č. 3	236	44	18,65	192	81,35
	*strouha	13	0	0	13	100,00

* jde o ryby obzvlášť špatného zdravotního stavu, jež byly společně uloženy v odpadní strouze ze sádek.

použitých rybách byla konstatována skvrnitá a vnitřní forma infekční vodnatelnosti. Ryby byly celkem v lepším tělesném stavu, nebyly tak vyhublé, jako ryby použité v předcházejícím pokusu.

105 kusům K₂ byla podána do dutiny tělní injekce emulze, obsahující průměrně 7 mg aureomycinu. Ke kontrolnímu pokusu bylo použito 165 K₂ stejného věku a zdravotního stavu. Ošetřené a kontrolní ryby byly vysazeny odděleně do rybníků, kde byly ponechány bez hospodářských zásahů přes celou vegetační dobu.

Podzimní lov rybníků byl uskutečněn 8. XI. 1956 s tímto výsledkem:

	Ošetřeno ks	Vyloveno		Ztráty	
		ks	%	ks	%
<i>Aureomycin</i>	105	31 (35 kg)	29,52	74	70,48
Kontrolní	165	38 (28 kg)	23,03	127	76,97

Vylovených 31 ošetřených kusů vážilo 35 kg. Ryby byly normálního vzhledu a stejného věku. Kontrolní ryby v počtu 38 vážily 28 kg, byly vyhublé a rozrostlé. Příznaky onemocnění na nich nebyly zjištěny.

I v tomto případě nelze hodnotit působení aureomycinu kladně.

IV. Pokusné ošetření K₂ v rybníkářství střední oblasti Moravy. Pokus byl uskutečněn na sádkách, do kterých byla svezena hladká kapří násada K₂, průměrné váhy 30 dkg, jež v komorovém rybníku během zimy a na jaře před slovením hynula ve značném počtu. Na sádkách hynutí pokračovalo ještě ve větším měřítku. Pokusné a kontrolní ryby byly vybírány zaměstnanci státního rybářství. Vybrané ryby byly v takovém stavu, že možno použít vyjádření, „že hynuly téměř pod rukama“. Vyšetřením 20 ryb bylo konstatováno pokročilé onemocnění skvrnitou formou a u jedné třetiny

ryb byly zjištěny i známky onemocnění vnitřní formy infekční vodnatelnosti. Vzrůst ryb byl protáhlý, vyhublý. Povrch těla byl napaden pijavicemi a nacházely se na něm vředovité rány v různých stadiích — od otevřených až k počátečně hojícím se tmavě pigmentovým skvrnám. Kořeny ploutví zanícené. Rovněž zanícená a vystouplá řif. Oči zapadlé a vystouplé. Žábry bledé, středně napadené *Dactylogyium vastator*. V dutině tělní u mnohých kusů zjištěn ascites. Vnitřní orgány anemické, stěna střevní zanícená, s mírnou přítomností kokciidií. Krev: anemie, počet červených krvinek průměrně 800.000 v 1 mm³. Bakteriologické vyšetření prokázalo typické projevy pro *Pseudomonas punctata ascitae*.

Ošetřeným rybám bylo podáno injekcí do dutiny tělní po 1 ccm, obsahujícím 100 mg Streptomycinu (sovětský přípravek). Ošetřené ryby byly ihned po vysazení do sádky v takovém stavu, že byla obava z jejich uhynutí a bylo proto injikování zastaveno a upuštěno od zamýšleného ošetření většího počtu ryb.

Celkem bylo ošetřeno 378 K₂, jež byly uloženy v sádce č. 10. Do sádky č. 9 byl uložen stejný počet ryb kontrolních. Teplota vody na počátku pokusu 8° C. První dva dny po vysazení uhynulo 38 ošetřených K₂, pak hynutí ustalo. Těchto 38 kusů je nutno z pokusu při konečném zhodnocení vyloučit. Naproti tomu na rybě kontrolní nebyly z počátku žádné ztráty a tato ryba počala hynout postupně až desátý den. Při přelovení sádek dne 6. VI. 1956 bylo sloveno 350 K₂ pokusně ošetřených a 198 ryb kontrolních. V polovině června, kdy teplota vody vystoupila na 18° C, počala kontrolní ryba hynout hromadně. V obou sádkách byly ryby přikrmovány jemně mletým obilným šrotem v celkovém množství po 36 kg. Ryby byly ponechány v sádkách celkem 3 měsíce a konečný lov byl proveden dne 5. VII. 1956 s tímto výsledkem (teplota vody 21° C):

	Ošetřeno ks	Vyloveno		Ztráty	
		ks	%	ks	%
<i>Streptomycin</i>	340	320	94,12	20	5,88
Kontrolní	378	10	2,64	368	97,36

Ošetřené ryby byly čilé, bez známek onemocnění. Zbýlé kontrolní ryby měly zapadlé oči a povrch těla pokrytý otevřenými vředy.

Uvážíme-li špatný zdravotní stav ryb před a krátce po ošetření, je výsledek pokusu velmi příznivý. Streptomycin projevil proti původcům infekční vodnatelnosti — bakteriím *Pseudomonas punctata ascitae* — silnou účinnost

V. V dalším pokusu byly ošetřeny ryby (K₂) v rybníkářství jižních Čech. Šlo o ryby zřejmě nemocné, s kožními skvrnami. Jejich dutina tělní byla naplněna řídkým ascitem. Vnitřní orgány byly anemické, stěna střevní zanícená. Bakteriologicky byl prokázán typický růst *Pseudomonas punctata ascitae*. Ryby určené k pokusu byly uloženy na sádkách, z nichž byly nejdříve vytrženy lepší kontrolní ryby v počtu 1400 o průměrné kusové váze 24 dkg. Za týden dne 3. V. 1956 bylo ze zbytku vybráno 512 kusů o průměrné váze 18 dkg, jímž byla podána do dutiny tělní injekce obsahující 2,5 mg aureomycinu. Pokusné a kontrolní ryby byly vysazeny do dvou oddělených rybníků. V říjnu 1956 byly oba rybníky sloveny s následujícím výsledkem:

	Ošetřeno ks	Vyloveno		Ztráty	
		ks	%	ks	%
<i>Aureomycin</i>	512	260 (2,40 g)	50,78	252	49,22
Kontrolní	1400	123 (1,30 g)	8,78	1277	91,22

Zdravotní stav použitých ryb je nejlépe charakterisován písemným posudkem zootechnika státního rybářství: „Pro pokusné ošetření byla vybrána násada, která by nebyla za žádných okolností normálně nasazena. Byla vyložena vodnatelná, slabé tělesné konstrukce, jak patrné také z kusové váhy. Rybník kontrolní byl nasazen rybou dobrou, jejíž průměrná váha je o 6 kg na 100 kusů vyšší, než u ryby pokusně ošetřené. Rybník kontrolní byl nasazen o týden dříve, než pokusný, takže pokusná ryba byla mořena na sádkách déle než kontrolní. V jarních měsících je to doba dlouhá. Kdyby byla ke kontrole použita ryba ve stejném stavu a v téže době, jako k pokusnému ošetření, potom lze počítat, že bez použití antibiotik by došlo k totálnímu uhynutí. Výsledek možno hodnotit kladně, zvláště když se počítalo, že ryby použité k ošetření byly odsouzeny k uhynutí.“

Aureomycin měl v tomto případě ve srovnání s jeho použitím v předcházejících pokusech nejlepší výsledek — vyzdravených 50,78 % ryb.

VI. Pokus proveden v rybníkářství oblasti jihovýchodní Moravy. K pokusu a ke kontrole byly použity stejné ryby (K₂) ze tří rybníků, jež byly vyloučeny z dalšího chovu. Šlo o hladkou a šupinatou kapří násadu, vyhublou, na povrchu těla ztmavělou, s krevními záněty, se zjevenými šupinami a s tvořícími se a s otevřenými vředy. Žábry ryb byly vybledlé, napadené středně *Trichodinou domerguei* a ojedinele *Chilodonellou cyprini*. V dutině tělní bylo zjištěno větší množství řídkého, krvavého ascitu. Vnitřní orgány vybledlé, mírně edematózní. Stěna střevní zanícená v celém rozsahu. Na pobřišnici rozsáhlé srůsty. Krev: anémie, počet červených krvinek průměrně 700.000 v 1 mm³.

Ošetřeno bylo 113 K₂ průměrné váhy 40 kg a 43 K₂ průměrné váhy 110 kg. Ryby byly ošetřeny dne 7. V. 1956 aureomycinem tím způsobem, že do střeva slabších ryb bylo vpraveno 10 mg a silnějších ryb 20 mg antibiotika. Ryby byly vysazeny do rybníka a stejný počet ryb, stejné váhy a původu, byl vysazen do rybníka kontrolního.

Výlov pokusných rybníků byl uskutečněn dne 24. X. 1956:

	Ošetřeno ks	Vyloveno		Ztráty	
		ks	%	ks	%
<i>Aureomycin</i>	113 (45,20 kg)	34 (33 kg)	30,09	79	69,91
	43 (47,30 kg)	27 (60 kg)	62,79	16	37,21
Kontrolní	113 (45,20 kg)	10 (8 kg)	8,85	103	91,15
	43 (47,30 kg)	15 (26 kg)	34,88	28	65,12

Z výsledku je patrné, že se aureomycin lépe uplatnil u ryby silnější.

VII. Poslední pokusné ošetření kapří násady (K₂) bylo uskutečněno ve stejné oblasti jako v předcházejícím pokusu. 250 kusům K₂ průměrné váhy 40 kg, bylo vstříknuto do dutiny tělní po 20 mg chloramfenikolu. Před ošetřením byly ryby sádkovány 7 dní. Byly celkem dobrého vzrůstu. U poloviny ryb byly oči mírně zapadlé, počínající krevní záněty na povrchu těla a asi u každé desáté ryby otevřené vředovité rány. Žábry poněkud bledé, s mírným napadením *Trichodinou domerguei* a *Chilodonellou cyprini*. Vnitřní orgány anemické, střevo bez potravy, stěna střevní mírně zanícená. Krev: anémie, počet červených krvinek průměrně 800.000 v 1 mm³. Bakteriologicky vykultivována *Pseudomonas punctata ascitae*.

Ošetřená ryba byla vysazena do rybníka, ve kterém probíhala předcházející rok infekční vodnatelnost. Kontrolní ryba byla vysazena naproti tomu do rybníka, v němž nebyly ztráty po několik let.

	Ošetřeno ks	Vyloveno		Ztráty	
		ks	%	ks	%
<i>Chloramfenikol</i>	250 (100 kg)	232 (242 kg)	92,80	18	7,20
Kontrolní	250 (100 kg)	4 (4 kg)	1,60	246	98,40

Ošetřená, vylovená ryba byla čilá, zmasilá, velmi dobrého vzrůstu. Na povrchu těla u 25 % ryb konstatovány zahojené, tmavě pigmentované jizvy, u několika kusů velmi rozsáhlé, což svědčí o tom, že ryby prodělávaly a překonaly velmi vážné onemocnění. U 4 kusů byly zjištěny ještě malé otevřené vřídky, již však ve stadiu před uzavřením. Bakteriologické vyšetření negativní. Počet červených krvinek průměrně 1,400.000 v 1 mm³.

Vylovené 4 kusy kontrolní na sobě nesly známky po těžkém onemocnění: zkřivení a zkrácení páteře, defektní ploutve, rozsáhlé jizvy.

Uplatnění chloramfenikolu v tomto pokuse se projevilo jako velmi účinné.

Souhrn

V následující tabulce jsou přehledně uvedeny výsledky všech předcházejících pokusů terenního ošetření ryb (K₂) antibiotiky:

Tabulka 1.

Anti-biotikum	Pokus	Druh bakterií	Forma infekční vodnatelnosti	Dávka antibiotika na 1 g	Aplikace antibiotika	Vyzdravené ošetřené K ₂ %	Zbylé kontrolní K ₂ %
<i>Streptomycin</i>	I.	<i>Pseudomonas punctata ascitae</i> + <i>Pseudomonas fluorescens liquefaciens</i>	skvrnitá + vnitřní	0,44 mg	do dutiny tělní	55,11	4,52
	II.	<i>Pseudomonas punctata ascitae</i> + <i>Pseudomonas fluorescens liquefaciens</i>	vnitřní	0,28 mg	do dutiny tělní	53,45	18,65
	IV.	<i>Pseudomonas punctata ascitae</i>	skvrnitá + vnitřní	0,33 mg	do dutiny tělní	94,12	2,64

Chloramfenikol	I.	<i>Pseudomonas punctata ascitae</i> + <i>Pseudomonas fluorescens liquefaciens</i>	skvrnitá + vnitřní	0,006 mg	do dutiny tělní	19,05	4,52
	II.	<i>Pseudomonas punctata ascitae</i> + <i>Pseudomonas fluorescens liquefaciens</i>	vnitřní	0,028 mg	do dutiny tělní	38,00	18,65
	VII.	<i>Pseudomonas punctata ascitae</i>	skvrnitá	0,05 mg	do dutiny tělní	92,80	1,60
Aureomycin	II.	<i>Pseudomonas punctata ascitae</i> + <i>Pseudomonas fluorescens liquefaciens</i>	skvrnitá + vnitřní	0,028 mg	do dutiny tělní	9,87	18,65
	III.	<i>Pseudomonas punctata ascitae</i>	skvrnitá + vnitřní	0,015 mg	do dutiny tělní	29,52	23,03
	V.	<i>Pseudomonas punctata ascitae</i>	skvrnitá + vnitřní	0,013 mg	do dutiny tělní	50,78	8,78
	VI.	<i>Pseudomonas punctata ascitae</i>	skvrnitá + vnitřní	0,025 mg	do zažíva- cího traktu	30,09	8,85
	VI.	<i>Pseudomonas punctata ascitae</i>	skvrnitá + vnitřní	0,018 mg	do zažíva- cího traktu	62,79	34,88

Z přehledu je zřejmé, že účinnost antibiotik je závislá na druhu bakterií, vyvolávajících a spolupůsobících při vzniku infekční vodnatelnosti. Všechna tři zkoušená antibiotika — streptomycin, chloramfenikol, aureomycin — se projevila mnohem účinněji u ryb, u nichž byla vykultivována čistá kultura *Pseudomonas punctata ascitae*. V tomto směru se uplatnil zejména streptomycin a chloramfenikol, zatím co horší výsledky zde byly dosaženy s aureomycinem, ač právě tento prokázal při prověřování *in vitro* (9) vůči bakteriím *Pseudomonas punctata* největší účinnost. Šlo-li o smíšenou infekci, t. j. byla-li *Pseudomonas punctata ascitae* doprovázena *Pseudomonas fluorescens liquefaciens*, nejpůsobivěji zabíral streptomycin, což rovněž odpovídá výsledkům získaným při zkouškách *in vitro* (9), ve kterých streptomycin měl vůči *Pseudomonas fluorescens liquefaciens* největší efekt.

Z uvedených poznatků vysvítá, že pro správnou indikaci antibiotika je nutné před ošetřením ryb uskutečnit důkladné bakteriologické vyšetření — nejméně dvacetí — jedinců. Bude třeba uskutečnit další pokusy s různými kombinacemi antibiotik, jejichž vlastnosti by navzájem doplňovaly a zvyšovaly léčebný účinek vůči původcům infekční vodnatelnosti, a to zejména při smíšených infekcích.

Účinnost antibiotik je dále závislá na stupni, na stadiu onemocnění. Ač v pokusu č. IV. streptomycin vyzdravil přes 90 % ošetřených ryb, jejichž zdravotní stav budil oprávněné obavy z bezprostředního uhynutí, nutno počítat s tím, že nelze očekávat příznivý výsledek aplikace antibiotik u ryb v konečném stadiu onemocnění. Poměry jsou zde obdobné jako při léčení ostatních chovných zvířat.

Vcelku nejstabilnější působnost vůči původcům infekční vodnatelnosti prokázal v přirozeném prostředí streptomycin. Za ním následuje chloramfenikol, s nímž byl dosažen zvlášť překvapivý výsledek v pokusu č. VII. Nejmenší účinnost v našich terenních pokusech projevil aureomycin. O jeho použití jako tlumícího a léčebného prostředku při infekční vodnatelnosti není v odborné literatuře zmínka. Výsledky z našich terenních pokusů ošetření nemocných ryb aureomycinem neodpovídají hodnotám jeho účinnosti získaným *in vitro*. Tento poznatek lze vysvětlit těžkou rozpustností tohoto antibiotika a jeho nestejným rozdělením v organismu, což má za následek jeho zmenšený účinek. Nelze proto prozatím aureomycin doporučit pro vnitřní podávání do dutiny tělní. Účinnější jeho aplikace bude do zaživacího ústrojí, kde přijde snázeji do přímého styku s celou zaživací trubici a jejím obsahem, takže bude moci plněji uplatnit svoji jistou a prokázanou bakteriologickou účinnost (9, viz pokus č. VI.). Tyto naše předpoklady potvrzují i výsledky v lidské medicíně.

Jelikož nelze při léčení ryb, zejména většího množství, ošetření opakovat, je nutno použít takových jednorázových dávek antibiotik, které zaručují jak jejich léčebnou účinnost, tak i neškodnost na rybí organismus. Na základě výsledků laboratorního šetření v tomto směru (9) a na základě předložených terenních pokusů doporučujeme při léčení ryb (K_2) nemocných a ohrožených infekční vodnatelností tyto dávky: a) 0,33 mg streptomycinu na 1 g váhy, t. j. na K_2 váhy 30 dkg, cca 100 mg, b) 0,07 mg chloramfenikolu na 1 g váhy, t. j. na K_2 váhy 30 dkg, cca 20 mg.

Cena 1 g streptomycinu je Kčs 10,40, 1 g chloramfenikolu Kčs 9,60. Při uvedených dávkách stojí ošetření 1 K_2 váhy 30 dkg, streptomycinem Kčs 1,04, chloramfenikolem Kčs 0,19. Ošetření menší komory s 5000 K_2 , průměrné váhy 30 dkg, by stálo při použití streptomycinu Kčs 5.200.—, chloramfenikolu Kčs 950.—. Kdybychom počítali se 75 % vyléčením ryb, bylo by to z 5.000 kusů K_2 3.750 K_2 , jež by při kusové váze 1,50 kg obnášely v prodejní konsumní ceně Kčs 11.— celkem Kčs 61.875.—. Odečteme-li náklad na ošetření, zbývá při použití streptomycinu zachráněná hodnota Kčs 56.675.—, při použití chloramfenikolu Kčs 60.925.—. Od těchto částek by bylo nutno dále odečíst náklady spojené s ošetřením ryb.

Ošetření menšího počtu ryb — hlavně svezných — by bylo lépe v praxi konat na sádkách. Ovšem hromadné ošetření K_2 do dutiny tělní na jaře by bylo výhodnější konat ze zdravotních, ekonomických a časových důvodů přímo během lovu komorového rybníka, při čemž by zaměstnanci provozu současně vykonávali pomocné práce.

Zkušený a zručný pracovník v podávání injekcí ošetří za 1 minutu 5 ryb, t. j. za 1 hodinu 300 ryb, za 8 hodin 2400 ryb. To znamená, že 2 pracovníci by ošetřili za 8 hodin komorový rybník s obsádkou 5000 ryb, ovšem za předpokladu, že by měli k dispozici stále připravený roztok a dostatečný počet pomocných sil, jež by prováděly všechnu ostatní manipulaci s rybou, jako je lov, podávání, odklizení, přeprava a vysazování ošetřených ryb. Aby byla práce rychlejší, hlavně při ošetření většího počtu komorovaných ryb, bylo by prospěšné instruovat 5—10 pracovníků v podávání injekcí. Pak by ošetření 5000 K_2 provedlo 5 školených pracovníků za tři a půl hodiny.

Literatura

1. Engelberdt und Mann H.: Fütterungsversuche mit Antibiotika (Aureomycin und Penicillin) an Regenbogenforellen. Der Fischwirt 5, Nr. 9/1955. — 2. Dorochow S. M.: O primenienii antibiotikov v prудovom rybovodstve. Rybnoje chozjajstvo, č. 4/1955. — 3. Müller W.: Über die Perspektiven der Antibiotika-Verfütterung in der Fischwirtschaft. Deutsche Fischerei Zeitung, 4/1956. — 4. Gruch W.: Vorläufige Mitteilungen über Fütterungsversuche mit Antibiotika an Karpfen. Archiv für Fischereiwissenschaft, Heft 5-6/1955. — 5. Ravič-Ščerbo Ju. A.: Perspektivy primenienija antibiotikov v rybnoj promyšlennosti. Rybnoje chozjajstvo, č. 6/1956. — 6. Schäperclaus W.: Aufsehererregende Heilungs- und Bekämpfungserfolge bei der infektiösen Bauchwassersucht der Karpfen durch antibiotische Mittel. Deutsche Fischerei-Zeitung, č. 11/1956. — 7. Schäperclaus W.: Neue Bekämpfungsmaßnahmen gegen die infektiöse Bauchwassersucht des Karpfens. Deutsche

Fischerei-Zeitung, č. 8/1956. — 8. Schäperclaus W.: Bekämpfung der infektiösen Bauchwassersucht des Karpfens durch Antibiotika. Zeitschrift für Fischerei, Heft 1-2/1956. — 9. Volf-Havelka: Účinnost některých antibiotik na původce bakteriálních nemocí ryb. Sborník ČSAZV-Živočišná výroba, č. 10/1956, ročník XXIX.

Подавление заболеваний краснухой при помощи антибиотиков в рыбоводстве

Опыты с лечением краснухи карпов антибиотиками были проведены в 5 прудовых хозяйствах весной 1956 года. В этом случае карпы были больны кожной и внутренней краснухой. Инфекция была так опасна, что нужно было выбраковать всех больных карпов из дальнейшего разведения.

Рыбу лечили стрептомицином, хлорамфениколом и ауреомицином. Первые два антибиотика были применены только интраперитонеальным путем, третий тоже per os. Самые лучшие результаты были достигнуты при применении антибиотиков в полости тела (более чем 90 %), в дозе 0,33 мг. стрептомицина или 0,05 мг хлорамфеникола на 1 г веса рыбы. Ауреомицин для внутреннего применения не рекомендуется ввиду его меньшей активности и большей стоимости по сравнению с стрептомицином и хлорамфениколом. Употребление ауреомицина активно проявлялось в пищеварительном тракте, поэтому можно будет использовать этот антибиотик для улучшения кормления для карпов.

В случаях смешанной инфекции *Pseudomonas punctata ascitae* с *Pseudomonas fluorescens liquefaciens* результаты были на 50 % хуже.

Необходимо будет исследовать и другие антибиотики и их комбинации. Необходимо также перед лечением определить характер инфекции.

Suppression of Infectious Dropsy by Using Antibiotics in Fisheries

From the survey it is evident that the effect of the antibiotics depends on the type of bacteria causing, and helping to cause, infectious dropsy. All three antibiotics which were investigated — streptomycin, chloramphenicol, aureomycin — were much more effective with fish from which a pure culture of *Pseudomonas punctata ascitae* was obtained. In this respect streptomycin and chloramphenicol proved best, while worse results were obtained with aureomycin, although this had the greatest effect against the bacteria *Pseudomonas punctata* when tested in vitro (9). If there was a mixed infection, i. e. if *Pseudomonas punctata ascitae* was accompanied by *Pseudomonas fluorescens liquefaciens*, the most effective was streptomycin, which also corresponds to the results obtained in tests in vitro (9), in which streptomycin had the greatest effect on *Pseudomonas fluorescens liquefaciens*.

From the above-mentioned findings, it is clear that for a proper indication of the antibiotic to use, thorough bacteriological investigation — on at least twenty fish — must be carried out before the carps are treated.

Further tests must be carried out with various combinations of antibiotics, the properties of which supplement each other and increase the combative effect on the bacteria of the infectious dropsy, particularly when there is mixed infection.

On the whole the most stable effect on the bacteria causing infectious dropsy in a natural environment was by streptomycin. Next in order came chloramphenicol which had an especially surprising effect in experiment no. VII. The least effect in field experiments was shown by aureomycin. There is no mention in technical literature of its use to suppress infectious dropsy. The results of our field experiments in treating diseased fish with aureomycin do not correspond to the figures for its effectiveness obtained in vitro. This finding can be explained by the difficulty in dissolving this antibiotic and its unequal distribution in the organism, with the resulting lower effect. Therefore we cannot recommend for the time being the use of aureomycin for internal treatment. Its application into the digestive apparatus is more effective, for there it comes more easily into direct contact with the entire digestive tract and with its contents, thus giving fuller effect to its certain and proved bacteriological effect (9, of experiment no. VI). Our assumptions are confirmed by the results in human medicine.

Bekämpfung der infektiösen Bauchwassersucht in der Fischerei

Die Behandlung von Satzkarpfen (K_2) durch Antibiotika wurde im Frühjahr 1956 an 5 Teichwirtschaften durchgeführt. Es handelte sich um Fische, die durch die innere und oberflächliche Form der infektiösen Bauchwassersucht erkrankt und von der weiteren normalen Zucht ausgeschaltet wurden.

Zur ihrer Behandlung wurde Streptomycin, Chloramphenicol und Aureomycin benützt; die zwei ersten Präparate nur intraperitoneal, das dritte auch *per os*. Die besten Resultate erreichten wir bei der Applikation in die Bauchhöhle (über 90 %) in einer Gabe von 0,33 mg Streptomycin oder 0,05 mg Chloramphenicol für 1 g Fischgewicht. Aureomycin empfehlen wir nicht für die innere Behandlung mit Rücksicht auf seine kleinere Wirkung und höheren Preis im Vergleich mit Streptomycin und Chloramphenicol. Seine Wirkung im Karpfendarm war günstiger, sodaß wäre es möglich dieses Präparat zur Bereicherung von Karpenfutter zu benützen.

Dort, wo es sich um eine Mischinfektion von *Pseudomonas punctata ascitae* und *Pseudomonas fluorescens liquefaciens* handelte, waren die Resultate um 50 % niedriger. Deshalb wäre es angezeigt noch weitere Antibiotika und ihre Kombinationen zu versuchen und auch von der Behandlung die Art der Infektion festzustellen.

Příspěvek k otázce přezimování vodních organismů v bahně vypuštěných rybníků

К вопросу перезимовки бентоса в грунте спущенных прудов

Contribution to the Question of Hibernation of Water Organisms in the Mud of Emptied Ponds

Beitrag zur Frage der Überwinterung der Wasserorganismen im Schlamm der ausgelassenen Teiche

N. D. BORODIČOVÁ

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ČSAZV, Vodňany

Došlo dne 5. II. 1957

Otázka osudu vodní zvířeny, která zůstala v bahně po podzimním vypuštění rybníka, zajímá rybníkáře nejen s hlediska theoretického, ale především praktického. Rozdílná odolnost jednotlivých druhů vodních organismů vůči nízkým teplotám a částečnému vysychání půdy rybníčního dna má značný vliv na množství a druhové zastoupení zvířeny v půdě zimovaných rybníků v době jejich jarního napuštění vodou. Přezimování organismů v rybníční půdě má velký význam pro výživu ryb především v prvním období po jarním nasazení rybníků, neboť k osídlení rybníků novými generacemi živočichů a jejich vývojovými stadii je po napuštění rybníka zapotřebí určité doby, při čemž dynamika rozvoje a rychlosti засídlení je především závislá na klimatických podmínkách.

O přezimování bentických organismů v bahně vypuštěných rybníků pojednávají práce těchto autorů: Wundsch (1919) při studiu rozvoje pobřežních a bahenních organismů odebral v zimě 1915—1916 v jednom z rybníků několik vzorků zmrzlého bahna. Zmrzlá vrstva bahna měla sílu 10 cm; pod ní autor objevil velké červené larvy *Chironomus f. l. plumosus*. Na základě toho došel k závěru, že v zimě při zamrzání bahna se larvy stěhují do hlubších vrstev, kde přezimují. Podle pozorování Norgquistova (1925) všechny larvy *Chironomid* a zejména larvy *Chironomus f. l. plumosus* velmi špatně snášejí nízké teploty.

V roce 1927—1928 z podnětu akademika S. A. Zernova byla uskutečněna celá řada pokusů a pozorování s organismy zamrzými do ledu a bahna malých vodních nádrží a vypuštěných rybníků na pozemcích Timirjazeovy zemědělské akademie. Zernov podle prozatímních výsledků uvádí, že schopnost vodních organismů přezimovat v ledu je pravděpodobně některým z nich vlastní, protože mezi 117 druhů nalezenými ve dvou nádržích pouze dvacet druhů bylo společných. Podle skupin nalezených v ledu bylo druhové zastoupení následující:

řasy	7 druhů	měkkýši	5 druhů
prvoci	34 „	hmyz	26 „
červi	4 „	pavoukovití	4 „
vířníci	30 „	korýši	7 „
		celkem	117 druhů

Bohužel tyto zajímavé práce nebyly ukončeny.

Na osudu larev *Chironomid*, které zůstaly v bahně vypuštěných rybníků na zavlažovaných pozemcích v Ljubercích, pracoval Majena (1933) v průběhu zimy 1930—1931. Odebral několik vzorků zmrzlého bahna a po jeho rozmrznutí nacházel v něm živé larvy rodu *Glyptotendipes*. Pozorování konané v zimě 1931—1932 ukázalo, že okolo 70 % larev zůstává do jara živých. Při studiu vlivu zimování dna na úživnost rybníků na rybářství v Tomici v Polsku Gostkowski (1935) zjistil, že ve vrchní 10 cm vrstvě bahna za zimní období hyne 90 % organismů. Při tom larvy *Chironomus f. l. plumosus* přezimující na rozdíl od druhých organismů ve větších hloubkách, snášejí podle údajů autora zimní podmínky v bahně mnohem lépe nežli „mělké formy“. Podle tvrzení V. I. Pankratovové přezimuje v zabahněném písku periodicky osušovaných zon Hornovolžské přehradní nádrže 85—100 % larev rodu *Glyptotendipes* a 30 % larev *Chironomus f. l. semireductus*, zatím co na bahnitých a rašelinových půdách přezimuje jen 50—70 % larev r. *Glyptotendipes* a 0 % larev *Ch. f. l. semireductus*. Zajímavé výsledky obdržel V. J. Greze (1947). Při zkoumání vlivu promrzání půdy okrajů Tajmyrského jezera na benthické organismy autor zjistil, že snížení teploty do -17° až -20° C (v prosinci) nemělo smrtící vliv na tyto organismy. Za těchto podmínek při pozvolném rozmrzání půdy zůstávalo živých až 95 % larev *Chironomid* (autor bohužel neuvádí které druhy) a 75 % *Oligochaet*. Autor uvádí, že v přírodních podmínkách při pozvolném tání ledu je procento úmrtnosti oživajícího benthosu na mělčinách malé a rovná se úmrtnosti pozorované v populacích v letní době. V práci B. M. Sebenscova a E. V. Mejsnerové (1947) se uvádí, že v periodicky obnažovaných pobřežních zonách Ugličské vodní nádrže hynou během zimy pod sněhem téměř všichni představitelé *Chironomid*, kromě larev rodu *Glyptotendipes*. Podobné ochuzení fauny dna v místech na podzim a v zimě bezvodých pozorovala E. V. Mejsnerová (1946) na různých částech Rybinské vodní nádrže. Místo nejružnějších podzimních larev *Chironomid* byly na jaře v těchto místech nalezeny pouze larvy rodu *Glyptotendipes*.

Jak je zřejmé z přehledu uvedené literatury, jsou údaje různých autorů týkající se přezimování vodních organismů v bahně na podzim vypuštěných nádrží značně protichůdné.

Vlastní pozorování

Naše práce konaná v zimním období 1955—1956 měla za úkol zjistit, které organismy a v jakém množství přezimují v bahně na podzim vypuštěných rybníků. Koncem prosince 1955 a počátkem ledna 1956 bylo odebráno na 4 rybnících účelového objektu Výzkumného ústavu rybářského a hydrobiologického ČSAZV ve Vodňanech celkem 51 vzorků bahna. Na jaře před napuštěním rybníků byly odebrány opět vzorky, přibližně v těchto místech.

Vzorky ve všech 4 rybnících se odebíraly pomocí kovové sondy o ploše 1 dm^2 a délce 12 cm, upevněné na tyči; pomocí této sondy bylo odebráno na každé stanici 5 vzorků po 100 cm^2 , t. j. $1/20\text{ m}^2$. Vzorky bahna byly promývány v síťce z mlynářského hedvábí (č. 40 = 25 nitek na 1 cm) a v laboratoři byli ústrojenci ze vzorků vybráni. Vzorky, které se nepodařilo rozebrat ještě též den, byly dány do ledničky a rozebrány příští den. Pravidelně během dvou dnů byly rozebrány všechny vzorky. Vybrané organismy byly konzervovány 4% formalinem. Před určováním byly organismy osušovány na filtračním papíře do zmizení vlhkých skvrn a zváženy na analytických vahách s přesností do 0,5 mg. Zvlášť byly váženy larvy *Chironomid*, zvlášť *Oligochaety*, měkkýši a jiné organismy. Hlavní masa vodních organismů byla určována druhově, některá *Insekta* (na př. *Heleidae*, *Culicidae*, *Simuliidae* a j.) rodově, *Nematoda* a *Oligochaety* se neurčovaly. Při odběrech vzorků, jejich promývání a rozebírání prokázali mi značnou pomoc spolupracovníci laboratoře s. Ing. F. Havlena a E. Štědrónský.

Výsledky na jednotlivých rybnících byly tyto:

Rybník „Malá Podvinice“

V rybníce „Malá Podvinice“ byly odebírány vzorky dvakrát. Po prvé 2. ledna, t. j. asi 2 měsíce po vypuštění rybníka bylo odebráno 8 vzorků a po druhé 26. března bylo odebráno 5 vzorků. Rybník byl napuštěn 3. března, druhá serie vzorků byla odebrána tedy 3 týdny po napuštění. Pozorovatelné změny v sestavě benthosu nemohly nastat, protože měsíc březen byl značně chladný. Teplota vzduchu ve dne nebyla

výšší než 6° C, zatím co noční teploty se pohybovaly okolo 0 až 4° C. V noci se voda zčásti pokrývala slabou vrstvou ledu a nejvyšší teplota vody dosahovala 2–4° C.

Výsledky rozborů vzorků odebraných počátkem ledna ukazují, že v té době, t. j. za dva měsíce po vypuštění rybníka, bylo v bahně nalezeno 14 druhů benthické fauny. Larvy *Chironomidae* byly zastoupeny sedmi druhy, ostatní *Diptera* dvěma druhy, *Hydrachnella* dvěma druhy a *Hirudinea* jedním druhem. *Nematodi* byli nalezeni pouze na jedno místě odběru, a to v množství 140 kusů/m². Nejvíce byly rozšířeny *Oligochaety*, larvy *Chironomus f. l. plumosus*, *Culicoides* a *Cryptochironomus defectus*; jejich výskyt byl 87,5–100 % (pod pojmem „výskyt“ vyjádřeným procenticky rozumíme, v kolika případech z celkového množství odebraných vzorků byl ten nebo onen organismus nalezen). Nejčastěji se vyskytující organismy byly zastoupeny největším počtem exemplářů na 1 m². Průměrné množství *Oligochaet* na 1 m² bylo 19.649 (při maximálním množství 83.100 kusů na 1 m² a minimálním 860 ks/m²). Průměrné množství *Chironomus f. l. plumosus* bylo 390 larev/m² při maximálním množství 760 ks/m² a minimálním 180 ks/m². Nejvyšší množství *Culicoides* na 1 m² bylo 900 kusů, nejmenší 20 při průměru 358 larev na 1 m². *Cryptochironomus defectus* byl nalezen na sedmi místech v průměrném množství 218 larev/m² (maximální množství 720 ks/m², minimální 20 ks/m²).

Jak je vidět, co do množství na prvé místo se řadí *Oligochaeta*, na druhé larvy *Chironomidae* a na třetí larvy *Culicoides*. V biomase (viz tabulka č. 1) prvé místo zaujímají larvy *Chironomid*, a to 17,51 g na 1 m². Na druhém místě jsou *Oligochaety* s biomasou 13,44 g/m². Celková biomasa všech vodních organismů byla 32,33 g/m².

Ve vzorcích, odebraných v březnu z rybníka Malá Podvinice, bylo nalezeno 24 druhů vodních organismů. Z nich 14 druhů larev *Chironomidae*, 3 druhy jiných představitelů třídy *Insecta*, 2 druhy *Hydrachnella* a 2 druhy *Hirudinea*, po 1 druhu *Isopoda*, *Nematoda* a *Oligochaeta*. Nejčastěji se vyskytovaly následující formy: *Oligochaeta*, výskyt 100 %, *Einfeldia carbonaria*, *Culicoides* a *Cryptochironomus defectus* s výskytem 80 % *Chironomus f. l. plumosus* s výskytem 60 %. S hlediska množství nejpočetněji byli zastoupeni představitelé *Oligochaet* (tab. 1). Průměrné jejich množství dosahovalo 7252 ks/m², při maximálním množství 18.280 a minimálním 2020 ks/m². Na druhém místě byli zástupci *Culicoides* při průměrném množství 560 larev/m², (max. 1120 larev/m²). Z larev *Chironomid* v poměrně značném množství se vysky-

Tab. 1. Množství organismů základních skupin a jejich biomasa v rybníce „Malá Podvinice“ v lednu a v březnu 1956

Табл. 1. Количество и биомасса основных групп донных организмов пруда «Мала Подвинце» в январе и марте 1956 г.

Table 1. Number of organisms of basic groups and their biological mass in pond „Malá Podvinice“, January and March 1956

Tab. 1. Menge der Organismen von Grundgruppen und ihre Biomasse im Teiche „Malá Podvinice“ im Januar und März 1956

Skupina organismů	Leden 1956				Březen 1956			
	Průměr. množství na m ²	V % k celkovému množ.	Průměr. ná biomasa v g/m ²	V % k celkové biomase	Průměr. množství na m ²	V % k celkovému množ.	Průměr. ná biomasa v g/m ²	V % k celkové biomase
<i>Chironomidae</i>	715	3,43	17,51	54,16	696	8,12	5,73	24,59
<i>Oligochaeta</i>	19649	94,30	13,44	41,57	7252	84,60	14,65	62,88
Ostatní	424	2,27	1,38	4,27	624	7,28	2,92	12,53
Celkem	20838		32,33		8572		23,30	

tovaly larvy *Cryptochironomus defectus* a *Einfeldia carbonaria*. Nejvyšší množství *Einfeldia* bylo 700 larev na m^2 , zatím co *Cryptochironomus defectus* 460 larev na m^2 . Největší biomasu představovaly *Oligochaety* — 14,65 g/ m^2 , zatím co biomasa larev *Chironomid* byla jen 5,73 g/ m^2 . Celková biomasa byla 23,30 g/ m^2 .

Při srovnání údajů zjištěných v lednu s údaji z března vidíme, že po napuštění rybníka vodou počet druhů bentických organismů se rozšířil o nové formy. Tak na příklad mezi představiteli čeledě *Chironomidae* bylo nalezeno devět nových druhů, z čehož 6 druhů nacházíme převážně v řekách. Ve třech vzorcích z pěti byla nalezena larva chrostíka z čeledi *Cheumatopsyche*, rovněž běžně se objevující v tekoucích vodách.

V přehledu forem nalezených v lednových vzorcích nebyly v březnu nalezeny formy vyskytující se velmi zřídka (*Polypedilum nubeculosum*, *Pelopia punctipennis* a larvy *Chaoborus*). Je však zcela pravděpodobné, že jsme je nenalezli pouze proto, že množství vzorků odebraných v březnu bylo menší než v lednu. V každém případě však je jasné, že změny ve složení benthosu vznikly především proto, že nové druhy byly přineseny vodou z řeky Blanice, kterou jsou rybníky z jara napouštěny. Pokud se týče forem, které zůstaly v bahně po vypuštění rybníka, jejich množství se značně zmenšilo. Jestliže v lednu na 1 m^2 připadalo průměrně 390 larev *Chironomus f. l. plumosus*, tedy v březnu se toto množství zmenšilo na 128 larev.

Podobný obraz skýtají *Oligochaety*. V lednu jich bylo na 1 m^2 průměrně 19.650, zatím co v březnu jen 7250. Příčinou zvýšení počtu larev *Culicoides* z 358 kusů v lednu na 560 kusů v březnových vzorcích bylo s největší pravděpodobností rovněž napouštění rybníků vodou z rybníka Velká Outrata, který je napájen z řeky Blanice. V tabulce č. 1 vidíme, že došlo ke snížení celkové biomasy z 32,33 g/ m^2 v lednu na 23,30 g/ m^2 v březnu. Toto snížení bylo způsobeno hlavně snížením biomasy larev *Chironomidae*. Biomasa larev *Chironomidae* se snížila o 11,78 g/ m^2 , zatím co biomasa druhých dvou skupin organismů, a to *Oligochaet* a „ostatních“, se prakticky nezměnila. Zachování stejné úrovně biomasy *Oligochaet* při současném snížení jejich počtu na 1 m^2 svědčí o tom, že *Oligochaety* pravděpodobně přijímají potravu a rostou i při teplotách nižších než + 4° C.

Rybník „Velká Podvinice“

V rybníce Velká Podvinice bylo odebráno 18 vzorků a to 9 vzorků v prosinci r. 1955 a 9 vzorků v březnu 1956. Kromě toho za účelem vyjasnění vlivu sněhové pokrývky na přezimování vodních organismů byl od 9. února poblíž místa odebírání vzorků č. 8 odmetán sníh na ploše cca 20 m^2 . Do této doby bylo rybníční dno bez sněhové pokrývky. V dubnu po rozmrazení bahna byl z této plochy odebrán vzorek, při čemž z obou stran od „umetené“ plochy, t. j. z míst, která byla zasněžena, bylo odebráno taktéž po jednom kontrolním vzorku.

V prosinci v rybníčním bahně bylo nalezeno 32 druhů organismů. Z nich připadalo na larvy *Chironomid* 19 druhů, na ostatní larvy *Diptera* 3 druhy, na *Hirudinea* — 4 druhy, *Hydrachnella* — 2 druhy, dále byla zastoupena *Trichoptera*, *Mollusca*, *Nematoda* a *Oligochaeta*. Nejčastěji se vyskytovali tito zástupci vodní zvířeny: *Chironomus f. l. plumosus*, *Cryptochironomus defectus* a *Procladius* Skuze s výskytem 100 %, larvy *Culicoides* s výskytem 88,8 %, *Polypedillum nubeculosum* — 77,8 %, *Piona uncata* — 66,6 % a *Oligochaeta* s výskytem 55,5 %. Co do množství organismů na ploše 1 m^2 na prvním místě byly *Oligochaety* — 1771 ks, larvy *Chironomus f. l. plumosus* — 440 ks, *Procladius* Skuze — 329 ks, *Endochironomus tendens* — 322 ks, *Culicoides* — 270 ks a *Cryptochironomus defectus* — 269 ks/ m^2 . *Oligochaety* z celkového množství byly zastoupeny 44,79 %, *Chironomidy* 43,33 %. Průměrná biomasa všech nalezených organismů (tabulka č. 2) byla 23,08 g/ m^2 , z čehož 88,43 % připadalo na larvy *Chironomid* a pouze 5,2 % na *Oligochaety*.

V březnových vzorcích bylo nalezeno 29 druhů zvířeny: zástupců *Chironomidae* — 14 druhů, jiných larev *Diptera* — 2, *Hydracarina* — 2, *Hirudinea* — 3, *Ephemeroptera*, *Trichoptera*, *Hemiptera*, *Megaloptera* po 1 druhu, dále *Nematoda* a *Oligochaeta*. Nejčastěji se vyskytovaly larvy *Cryptochironomus defectus* a larvy *Culicoides* s výskytem 88,9 %, *Helobdella stagnalis* — 66,7 %, *Chironomus f. l. plumosus*, *Endochironomus tendens* a *Einfeldia carbonaria* — 55,6 %. Co do množství jedinců jednotlivých druhů na 1 m^2 na prvním místě byly larvy *Endochironomus tendens* — 576 ks/ m^2 (maximální množství 4560 ks/ m^2), *Cryptochironomus defectus* s průměrně 238 larvami/ m^2 (maximální množství 800 ks/ m^2), larvy *Culicoides* — 184 ks/ m^2 (maximální množství 580 ks/ m^2) a larvy *Ch. f. l. plumosus* — 140 ks/ m^2 (maximální množství 600 ks/ m^2).

Průměrná biomasa byla $9,53 \text{ g/m}^2$, při čemž její hlavní část 86,99 % tvořily larvy *Chironomid* (viz tabulku 2).

Srovnáme-li výsledky prosincové s březnovými, vidíme, že v březnových vzorcích prakticky *Oligochaety* nebyly. Byly sice nalezeny ve vzorcích ze 4 stanic, avšak v množství 20–60 ks, zatím co v prosinci bylo nalezeno průměrně 1771 *Oligochaeta* na 1 m^2 . Takový velký rozdíl v množství *Oligochaeta* lze vysvětlit jedině tím, že *Oligochaety* pravděpodobně přezimovaly v hlubších horizontech. Jelikož jsme vzorky odebírali ihned po rozmrznutí bahna, *Oligochaety* nestačily vylézt do vyšších vrstev. Náš předpoklad potvrzuje to, že ve vzorcích odebraných 9. dubna jak na ploše pravidelně odmetené, tak rovněž ve vzorcích odebraných vedle této plochy, *Oligochaety* nalezeny byly. Na ploše odmetené bylo nalezeno 333 *Oligochaeta* na 1 m^2 a na místech s normální sněhovou pokrývkou 1413 *Oligochaeta* na 1 m^2 . Pokud jde o *Chironomidy*, jejich množství se značně snížilo. K největší změně došlo především u larev *Chironomus f. l. plumosus* a *Glyptotendipes gripekoveni*. Jestliže v prosinci na 1 m^2 bylo nalezeno průměrně 440 *Ch. f. l. plumosus* a 76 larev *Glyptotendipes gripekoveni*, v březnu bylo nalezeno již jenom 140 larev *Ch. f. l. plumosus* a 38 larev *Glyptotendipes gripekoveni* v 1 m^2 . V souvislosti s tím se značně změnila i biomasa v prosinci, biomasa *Chironomid* byla $20,4 \text{ g/m}^2$, zatím co v březnu pouze $8,29 \text{ g/m}^2$.

Poněkud podrobnější zmínky zasluhuje pozorování o přezimování vodních organismů v bahně pokrytém vrstvou sněhu a v bahně bez sněhové příkrývky. Značný vliv na přezimování vodních organismů má, jak upozorňuje akademik S. A. Zernov, teplota prostředí, ve kterém přezimují. Zvláště zlobně působí na organismy silné kolísání teploty. Proto vrchní vrstvy bahna zpravidla jsou z jara bez života a hlavní množství vodních organismů nacházíme „ve středních a hlubších vrstvách v podmínkách se stálou teplotou“.

V zimě 1955–1956 byla provedena pozorování za účelem objasnění vlivu sněhové příkrývky na přezimování vodních organismů, které zůstaly v bahně po vypuštění rybníka. Z toho důvodu byl 9. února poblíž stanice č. 8 z plochy cca 20 m^2 odmeten sníh. Místo bylo označeno čtyřmi kúly a sníh byl pravidelně po celou zimu odstraňován, takže celá tato plocha byla vystavena přímému účinku mrazu. Teplota vzduchu nad zemí během února dosahovala až -32°C . Bahno na odmetené ploše promrzlo do hloubky 35–40 cm. Na místech pokrytých sněhem (vrstvou 32 cm) promrzlo dno rybníka jen do hloubky 20–22 cm.

Tab. 2. Množství organismů základních skupin a jejich biomasa v rybníce „Velká Podvinice“ v prosinci 1955 a v březnu 1956

Табл. 2. Количество и биомасса основных групп донных организмов пруда «Велка Подвинице» в декабре 1955 г. и в марте 1956 г.

Table 2. Number of organisms of basic groups and their biological mass in pond „Velká Podvinice“, December 1955 and March 1956

Tab. 2. Menge der Organismen von Grundgruppen und ihre Biomasse im Teiche „Velká Podvinice“ im Dezember 1955 und im März 1956

Skupina organismů	Prosinec 1955				Březen 1956			
	Průměr. množství na 1 m^2	V % k celkovému množ.	Průměrná biomasa v g/m^2	V % k celkové biomase	Průměr. množství na 1 m^2	V % k celkovému množ.	Průměrná biomasa v g/m^2	V % k celkové biomase
<i>Chironomidae</i>	1702	43,33	20,41	88,43	1236	79,51	8,29	86,99
<i>Oligochaeta</i>	1771	44,79	1,19	5,20	11	0,94	0,01	0,10
Ostatní	481	11,88	1,48	6,37	303	19,55	1,23	12,91
Celkem	3954		23,08		1550		9,53	

V měsíci dubnu po rozmrznutí rybníčního dna v celém profilu byly v těchto místech odebrány 3 vzorky. Jak je zřejmo z tabulky 3—4, počet organismů, které přezimovaly na ploše vystavené mrazům, byl více než čtyřikrát menší nežli v místech pokrytých sněhem. Zvláště veliký je rozdíl v množství larev *Chironomid*. V místech vystavených bezprostředně účinkům mrazu zůstalo průměrně 126 larev *Chironomid* na 1 m², zatím co v okolí této plochy bylo průměrně 603 larev na 1 m². Nutno zdůraznit, že na zmíněné ploše nebyla nalezena ani jedna larva *Chironomus f. l. plumosus*, zatím co v okolí bylo jich nalezeno průměrně 180 na 1 m². *Cryptochironomus defectus* na těchto místech byl nalezen v množství 18 ks/m² na ploše odmetené a 207 ks/m² na ploše pokryté sněhem.

Pokud se týče váhového rozdílu mezi množstvím organismů na odmetené ploše a na ploše zasněžené, je rozdíl ještě mnohem výraznější: biomasa larev *Chironomid* v prvním případě byla 0,45 g/m² a ve druhém 9,22 g/m².

Tentýž poměr byl nalezen i u *Oligochaeta* a souhrnné skupiny.

Jestliže vezmeme množství organismů nalezených v prosinci za 100 %, vidíme, že na odmetené ploše přezimovalo pouze 6,1 % organismů, zatím co v místech pod sněhem 26,47 %.

Výsledky pozorování ukazují, že sněhová pokrývka značně příznivě působí na stupeň přezimování vodních organismů. V našem případě je procento živých organismů v místech pokrytých vrstvou sněhu čtyřikrát vyšší než v místech vystavených bezprostřednímu vlivu mrazu.

Rybník „Kačírek“

V rybníce Kačírek bylo odebráno 16 vzorků: osm vzorků 16. prosince a dalších osm 4. dubna (rybník byl napuštěn vodou 21. dubna). Na základě rozboru prosincových vzorků bylo zjištěno, že v bahně vypuštěného rybníka žije 27 druhů vodních organismů. Z těchto organismů 13 druhů bylo larev *Chironomidae*, 4 druhy jiných *Diptera*, 1 druh *Coleoptera*, 1 druh *Megaloptera*, po dvou družích *Hydrachnella*, *Hirudinea* a *Mollusca* a rovněž *Nematoda* a *Oligochaeta*. U nejčastěji nalezených druhů vodní zvířeny byl výskyt následující: u larev *Culicoides* — 100 %, *Chironomus f. l. plumosus* — 87,5 %, *Glyptotendipes gripekoveni* — 75 %, *Tanytarsus gregarius*, *Procladius* Skuze, *Einfeldia carbonaria*, *Corethra* a *Oligochaeta* — 62,5 %. Nejbohatší co do množství a taktéž druhově byl vzorek č. 1. odebraný v místech se značným množstvím zbytků vodních rostlin. Na 1 m² této plochy bylo nalezeno 7140 organismů, z nichž 5940 larev *Chironomid*, jejichž biomasa byla 32 g. Průměrně byla nalezeno na 1 m² plochy rybníka 1964 organismů: z toho larev *Endochironomus tendens* — 342, *Oligochaeta* — 325, larev *Glyptotendipes gripekoveni* — 258, *Chironomus f. l. plumosus* — 160 a larev *Culicoides* — 142. Průměrná biomasa organismů byla 7,82 g/m², z čehož 64,58 % biomasy připadalo na larvy *Chironomid*.

Na základě materiálu získaného z dubnových vzorků byla zjištěna v bahně přítomnost 28 druhů zvířeny, a to 14 druhů larev *Chironomidae*, 4 druhy larev jiných *Diptera*, po jednom druhu larev *Trichoptera* a *Megaloptera*, po dvou družích *Coleoptera*, *Hydrachnella* a *Hirudinea* a rovněž *Nematoda* a *Oligochaeta*. Nejrozšířenějšími organismy byly *Oligochaety* s výskytem 100 %, *Culicoides* — 87,5 %, *Nematoda* — 75 % a *Limnesia maculata* — 62,5 %. Co do množství organismů na 1 m² bylo nalezeno: *Endochironomus tendens* 592 larev, *Oligochaeta* 238 ks a *Culicoides* 132 larev. Průměrné množství všech organismů — 1495 ks/m². Je zajímavé zmínit se o tom, že jak v prosincových, tak v dubnových vzorcích byl nejbohatším druhově i kvantitativně vzorek z místa odběru č. 1. Celkové množství organismů na 1 m² této plochy bylo 6380 o váze 32,16 g, zatím co biomasa celého rybníka představovala v průměru 6,07 g na 1 m² dna.

Srovnáváme-li prosincové a březnové údaje vidíme, že druhové složení březnových vzorků se poněkud liší od prosincových. Ve vzorcích se objevují formy, které převážně nacházíme v tekoucích vodách, na př. *Metriocnema atratulus*, *Micropsectra praecox*, *Simulium* a *Chematopsyche*. Jmenované formy vodních organismů byly pravděpodobně zaneseny do rybníka v době jarního tání vodou z řeky, kterou je rybník napájen. Výskyt těchto forem je neveliký a nepřevyšuje 37,5 %.

Pokud jde o počet organismů a jejich biomasu, jejich množství se poněkud snížilo; v prosinci bylo nalezeno na 1 m² průměrně 1964 ks vodních organismů s biomasou 7,82 g, v březnu 1495 kusů, jejich biomasa byla 6,07 g. V průběhu zimního období se tedy biomasa organismů v rybníce „Kačírek“ snížila pouze o 22,7 %.

Tab 3. Druhové složení a množství organismů rybníčního dna, které přezimovaly v půdě pod sněhovou příkryvkou a v místech, kde sníh byl pravidelně odstraňován

Табл. 3. Видовой состав и количество донных организмов, перезимовавших на участке без снегового покрова и на участке со снеговым покровом

Table 3. Types and numbers of organisms of pond bottom organisms which survived the winter in soil under snow cover and in spots where snow was regularly removed

Tab. 3. Zusammensetzung nach den Gattungen und Menge der Organismen des Teichgrundes, die im Boden unter der Schneedecke überwinterten, und an Stellen, wo Schnee regelmäßig beseitigt wurde

Skupina organismů	Druhové složení	Prosinec 1955		Duben 1956			
		množ- ství org/m ²	bio- masa v g/m ²	bez sněhu		pod sněhem	
				množ- ství org/m ²	bio- masa v g/m ²	množ- ství org/m ²	bio- masa v g/m ²
Chirono- midae	<i>Ch. f. l. plumosus</i> L.	880	35,14	—	0,45	180	9,22
	<i>Endochironomus sk. tendens</i> F.	—		45		45	
	<i>Cryptochironomus sk. defectus</i> , Kieff.	440		18		207	
	<i>Tanytarsus sk. gregarius</i> Kieff.	60		9		—	
	<i>Glyptotendipes sk. gripekoveni</i> Kieff.	20		—		—	
	<i>Polypedilum sk. nubeculosum</i> Mg.	260		36		45	
	<i>Microtendipes sk. chloris</i> Mg.	20		—		—	
	<i>Limnophyes sk. pusillus</i> Euton	20		—		—	
	<i>Mikropsectra sk. praecox</i> . Mg.	—		—		18	
	<i>Pentapedilum exsectum</i> Kieff.	—		—		9	
	<i>Stempelina sk. bausei</i> Kieff.	—		—		9	
	<i>Trichocladius sk. lucidus</i> Staeg.	—		9		—	
	<i>Procladius</i> Skuze	1680		9		63	
	<i>Albabesmyia sk. lentiginosa</i> Fries	180		—		18	
	Kukly <i>Ch. f. l. plumosus</i>	—		(126)		9	
Ostatní Diptera	<i>Culicoides</i> sp.	200	2,04	117	2,36	261	3,01
	<i>Chaoborus</i> sp.	220		—		—	
	<i>Simulium</i> sp.	—		—		9	
Trichoptera	<i>Cheumatopsiche</i> sp.	—	2,04	—	2,36	45	3,01
	<i>Molannodes tincta</i> Zett.	—		9		—	
Ephemero- ptera	sp.	—		—		9	
Hydrach- nella	<i>Limnesia maculata</i> Müll.	60	5,92	9	0,38	63	1,70
	<i>Piona uncata</i> Koen.	20		—		81	
Hirudinea	<i>Helobdella stagnalis</i>	40	5,92	18	0,38	54	1,70
	<i>Herpobdella atomarius</i> Car.	—		27		36	
Nematoda	sp.	—	5,92	18	0,38	9	1,70
Oligochaeta	sp.	4880		333		1413	
Celkem		8980	43,10	657	3,19	2583	13,93

Tab. 4. Celkové množství organismů, které přezimovaly a) v půdě rybníka pod sněhovou příkryvkou, b) v půdě rybníka bez sněhové příkryvky*)

Табл. 4. Общее количество и процент организмов, перезимовавших а) на участке со снеговым покровом, б) на участках без снегового покрова

Table 4. Total number of organisms which survived the winter: a) in pond bottom under snow cover, b) in pond bottom without snow cover

Tab. 4. Gesamtmenge der Organismen die überwinterten:
a) im Teichboden unter der Schneedecke b) im Teichboden ohne Schneedecke

Skupina organismů	Množství org. v půdě do jejího zamrznutí	Místo bez sněhu		Místa se sněhem	
		množství org/m ²	v % k množ. do zámru	množství org/m ²	v % k množ. do zámru
<i>Chironomidae</i>	3560	72	2,02	495	13,9
<i>Oligochaeta</i>	4880	333	6,8	1413	28,95
Ostatní	540	144	26,7	469	86,85
Celkem	8980	549	6,1	2377	26,47

*) Při stanovení množství organismů, které přezimovaly v místech bez sněhové příkryvky i v místech se sněhovou příkryvkou, v tabulce uvádíme pouze ty formy, které byly nalezeny v prosinci; proto ve sloupci 2 a 4 nejsou zahrnuty všechny údaje o množství organismů nalezených v dubnových vzorcích, nýbrž jen jejich část.

Tab. 5. Množství organismů základních skupin a jejich biomasa v rybníce „Kačírek“ v prosinci 1955 a v dubnu 1956

Табл. 5. Количество и биомасса основных групп донных организмов пруда «Качирек» в декабре 1955 г. и в апреле 1956 г.

Table 5. Number of organisms of basic groups and their biological mass in pond „Kačírek“, December 1955 and April 1956

Tab. 5. Menge der Organismen von Grundgruppen und ihre Biomasse im Teiche „Kačírek“ im Dezember 1955 und im April 1956

Skupina organismů	Prosinec 1955				Duben 1956			
	Průměr. množství na 1 m ²	V % k celkovému množ.	Průměrná biomasa v g/m ²	V % k celkové biomase	Průměr. množství na 1 m ²	V % k celkovému množ.	Průměrná biomasa v g/m ²	V % k celkové biomase
<i>Chironomidae</i>	1042	53,56	5,05	64,58	962	64,35	4,27	70,35
<i>Oligochaeta</i>	325	16,54	0,65	8,31	238	15,92	0,49	8,07
<i>Mollusca</i>	18	0,42	0,31	3,97	—	—	—	—
Ostatní	579	29,48	1,81	23,14	295	19,73	1,31	21,58
Celkem	1964		7,82		1495		6,07	

Ke kvantitativnímu a kvalitativnímu zjištění benthosu byly odebrány vzorky po prvé v prosinci a po druhé před napuštěním rybníka vodou. Celkem bylo odebráno 10 vzorků. Dne 19. prosince bylo v bahně odebraných vzorků nalezeno 29 druhů vodních organismů. Z tohoto počtu bylo 18 druhů larev *Chironomidae*, 3 druhy jiných *Diptera*, po jednom druhu larev *Trichoptera*, *Megaloptera*, *Hemiptera*, dále *Hydrachnella*, *Hirudinea* a *Mollusca* a rovněž *Nematoda* a *Oligochaeta*. Z *Chironomid* byly ve všech vzorcích nalezeny larvy *Chironomus f. l. plumosus* (výskyt 100 %), dále *Microtendipes chloris*, *Einfeldia carbonaria*, *Tanytarsus gregarius* a *Procladius* Skuze (80 %), *Anatopynia plumipes* a *Endochironomus tendens* (60 %). Z jiných organismů se poměrně často vyskytovala *Bezzia* (výskyt 60 %). Pokud se týče množství organismů na 1 m² plochy rybníka, *Chironomidy* značně převyšovaly ostatní skupiny a tvořily 91,56 % celkového počtu zvířeny (tabulka 6). Nejsilněji byly zastoupeny larvy *Chironomus f. l. plumosus* — 736/m², *Tanytarsus gregarius* — 484/m², *Einfeldia carbonaria* — 268/m² a *Procladius* Skuze 224/m². Larvy *Chironomid* tvořily celkem 83,22 % biomasy organismů. V prosinci 1955 byl rybník Hončíkovský vlastně chironomidovým rybníkem, v němž larvy *Chironomid* značně převládaly nad ostatními skupinami organismů, a to jak co do množství, tak i váhově.

Dne 27. dubna, zanedlouho po napuštění rybníka vodou, bylo v půdě rybníčního dna nalezeno 23 druhů vodních organismů; z toho 10 druhů larev *Chironomidae*, 2 druhy jiných *Diptera*, dva druhy *Trichoptera* a *Hirudinea*, po jednom druhu *Hydrachnella*, *Isopoda*, *Lepidoptera*, *Plecoptera* a *Coleoptera* a také *Nematody* a *Oligochaety*.

Snížení počtu druhů organismů bylo způsobeno především značným úbytkem druhů *Chironomid*. Jestliže v prosinci tato skupina byla zastoupena šestnácti druhy, v dubnu bylo nalezeno pouze 10 druhů. Značně se zmenšilo i jejich množství. Tak na příklad v prosinci se průměrně na 1 m² plochy rybníka nacházelo 736 larev *Chironomus f. l. plumosus*, zatím co v dubnu pouze 367; podobně tomu bylo i s *Procladius* Skuze — v prosinci 224 larvy/m² a v dubnu 14. *Tanytarsus gregarius* hojně se vysky-

Tab. 6. Množství organismů základních skupin a jejich biomasa v rybníce „Hončíkovský“ v prosinci 1955 a v dubnu 1956

Табл. 6. Количество и биомасса основных групп донных организмов пруда «Гонзиковски» в декабре 1955 г. и в апреле 1956 г.

Table 6. Number of organisms of basic groups and their biological mass in pond „Hončíkovský“, December 1955 and April 1956

Tab. 6. Menge der Organismen von Grundgruppen und ihre Biomasse im Teiche „Hončíkovský“ im Dezember 1955 und im April 1956

Skupina organismů	Prosinec 1955				Duben 1956			
	Průměr množství na m ²	V % k celkovému množ.	Průměrná biomasa v g/m ²	V % k celkové biomase	Průměr množství na m ²	V % k celkovému množ.	Průměrná biomasa v g/m ²	V % k celkové biomase
<i>Chironomidae</i>	2064	91,56	32,33	83,22	1166	21,25	15,26	58,73
<i>Oligochaeta</i>	52	2,28	0,07	0,18	3794	69,16	7,99	30,76
<i>Mollusca</i>	12	0,35	4,08	10,50	—	—	—	—
Ostatní	128	5,91	2,37	6,10	526	9,59	2,73	10,51
Celkem	2276		38,85		5486		25,98	

tující v prosincových vzorcích — průměrně 484 larvy/m² — nebyl v dubnu nalezen vůbec.

Zcela opačně tomu bylo s larvami *Bezzia*, kterých bylo v prosinci průměrně 28 ks/m², zatím co v dubnu se jejich množství zvýšilo na 353 ks/m². Tentýž případ byl i u larev *Einfeldia carbonaria*, jejichž množství v dubnových vzorcích ve srovnání s prosincovými se zvýšilo více než dvakrát, a to z 268 ks na 626 ks/m².

Překvapující změny co do množství byly shledány u *Oligochaet*. V prosincových vzorcích bylo totiž nalezeno průměrně 52 *Oligochaet*/m² a v dubnových 3794/m². Dokonce i kdybychom vyloučili vzorky z místa odběru č. 1, kde bylo nalezeno 17.208 *Oligochaet* na 1 m², v předpokladu, že šlo o náhodný shluk těchto červů, i tehdy připadne na 1 m² průměrně 441 *Oligochaet*, t. j. devětkrát více než na podzim.

Značné zvětšení počtu *Oligochaet* způsobilo téměř dvojnásobné zvýšení průměrného množství organismů nalezených v dubnu na 1 m²; v prosinci nalezeno 2276 — v dubnu 5486 organismů. Přes toto zvýšení co do počtu biomasa klesla z 38,85 g/m² na 25,98 g/m². Váhové snížení biomasy bylo způsobeno především tím, že se značně zmenšil počet velkých larev *Chironomus f. l. plumosus* a rovněž tak i *Anatopynia plumipes*.

Třebaže v celkovém množství organismů na 1 m² početně převládaly *Oligochaety* (69,16 % celkového množství — viz tabulka 6), přece jen larvy *Chironomid* v biomase hrály hlavní úlohu a tvořily 58,73 % její celkové váhy.

Příčinou značného zvýšení počtu *Oligochaet*, larev *Bezzia* a *Einfeldia carbonaria* v jarních vzorcích byla pravděpodobně ta okolnost, že výše uvedené organismy se po vypuštění rybníka přemístily do vrstev bahna hlubších než 12 cm, zatím co, pracující se sondou o výšce 12 cm, měli jsme možnost pozorovat změny pouze v této vrstvě. V jarních měsících, kdy se vrchní vrstvy bahna počaly prohřívat, došlo opět k přemístění organismů do těchto horních vrstev.

Pravděpodobnost našeho předpokladu potvrzuje to, že u celé řady bentických organismů a speciálně u *Oligochaet* je dobře známa schopnost jejich přemísťování do hlubších vrstev půdy. Avšak otázka vertikálního přemísťování (vertikálních migrací) vyžaduje zvláštního pozorování. Této otázce bude věnována zvláštní pozornost v průběhu zimy 1956—1957.

Na závěr uvádíme tabulku, do které jsou shrnuty údaje o množství organismů nalezených ve dně zkoumaných rybníků v období prosinec—leden a břez—duben a v níž je procenticky vyjádřen počet organismů, které přezimovaly.

Do tabulky nejsou pojaty údaje o množství *Oligochaet* a *Einfeldia carbonaria*, protože se domníváme, že tyto organismy přechkávají zimní období ve větších hloubkách, než ze kterých byly námi vzorky odebírány.

Tabulka 7

Rybník:	Malá Podvinice			Velká Podvinice			Kačírek			Honzíkovský		
	počet org/m ²		v % k mn. org. na podzim	počet org/m ²		v % k mn. org. na podzim	počet org/m ²		v % k mn. org. na podzim	počet org/m ²		v % k mn. org. na podzim
	na podz.	na jaře		na podz.	na jaře		na podz.	na jaře		na podz.	na jaře	
<i>Chironomidae</i>	685	328	47,9	1693	1162	68,6	1000	797	79,7	1816	460	25,3
Ostatní	411	357	87,0	481	230	47,8	597	269	45,0	380	100	26,3
Celkem	1096	685	62,5	2174	1392	64,0	1597	1056	65,5	2196	560	26,0

Z uvedené tabulky je zřejmo, že procento přezimovavších organismů do chvíle, kdy byly rybníky zatopeny vodou, bylo 26—65,5 %.

Tabulka 8

Rybník:	<i>Chironomus</i> <i>f. l. plumosus</i>	<i>Glyptotendipes</i> <i>griepkoveni</i>	<i>Cryptochironomus</i> <i>defectus</i>	<i>Culicoides</i>
Malá Podvinice	32,8	—	81,1	156,5*
Velká Podvinice	31,8	75,6	88,5	68,1
Kačírek	18,8	18,8	31,0	93,0
Honzíkovský	49,9	—	72,0	87,5

Pokud jde o jednotlivé druhy nejčastěji se vyskytujících larev v benthosu, jak je patrné z tabulky 8, larvy *Chironomus f. l. plumosus* přezimovaly při srovnání s podzimními vzorky v množství 18,8—49,9 %, larvy *Glyptotendipes griepkoveni* — 18,8—75,6 %, *Cryptochironomus defectus* 31—88,5 % a *Culicoides* 68—93 %.

*) Zvětšení počtu larev *Culicoides* v dubnových vzorcích ve srovnání se vzorky podzimními bylo způsobeno tím, že jarní vzorky byly brány již v době částečného zatopení vodou z výše ležícího rybníka „Velká Outrata“, s níž byla část larev *Culicoides* připravena. Proto s tímto počtem neoperujeme.

Souhrn

Výsledky pozorování nad přezimováním bentických organismů v bahně rybníků na zimu vypuštěných ukazují:

1. Přestože zima 1955—1956 byla velmi tuhá a neobvyklá v těchto oblastech Čech, procento přezimujících organismů v půdě zimovaných rybníků bylo značně vysoké. V době napouštění rybníků v nich zůstávalo od 26,0 do 65,5 % organismů.

2. Procento přezimujících organismů, vyskytujících se ve zkoumaných rybnících nejčastěji a v největším množství, bylo u larev *Chironomus f. l. plumosus* 19—50 %, u larev *Culicoides* 68—93 %, u *Glyptotendipes griepkoveni* 19—76 % a u *Cryptochironomus defectus* 31—88 %. (Pro *Oligochaeta* a *Einfeldia carbonaria* nebylo možno toto procento stanovit, protože tyto organismy pravděpodobně přezimovaly ve větších hloubkách než v těch, které námi byly zkoumány. Proto jarní údaje o jejich množství ve všech rybnících značně převyšovaly údaje získané na základě podzimních vzorků.)

3. Velký význam pro úspěšné přezimování organismů rybníčního dna má sněhová příkryvka. V našich pokusech v místech pod sněhem přezimovalo 26,47 % organismů, zatím co na ploše, se které byl sníh odstraňován, přezimovalo pouze 6,1 % organismů.

Literatura

Gostkowski 1935: Die Bodenfauna und das Trockenlegen der Teiche. Verh. Int. Ver. theor. u. angew. Limnol. Bd. VII. — Greze V. J. 1947: Anabioz zoobentosa Tajmyrského jezera i jeho produktivnost. Zool. žurnal t. XXVI. vyp. 1. — Mejen 1933: Zur Frage der Überwinterung von Chironomidenlarven in Boden abgelassener Fischteiche. Arch. f. Hydrob. Bd. XXV. H. 3-4. — Mejsner E. 1946: Osobennosti razvitiya zoobentosa v vodochranilišče s kolebljuščimsja urovnem. Kand. disertace Mosrybvuz.

— Nordquist H. 1925: Studien über die Vegetations und Bodenfauna ablaßbarer Teiche. Lund univ. Arsskr. N. F. Avd 2. Bd. XXI. No 8. — Pankratova V. J. Rasprodělenije donnoj fauny v Verchněvolžskom vodochranilišče v svjazi s iskusstvennym kolebanijem urovnja. Zool. žurnal t. XIX v. 5. — Sebensov B. M. — Mejsner E. V. 1947: Rybovodno-biologičeskiye osnovanija rybochozjajstvennogo osvojenija Ugličskogo vodochranilišča. Moskva. — Wundsch H. 1919: Studien über die Entwicklung der Ufer und Bodenfauna. Zeitschr. f. Fisch. N. F. Bd IV. — Zernov S. A. 1928: O zimovke vodjanyh organizmov vo ldu i merzloj zemle. Russk. gidrob. ž. t. VII. No 1-2.

К вопросу перезимовки бентоса в грунте спущенных прудов

Работа посвящена изучению вопроса перезимовки донных организмов в грунте спущенных на зиму рыбоводных прудов. Материал, легший в основу данной работы, был собран зимой 1955—1956 гг. на четырех рыбоводных прудах, расположенных в окрестностях города Водняны.

В декабре—январе месяцах пробы были взяты на 30 станциях, в марте—апреле (перед заливом прудов) — на 27 станциях. На каждой станции бралось по 5 дночерпателей, т. е. 1/20 м². Грунт промывался в сите из газа № 40.

Основная масса организмов определялась до вида, для некоторых представителей отр. *Diptera*, как *Simuliidae*, *Heleidae*, *Culicidae* из-за отсутствия необходимых определительных таблиц, пришлось ограничиться лишь установлением рода, *Oligochaeta* и *Nematoda* нами не определялись.

Сопоставление данных о количестве организмов, находившихся в грунте в декабре—январе месяцах, с данными об их количестве в марте—апреле, показало что, несмотря на суровую зиму 1955—1956 гг., процент перезимовавших в грунте организмов следует признать довольно высоким. К моменту залива прудов он составлял 26—65,5 %.

Что касается отдельных видов, наиболее часто встречающихся в бентосе исследованных прудов, то процент перезимовавших личинок *Ch. f. l. plumosus* составил 19—50 % от осеннего количества, *Glyptotendipes gripekoveni* 19—76 %, *Cryptochironomus defectus* 31—88 % и *Culicoides* 68—93 %. Для *Oligochaeta* и *Einfeldia carbonaria* проценты не вычислялись, поскольку основная масса их, видимо, зимует в более значительных, чем мы исследовали, глубинах. (Дночерпатель, которым мы располагали, брал глубину всего лишь 12 см.).

Кроме этого были проведены наблюдения за перезимовкой донных организмов в грунте со снежным покровом и без снежного покрова. С этой целью в январе, как только началось резкое снижение температуры, с участка площадью около 20 м² был счищен снег. Грунт на площадке промерз на глубину 35—40 см., на прилегающих к площадке участках, где толщина снежного покрова составляла 32 см — на 20—22 см. Пробы, взятые после оттаивания грунта, показали, что на очищенной площадке перезимовало 6,1 % организмов, а на участках под снегом 26,47 %.

Contribution to the Question of Hibernation of Water Organisms in the Mud of Emptied Ponds

Results observed in the hibernation of benthic organisms in the mud of ponds emptied for the winter show that:

1. Although the winter 1955—56 was very harsh and unusual in these regions of Bohemia, the percentage of organisms which lasted over the winter in the soil of

emptied ponds was very-high. When the ponds were filled again, 26.0 % to 65.5 % had remained.

2. The highest percentage of organisms lasting over the winter, and those in the largest amounts were the larvae *Chironomus f. l. plumosus* (19—50 %), the larvae *Culicoides* (68—93 %), *Glyptotendipes gripekoveni* (19—76 % and *Cryptochironomus defectus* (31—88 %).

(It was not possible to establish this percentage for *Oligochaeta* and *Einfeldia carbonaria*, because these organisms probably hibernated at greater depths than those we investigated. Therefore the data in the spring on their number was much greater in all ponds than the data obtained from autumn samples.)

3. A covering of snow has great importance for successful hibernation of pond organisms. In our experiments 26.47 % of the organisms lasted over the winter in spots covered with snow, while in areas where the snow had been removed only 6.1 % survived.

Beitrag zur Frage der Überwinterung der Wasserorganismen im Schlamm der ausgelassenen Teiche

Diese Arbeit befaßt sich mit dem Studium der Überwinterung der Wasserorganismen im Boden der ausgelassenen Teiche. Das Material welches benützt wurde, wurde im Laufe des Winters 1956 aus 4 Teichen, welche das Eigentum des Forschungsinstitutes für Fischerei und Hydrobiologie in Vodňany sind, erworben.

Die Proben wurden in Monaten Dezember-Januar in 30 Stationen in März — April (vor dem Auslassen der Teiche) in 27 Stationen entnommen. In jeder Station wurden 5 Proben entnommen, das ist $1/20 \text{ m}^2$. Der Schlamm wurde in einem Sieb aus Müllerseide No. 40 durchgewaschen.

Die Mehrheit der Organismen wurde sortenartig bestimmt. Manche Vertreter der *Diptera*, wie *Simuliidae*, *Heleidae*, *Culicidae* mußten wegen der Mangel an Bestimmungstabellen und Schlüsseln nur nach der Familie bestimmt werden. *Oligochaeta* und *Nematoda* wurden nicht bestimmt.

Das Vergleichen der quantitativen Resultate der Probenanalysen derjenigen Organismen, welchen sich im Boden im Dezember — Januar befanden, mit denjenigen Proben, welchen im März — April entnommen wurden, bewies, daß die Prozentzahl der überwinterten Organismen verhältnismäßig groß war, abgesehen von dem sehr kalten Winter 1956/57. Zur Zeit des Teichanlasses war im Teichschlamm 26—65,5 % Organismen.

Was die einzelnen Arten, welche am häufigsten in Benthos auftreten, betrifft, war die Prozentzahl der überwinterten Organismen im Hinblick zu der Herbstmenge bei den Larven *Chironomus plumosus* 19—50 %, bei den Larven *Glyptotendipes gripekoveni* 19—76 %, *Cryptochironomus defectus* 31—88 % und *Culicoides* 68—93 %.

Bei *Oligochaeta* und *Einfeldia carbonaria* konnten wir diese Prozentzahl nicht feststellen, weil die größte Menge wahrscheinlich in größerer Tiefe überwinterte als wo wir die Proben entnommen haben. (Der Bodenschöpfer, welcher uns zur Disposition stand, hatte eine Tiefe von 12 cm).

Außerdem beschäftigten wir uns mit den Beobachtungen der Überwinterung der Bodenorganismen, dort wo der Boden mit Schnee bedeckt war, und dort wo es nicht der Fall war.

Zu diesem Zwecke wurde im Januar, wenn die Temperatur unter den Gefrierpunkt sank, die Fläche von 20 cm^2 immer von Schnee befreit. Auf dieser Stelle war der Boden 30—40 cm in die Tiefe durchgefroren, dagegen der Nachbarboden, welcher bis 32 cm mit Schnee bedeckt war, war 20—22 cm durchgefroren.

Die Proben, welche nach der Bodenauftauung entnommen wurden, haben bewiesen, daß im Boden, welcher nicht mit Schnee bedeckt war 6,1 % und im Boden, welcher mit Schnee bedeckt war 26,47 % Organismen überwintert haben.

Vliv kořenového systému jetelotravní směsky a jiných zemědělských plodin na některé chemické vlastnosti půd rybníčního dna při letnění rybníků

Влияние корневой системы клеверной травосмеси и прочих сельскохозяйственных культур на некоторые химические свойства почв ложа пруда при летовании

Effect of the Root System of Clover-Grass Mixtures and Other Crops on Some Chemical Properties of the Soil of Fishpond Bottoms When Summer-Planted

Einfluß des Wurzelsystems des Klee-grasgemenges und anderer landwirtschaftlichen Früchte auf einige chemische Eigenschaften der Böden des Teichgrundes bei Sommer-trockenlegung der Teiche

Ing. L. LANĚ

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ČSAZV, Vodňany

Došlo dne 1. II. 1957

Úvod

Není sporu o tom, že důležitým činitelem pro rybníční produkci je půda rybníčního dna. Fyzikální a chemické vlastnosti rybníční půdy jsou — právě tak jako ostatní půdy — závislé na petrografickém původu a minerálním složení půdy, na níž byl rybník zřízen a v neposlední řadě na porostech a z toho vyplývající povaze organických látek v půdě jako humusutvorného materiálu, z něhož se humus vytváří. Bez dostatečného množství humusu v rybníčních půdách se snižuje jejich absorpční schopnost, živiny unikají do spodiny dna, odkud nemohou být využity k produkci. Zvýšit obsah humusu v četných rybníčních půdách, znamená zvýšit přirozenou jejich výrobnost, což je aktuální problém u převážné části rybníků, zejména pak takových, které jsou písčité a proto se značnou dispozicí k podzolisaci. K takovým rybníkům patří i převážná část rybníků státního plemenářského rybářství v Chlumu u Třeboně.

Část všeobecná

O produktivitě rybníků rozhoduje vedle jakosti vody též půda rybníčního dna. Tato zkušenost byla již dobře známa i Václavu Horákovi, který ve svém spise „Die Teichwirtschaft“ říká o rybníční půdě toto: „Rybníční půda je dobrá, když v době letnění je do ní zaseto obilí nebo jiné kulturní plodiny a když v ní rostou i traviny sladké. Rybář doposud hodnotí rybníční dno podle toho, jak se daří rybám a podle úspěšných výsledků letnění, což má příznivý vliv na chov ryb. Podle toho určuje i výši obsádky svých rybníků.“ Horák znal zúrodňující vliv jak obilovin, tak i jiných plodin, ovšem nikoliv na podkladě rozboru půdy dna letněného a osetého rybníka, nýbrž pomocí již hotového výrobku — produkce rybího masa. Potvrzením toho, že jakost půdy rybníčního dna ovlivňuje přirozenou produkci rybníků svědčí i známé rozdělení rybníků Walterem do pěti jakostních tříd, právě tak jako rozdělení

Eleonského v některých oblastech Sovětského svazu. Stále klasickými zůstávají prameny, které o letnění a osévání rybníků přináší Dubraviovo klasické dílo „*De piscinis et piscinum*“, kde již kolem roku 1545 Dubravius doporučuje nejen letnění rybníků jako nejlepší prostředek proti jejich stárnutí, ale doporučuje přímo osévat letněné rybníky rozličnými plodinami a dokonce se přimlouvá za zařazení rybníků do jakýchsi cyklů, v nichž by se střídalo letnění spojené s osetím dna s úhořením i zatopením.

I když s plánovitým zařazením letnění rybníků do hospodářského provozu se setkáváme až přibližně v polovině minulého století (Václavík), je letnění a s ním spojené osévání rybníků právě v současné době i v dalších letech zásahem s mnohostrannými účinky. Nenahraditelný význam má letnění rybníků spojené s osetím dna tam, kde jde o zvýšení obsahu organických látek v rybníční půdě, neboť nedostatek humusu bývá často příčinou neuspokojivých ekonomických efektů při použití strojených hnojiv, jak bylo připomenuto již v úvodu. Nežádoucí ztráta živin z rybníčních půd je tím větší, čím menší je schopnost půdy rybníčního dna poutat ve vodě rozpuštěné živiny. Tato schopnost je závislá na obsahu humusu v půdě. Vyplavování živin do spodiny je nejvýraznější u vápníku, ale také kyselina fosforečná (P_2O_5) podléhá tomuto nežádoucímu pohybu, jak bylo níže popsanou prací potvrzeno.

Úlohou vytrvalých směsek — jejich kořenového systému v hospodaření živinami a vlivem na různé fyzikální vlastnosti půdy se zabývá jak v cizině, tak i u nás řada prací, jsou však vesměs zaměřeny na půdy orné nebo luční. Z domácích prací jsou to zejména: Dr Tjaglo-Najmr „Studium kořenového systému vojtěško-jetelotravních směsek“, Dr Najmr St. „Zúrodnování orných půd vojtěško-jetelotravními směskami“, Fedulová „Vliv jetelotravních směsí na hromadění organických zbytků v ornici“. Z cizích autorů zejména: Rodionovskij „Úloha vytrvalých směsek a jejich složek při tvorbě půdního slohu“, H. Fischer „Pokusné stanovení úrodnosti rybníčných půd“, S. S. Brakin „Úloha víceletých jetele a jetelotravních směsek při hromadění činného humusu“ a j. O vlivu víceletých jetelotravních směsek neb jiných plodin na některé chemické vlastnosti rybníčních půd jsou v naší odborné literatuře značné mezery. Tento příspěvek přináší několik dílčích výsledků a poznatků z výzkumného úkolu „Výzkum půd letněných rybníků s osetím a kultivací“, které je nutno chápat jako předložné sdělení a jichž bude použito pro další práci při řešení tohoto úkolu.

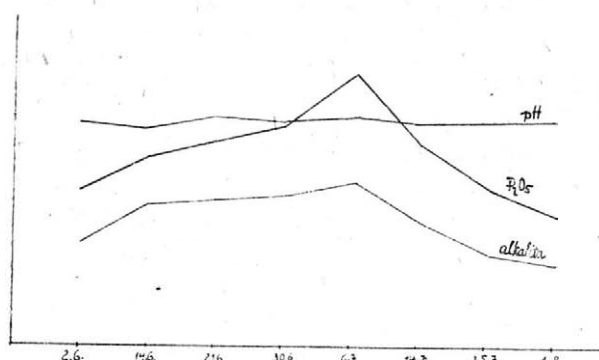
Část experimentální

Pokusné rybníky Malá a Velká Kukla a Visír jsou součástí státního plemennářského rybářství v Chlumu u Třeboně. Leží na tercierních usazeninách jihočeských, jsou písčité s nedostatkem humusu v půdě, používá se jich jako předvýtažníků, případně výtažníků. V dubnu v roce 1954, po zimování, byly osety ovšem, do něhož byl proveden podsev jetelotravní směsí tohoto složení: 50 % jetele červeného, 30 % lipnice luční, 20 % kostravy luční. Byly to tehdy jediné traviny, které bylo možno získat. Podsevalo se ručně za 14 dní po zasetí ovsu, jehož výsev byl 110 kg/ha, výsev jetelotravní směsí byl 42 kg/ha. Byly osety pouze části nezarostlé, do půdy, která byla zkyprěna kultivátorem, převláčena, před setím hnojeno 3 q 40 % draselné soli ve směsi s 1 q síranu amonného a 2 q superfosfátu na 1 ha. Pro pozdní sklizeň ovsu zůstaly tyto rybníky nenapuštěny, přezimování jetelotravního porostu bylo velmi dobré, neboť již na podzim byl porost směsky velmi dobře založený, traviny dobře odnožily, porost byl velmi dobře zapojený, a to i v místech s takřka čistým pískem. Na jaře 1955 bylo provedeno mechanické ošetření, spočívající pouze v uvláčení lučními branami a přihnojení vápencem v množství 20 q/ha. Koncem června bylo sklizeno seno s výnosy daleko nad průměr luk v okolí, pouze u Velké Kukly byl porost silně poškozen při povrchové úpravě a rozšiřování okrajů buldozerem. Pro nedostatek plůdku však tyto rybníky nebyly obsazeny. Poskytly ještě 1 seč asi s polovičním výnosem. Porost, stále velmi dobře zapojený, přezimoval, přes tuhé mrazy a dlouhotrvající zimu velmi dobře. Na jaře 1956 nebylo uskutečněno ani jediné ošetření ani hnojení, hloubka drnu byla v průměru 12 cm. Všechny tři rybníky byly koncem května pozvolna zatápěny a v červnu 1956 obsazeny váčkovým plůdkem k tažení na Kr. Doba tažení trvala 77 dní. Přes značné ztráty u M. Kukly i V. Kukly byla celková produkce plůdku vyšší ve srovnání s předcházejícími roky v průměru o 110 % a přispěla vydatnou měrou ke splnění plánovaných úkolů ve výrobě plůdku, kterého pouze tyto 3 rybníky vyprodukovaly více jak 50 % celkového úkolu na rok 1956.

Podrobné výsledky byly uvedeny na konferenci, pořádané komisí pro ryby a rybníkářství ČSAZV v Jindřichově Hradci v listopadu 1956. Ze všech pokusných rybníků byly před napuštěním odebrány vzorky půdy dna podle normálních zvyklostí. Po celou dobu tažení plůdku byl u Malé Kukly sledován chemismus vody. Rozbory byly konány jednak orientačně přímo na místě použitím jednoduchých metod k chemickému rozboru vody podle Ing. Janečka, jednak v laboratoři hydrochemie Dr. Truellem a spolupracovníky. Účelem bylo zjistit pohyb kyseliny fosforečné ve vodě během zatopení rybníka, při čemž byla mimo jiné sledována reakce a alkalita vody. Výsledky jsou shrnuty do tabulky č. 1 a v grafu č. 1.

Tabulka 1

Datum odebrání vzorku	pH	Alkalita v mval	P_2O_5 v mg/l
2. 6.	6,5	0,87	0,45
14. 6.	6,4	1,20	0,55
21. 6.	6,7	1,21	0,60
30. 6.	6,5	1,22	0,65
6. 7.	6,7	1,28	0,80
14. 7.	6,5	1,10	0,60
25. 7.	6,6	0,85	0,46
1. 8.	6,6	0,70	0,40



Z tabulky i diagramu je vidět, že se zvyšoval obsah P_2O_5 ve vodě, až dostoupil výše 0,80 mg/l, načež se pozvolna ustálil přibližně na hodnotě, jaká byla na počátku sledovaného období. Průměrná teplota vody během sledovaného období činila 14,9 stupňů C, počet slunečních dní 41. Reakce vody se celkem neměnila, alkalita úměrně s pohybem P_2O_5 . Lze předpokládat, že k zvýšení obsahu kyseliny fosforečné ve vodě došlo jednak rozkladem zatopeného porostu, jednak vynesemím P_2O_5

korenovým systémem ze spodiny a jejím uvolněním do vody. V prověřování tohoto předpokladu je pokračováno v tomto roce v konfrontaci se zjišťováním pohybu P_2O_5 v rybníční půdě.

Jetelotravní směska se projevila příznivým vlivem též na obsah humusu, dusíku, a to jak veškerého, tak přijatelného, jak ukazují výsledky rozborů, shrnuté do tabulek č. 2, 3 a 4.

Použito běžných analytických metod (Ing. Lá ní k - H a l a d a „Rozbory půd“). Z výsledků zde uvedených je patrný pronikavý příznivý vliv jetelotravní směsky na

Tab. 2. Obsah humusu na oseté a neoseté části pokusného rybníka M. Kukla

Табл. 2. Содержание гумуса на засеянной и незасеянной части опытного пруда М. Ку́кла

Obsah humusu v % v hloubce 10—20 cm:		
Na oseté části dna	Na neoseté části dna	vyšší o:
1,57	0,25	1,32

Tab. 3. Obsah veskerého dusíku
Табл. 3. Содержание всего азота

Obsah veškerého dusíku v %:		
Na oseté části dna 24,7	Na neoseté části dna 14,3	vyšší o: 10,4

Tab. 4. Obsah přijatelného dusíku
Табл. 4. Содержание усвояемого азота

Obsah přijatelného dusíku (dle Pázlera) v mg/kg:		
Na oseté části dna 79,70	Na neoseté části dna 53,68	vyšší o: 26,02

chemické vlastnosti půdy dna letněných rybníků. Vyšší obsah přijatelného dusíku je bezpochyby jednou z příčin, proč bylo dosaženo u pokusných rybníků tak uspokojivých výsledků.

V roce 1956 bylo zpracováno několik půdních vzorků z pokusných parcel s různými plodinami na letněných rybnících na různých místech Českobudějovického kraje s cílem zjistit, jaký je vliv těchto plodin na reakci půdy, která je z činitelů, jež podstatně ovlivňuje prostředí pro přirozenou rybí potravu (benthos). Reakce byla stanovena kolorimetricky s použitím indikátoru Č u t a - K á m e n (popis není uváděn, jde o běžně známou metodu). Výsledky jsou shrnuty v tabulce č. 5:

Plodina:	Název rybníka	pH	
		na oseté parcele	na neoseté parc.
Oves bez podsevu	Jánský	6,4	6,9
Oves s podsevem	Jánský	6,7	6,8
jetelovin	Ryší	7,3	6,9
Lusk-bil. směska	Vlkovický	7,0	6,8
Bob koňský	Jánský	7,2	6,9
Pšenice jarní	Vlkovický	6,9	6,7
Ječmen jarní	Lipovský	7,0	6,7
Brambory			

Z tabulky je patrný zhoršující vliv pouze u ovsa bez podsevu, u všech ostatních plodin se jevil příznivý vliv na pH rybníční půdy. Tento poznatek je významný pro záměrné ovlivňování prostředí pro rozvoj přirozené hrubé rybí potravy a je současně potvrzením, že k osetí letněných rybníků nutno vybírat takové plodiny, které nejpríznivěji ovlivňují vlastnosti půdy dna letněných a osetých rybníků a zamítnutím šablonovitosti, která se až dosud při výběru plodin pro osetí letněných rybníků uplatňuje.

Souhrn

Získané dílčí výsledky a z toho plynoucí poznatky pro praxi lze shrnout do těchto bodů:

1. Jetelotravní směsky, zvláště víceleté, vytvářejí dobře založený porost s dobře vyvinutým drnem (kořenovou soustavou) a vytvářejí v písčitých půdách rybníčního dna velmi vydatný zdroj humusotvorného materiálu.

2. Kořenový systém jetelotravní směsky, který proniká do větší hloubky spodiny dna, vynáší tam splavené živiny (kyselinu fosforečnou), kterou uvolňuje do koloběhu látek, čímž přispívá k lepšímu hospodaření živinami v rybníce.

3. Mineralisací humusových složek, vytvořených kořenovou soustavou jetelotravní směsky, se půda rybníčního dna obohacuje jak o veškerý dusík, tak zejména o dusík přijatelný, což podporuje rozvoj rostlinné biomasy a přispívá k zvýšení produktivity rybníků.

4. Jetelotravní směska je vhodná k osetí dna písčitých rybníků.

5. Účelně volené plodiny k osetí letněných rybníků příznivým ovlivněním reakce půdy zlepšují prostředí pro rozvoj přirozené rybí potravy.

6. Příznivá reakce půdy a dostatek humusu zvyšují využití strojených hnojiv, snižují jejich potřebu a přispívají ke snížení výrobních nákladů.

Literatura

Dr Tja g lo - Naj m r : Studium kořenového systému vojtěško- a jetelotravních směsek (Sborník ČAZ 25/52, ř. B). — F. G. Perederij : Jak se v půdě hromadí kořenové zbytky po vytrvalých pícevinách (Sov. agronomija 9/51, č. 12). — F. K. Rodionovskij : Úloha vytrvalých směsek a jejich složek při tvorbě půdního slohu (Počvovedenije 53/52, č. 1). — Dr St. Naj m r : Zúrodňování orných půd vojtěško- a jetelotravními směskami (Za socialistické zemědělství 3/1953). — Ing. Bř. V á c l a v í k : Meliorace rybníků (SZN Praha 1956). — Prof. Dr B. Kostomarov : Teplovodní a studenotovodní rybníkářství (SZN Praha 1953). — Ing. L á n í k - H a l a d a : Rozbory půd (SZN Praha 1956). — S. S. Brakin : Úloha víceletých pícnin při hromadění účinného humusu (Počvovedenije 7/53).

Влияние корневой системы клеверной травосмеси и прочих сельскохозяйственных культур на некоторые химические свойства почв ложа пруда при летовании

Полученные частичные результаты и вытекающие из них данные можно резюмировать так:

1. Клеверные травосмеси, в особенности многолетние, создают отличный травостой с хорошо развитой дерниной (системой корней) и образуют в песчаных почвах ложа пруда весьма богатый источник веществ, образующих гумус.

2. Система корней клеверной травосмеси, которая проникает на более значительную глубину грунта dna, вносит туда смытые питательные вещества (фосфорную кислоту), которые и освобождает для круговорота веществ, чем содействует лучшему хозяйствованию с питательными веществами пруда.

3. В результате минерализации гумусовых составных частей, созданных системой корней клеверной травосмеси, почва ложа пруда обогащается как всем азотом, так и в частности усвояемым азотом, что поддерживает развитие растительной биомассы и содействует подъему продуктивности пруда.

4. Клеверная травосмесь является пригодной для засева ложа песчаных прудов.

5. Целесообразно избранные культуры для засева прудов во время летования оказывают благоприятное влияние на реакцию почвы и улучшают среду для развития естественного корма для рыб.

6. Благоприятная реакция почвы и достаточное количество гумуса повышают степень использования минерального удобрения, снижают потребление его и содействуют снижению издержек производства.

Effect of the Root System of Clover-Grass Mixtures and Other Crops on Some Chemical Properties of the Soil of Fishpond Bottoms When Summer-Planted

The partial results attained and the findings to be applied in practice can be summarized in the following points:

1. Clover-grass mixtures, especially the perennials, form a good foundation of growth with well developed root system and, in the sandy soils of fishpond bottoms, provide a very substantial source of humus material.

2. The root system of a clover-grass mixture which penetrates to greater depths at the bottom takes with it the washed-off plant food (*phosphoric acid*) which releases matter and puts it into circulation, contributing to better management of food elements in the pond.

3. The mineralization of the humus elements, formed by the root system of the clover-grass mixture enriches the soil of the pond bottom both in all types of nitrogen and — especially — available nitrogen which promotes the development of the biological mass of the plants and contributes toward the increase of productivity of the pond.

4. A clover-grass mixture is suitable for planting on the sandy bottom of ponds.

5. Properly chosen plants for sowing over the summer in pond bottoms, through their favourable effect on soil reaction, improve the environment for the development of natural food for fish.

6. The favourable reaction of the soil and the sufficiency of humus increase the utilization of artificial fertilizers, decrease the need for them and help in lowering the cost of production.

Einfluß des Wurzelsystems des Klee-Grasgemenges und anderer landwirtschaftlichen Früchte auf einige chemische Eigenschaften der Böden des Teichgrundes bei Sommer-trockenlegung der Teiche

Die vorgelegte Arbeit bringt die Teilergebnisse von dem Einfluß der Klee-Grasgemenge und anderen landwirtschaftlichen Früchte auf die chemische Eigenschaften des Grundbodens der gesommerten Teiche. Die Klee-Grasgemische, insbesondere mehrjährige, erzeugen einen guten Wuchs mit einem gut entwickelten Rasen (Wurzelsystem) und in sandigen Teichgrundböden eine Quelle von humusbildendem Material. Mit dem Wurzelsystem der Klee-Grasgemische bringt man die im Bodenuntergrund herabgeschwemmte Nährstoffe empor wie z. B. die Phosphorsäure, welche ihren Gehalt im Laufe des Einlassens in 77 Tagen von dem Anfangsstadium 0,45 mg/l auf 0,80 mg/l erhöhte. Durch den Zerfall des Rasens (Wurzelsystems) erhöhte sich der Gehalt des gesamten Stickstoffes der besäten Parzelle gegenüber der nicht besäten Parzelle um 10,4 %, des aufnehmbaren Stickstoffes um 26,02 %, der Humusgehalt auf dem besäten Teil war um 1,32 % höher gegenüber der unbesäten Fläche. Es wurde festgestellt, daß die Versuchsfrüchte: Hafer mit der Untersaat der Kleearten, die Bohnengetreidemischsaat, das Frühlingsgetreide, die Bohne, der Frühlingshafer und die Kartoffeln günstig die Bodenreaktion (pH) beeinflussen, nachdem der Hafer die Bodenreaktion erniedrigt (versäuert). Die zur Saat der gesommerten Teiche zielmäßig gewählten Bodenprodukte verbessern durch die günstige Beeinflussung der Bodenreaktion die Umgebung für die Entwicklung der natürlichen Fischnahrung und fördern gemeinsam mit der Erhöhung des Humusgehaltes in dem Teichboden die bessere Ausnützung der künstlichen Düngemittel.

Použití organického hnojiva Vitahum pro hnojení rybníků**Применение органического удобрения «Vitahum» для удобрения прудов****Use of Organic Fertilizer Vitahum for Fertilizing Ponds****Anwendung des organischen Düngemittels Vitahum für Teichendüngung**

Ing. Dr. J. BENA,

Státní vývojové rybářství, Praha

Došlo dne 20. XII. 1957

Stále se zvyšující úkoly ve výrobě rybího masa nutí rybníkáře neustále hledat nové cesty ke zvyšování této výroby. Vedle řady hospodářských zásahů je hlavním opatřením včasné vyhnojení rybníků, které sleduje dodání biogenních prvků chybějících ve vodě a potřebných pro zdárný a žádaný růst a rozvoj drobné vodní živěny. Z melioračních zásahů je pak třeba se zmínit o používání vápna a vápence, kterými jsou upravovány chemické vlastnosti rybníčních vod (úprava pH a zvýšení alkality).

Vedle hnojiv anorganických se s úspěchem používají ke hnojení rybníků hnojiva organická. Nejčastěji se používá chlévské mrvy, hnoje z výkrmů vepřů a j. Hnojení těmito hnojivy sleduje zejména dodání organických látek do rybníční vody, čímž se podporuje rozvoj rybníční živěny, která je hlavní potravou ryb. Věda a praxe počítá, že na příklad vyhnojením 50 q chlévské mrvy střední jakosti lze dosáhnout 100 kg přírůstků rybího masa. Nejnovější naše práce v tomto směru byla uskutečněna v uplynulých letech pracovníkem rybářského výzkumu H. Havlenou, který ve své zprávě: „Způsob a význam použití hnojiv z velkovýkrmů vepřů s hlediska rybářského“, Sborník ČSAZV, Živočišná výroba, Praha 1956, roč. XXIX., č. 5, uvádí, že průměrný přírůstek živé váhy ryb na 1 cept vepřového hnoje činí: u K₁ 2,90 kg a u K₂ 2,63 kg. Na 100 q vepřového hnoje připadá v uvedeném případě 290 kg přírůstků u K₁ a 263 kg u K₂, kterýžto poměr je ještě příznivější, než jak je uvedeno u chlévské mrvy. Autor přitom podotýká, že hnůj obsahoval kromě výkalů značné množství organické hmoty, převážně slámy, v uleželém stavu. Hnůj byl navážen k rybníkům během zimy a kompostován, takže zde odpadá příznivý vliv zbytků krmiva, které nacházíme v čerstvém vepřovém hnoji.

Nedostatek organických hnojiv brzdí však jejich širší použití v rybníčním hospodářství, které naopak stále více pocítuje nesnadnější získávání těchto hnojiv, jejichž potřeba stoupá v důsledku neustálé exploatace rybníků výrobou ryb. Jemná vrstva úrodného bahna mizí, takže v celé řadě rybníků se objevují na okrajích nové písčité plochy, pro rybníční hospodářství nežádoucí. Rovněž dnešní hnojení průtočných rybníků se neseťkává s takovým výsledkem, který by odpovídal kvalitě a kvantitě použitých hnojiv a vynaložené práce.

Národní podniky státního rybářství se již dlouho dožadují nějakého opatření, nebo jiné možnosti náhrady těchto hnojiv právě z toho důvodu, aby mohla být znovu obnovena jemná úrodná vrstvička bahna. Byli jsme si vědomi těchto nesnází a proto jsme se snažili získat náhradní organické hnojivo, které by vyhovovalo pro rybníční hospodářství. Podle dosavadních zjištění a informativních zkoušek máme za to, že pro tento účel bude nejlépe vyhovovat organické hnojivo Vitahum, které vyrábějí Rašelinové závody.

Vitahum je organické minerální hnojivo, vyrobené z rašeliny a různých organických odpadů s příměsí minerálních látek. V podstatě jde o řízenou humifikaci a částečnou mineralisaci organického humusotvorného materiálu při vyšší teplotě

(60—70° C). Hlavní organickou surovinou při výrobě Vitahumu je rašelina. Organické a minerální suroviny se před fermentací mísí v takovém poměru, aby hotový výrobek měl požadované složení.

Pro přehlednost a porovnání uvádíme průměrné složení chlévské mrvy, vepřového hnoje a Vitahumu.

Druh hnojiva	Voda	Organické látky	N veškerý %	P ₂ O ₁	K ₂ O	CaO
Chlévská mrva čerstvá při dobrém krmení	75,0	21,0	0,45	0,20	0,60	0,45
Běžný chlévský hnůj (hubený)	76,0	15,0	0,30	0,15	0,40	0,30
Chlévský hnůj po 3—5 měsíčním dobrém uložení	77,0	17,0	0,54	0,25	0,70	0,50
Čerstvá mrva vepřů	72,4	25,0	0,45	0,19	0,55	0,50
Vitahum	50,0	25,0	1,40	1,20	1,00	5,00

Hnojivo Vitahum bylo vyzkoušeno v malém rybníce Jordánku u Šeberova, kde bylo dne 5. července 1956 vyhnojeno 60 q tohoto hnojiva na celou vodní plochu 0,60 ha. Hnojivo Vitahum bylo použito v původní formě, jak je vyrábějí Rašelinové závody ve svém závodě v Mratině, a to z toho důvodu, aby byla prokázána neškodnost hnojiva, vyráběného běžným způsobem bez našeho zásahu a usměrňování výroby podle rybníkářských potřeb.

Použité hnojivo obsahovalo: vody 50,8, organických látek 21,6, N - veškerého 0,54, kyseliny fosforečné 0,53, drasla 0,26 a vápna 4,1 %. Vedle těchto živin obsahovalo hnojivo větší množství křemíku, hliníku, železa a hořčíku; stopy mědi, boru, zinku a stříbra a mikrosledy wolframu, cínu a olova. Struktura hnojiva je jako u zemitého kompostu, takže je lze rovnoměrně na rybníční dno vyhnojit, a to na sucho nebo na vodu. Hnojivo je specificky dostatečně těžké, takže velmi rychle klesá ke dnu. Vzhledem ke způsobu výroby a známé vlastnosti tohoto hnojiva lze předpokládat, že jeho působení bude několikaleté. Použitím tohoto hnojiva na písčitých okrajích neb některých plochách, získaných rekultivacemi, bude možno někde za pomoci speciálního provedení vytvořit úrodnou vrstvičku jemného bahna a tak tato „neproduktivní“ místa ihned zúrodnit.

Dosavadní výsledky planktonních rozborů potvrzují, že vliv hnojiva Vitahum, přesto, že bylo použito z technických důvodů až v měsíci červenci, je příznivý na rozvoj drobné rybníční flory a fauny a je podobný vlivu jiných organických hnojiv.

Jak vyplývá z tabulky, projevuje se příznivý vliv tohoto hnojiva nejdříve na drobné fytoorganismy, jako jsou někteří rostlinní bičíkovci (*Volvox*, *Eudorina* a pod.), a na drobné obrněnky *Ceratia*. Teprve později je vidět příznivý vliv hnojiva na vyšší planktonní živočišstvo (*Cladocera*, *Copepoda*, *Rotatoria*). To je ovšem samozřejmé, uvážíme-li daleko komplikovanější potravní závislosti u vyšších organismů.

Chemické sledování vlivu organického hnojiva Vitahumu bylo konáno běžně používaným způsobem. Po použití hnojiva se zvýšilo pH, alkalita a obsah dusíku na hodnoty příznivé a rybníčním hospodářstvím žádané. Zvýšení přírůstku u rybí obsádky nemohlo být prokázáno v důsledku velkých kusových ztrát.

Hnojivo Vitahum bylo dále použito u plemenného rybářství v Chlumu u Třeboně, a to ke koncem měsíce srpna 1956 v rybníku Točnick, který slouží jako plůdková komora. Komorový rybník byl vybrán z toho důvodu, aby byl prokázán příznivý vliv hnojiva i pro komorové rybníky, a to nejen s hlediska jeho okamžitého využití ke zlepšení výživného stavu zakomorovaných ryb a tím získání větší jejich odolnosti vůči nemocem, ale též s hlediska příznivého působení v dalších letech.

Použito bylo opět 100 q na 1 ha vodní plochy. Protože byl pozorován příznivý vliv hnojiva i v tomto rybníce, bylo zde zakomorováno 150.000 kusů kapřího plůdku, tedy o 90.000 kusů více, než v letech předchozích. Zdravotní a výživný stav plůdku

byl na podzim v r. 1956 velmi dobrý. Státní plemenné rybářství v Chlumu u Třeboně předpokládá v tomto rybníce zvýšení přírůstku o 10 q právě v důsledku použití organického hnojiva Vitahum.

Tab. 1. Vývoj planktonu v Jordánku po hnojení Vitahumem. Střed rybníka
 Развитие планктона в Иорданке после удобрения *Vitahum*'ом. Средняя часть пруда
 Development of plankton in the fish-pond Jordánek after fertilizing with Vitahum.
 Centre of the pond.
 Entwicklung des Planktons im Teiche Jordánek nach dem Düngen mit Vitahum.
 Teichmitte.

Druh	5. 7. 1956		6. 7. 1956		7. 7. 1956		9. 7. 1956		14. 7. 1956		20. 7. 1956		28. 7. 1956	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>Daphnia longispina</i>	20	100	10	620	200	150	10	170	40	50	180	180	200	180
<i>Copepoda</i>	150	530	260	420	580	590	240	410	120	250	280	290	350	280
<i>Keratella quadrata</i>	30	100	50	330	200	170	20	120	160	20	30	20	420	370
<i>Keratella stipitata</i>	40	50	50	320	310	220	30	20	30	—	10	50	60	270
<i>Platylas militaris</i>	30	50	20	20	—	20	40	20	30	10	20	20	10	—
<i>Volvocales (Volvox, Eudorina)</i>	210	1000	3200	3670	7700	1420	460	2500	170	20	28000	24200	31000	18370
<i>Ceratium hirudinella</i>	170	830	280	1920	2100	2000	1300	3500	80	20	7400	41780	95000	91850
Celkem počet org/l	650	2660	3870	7300	11090	4570	2100	6740	630	370	35920	66540	127040	111320

Čísla v jednotlivých sloupcích znamenají počet organismů v 1 litru. Odběr prováděn: u hladiny - a, v hloubce 1 m - b.

Souhrn

Na podkladě konaných sledování můžeme říci, že hnojivo Vitahum působí příznivě na rozvoj vodní živěny. Vliv hnojiva bude třeba dále sledovat, upravovat jeho složení podle potřeb rybářství přesto, že dosavadní zkušenosti potvrzují, že je toto hnojivo pro rybí obsádku i při dnešním způsobu výroby v dávce 100 q na 1 ha neškodné a že zlepšuje životní podmínky pro drobné vodní organismy.

Příznivý vliv tohoto hnojiva se projevuje nejdříve na drobné fytoorganismy, jako jsou někteří rostlinní bičíkovci (*Volvox*, *Eudorina* a pod.), a na drobné obrněnky *Ceratia*. Teprve daleko později je vidět příznivý vliv na vyšší planktonní živočišstvo (*Cladocera*, *Copepoda*, *Rotatoria*).

Vliv hnojiva na chemismus vody, zejména úpravu pH a zvýšení NO_3 je pro potřeby rybníkářství kladný.

Na podkladě získávaných zkušeností bude možno vhodným technologickým postupem vyrábět v neomezeném množství univerzální organické hnojivo pro rybníční hospodářství, t. j. takové hnojivo, které vedle organických látek ostatních biogenních a stopových prvků bude obsahovat dostatek vápna a kyseliny fosforečné.

Применение органического удобрения «Vitahum» для удобрения прудов

На основании произведенных наблюдений можно сказать, что удобрение *Vitahum* оказывает благоприятное влияние на развитие водной фауны. Влияние удобрения необходимо изучать и в будущем регулировать его состав в зависимости от потребностей рыбоводства, несмотря на то, что приобретенный до сих пор опыт подтверждает, что это удобрение является безвредным в дозе 100 ц на 1 га для рыбного населения пруда при современном способе его производства и что оно улучшает жизненные условия мелких водных организмов.

Благоприятное влияние этого удобрения проявляется прежде всего на мелких фитоорганизмах, к которым относятся некоторые растительные жгутиковые (*Volvox*, *Audorina* и т. под.) и на мелких капсульных бактериях *Ceratia*. И только значительно позже можно наблюдать благоприятное влияние на высших планктонных организмах (*Cladocera*, *Copepoda*, *Rotatoria*).

Влияние удобрения на химизм воды, в частности регулирование pH и увеличение NO_3 является положительными с точки зрения рыбоводства.

На основании полученного опыта возможно будет соответствующим технологическим процессом в неограниченном количестве изготавливать универсальное органическое удобрение для рыбоводческих хозяйств, т. е. такое удобрение, которое наряду с органическими веществами будет содержать достаточное количество извести и фосфорной кислоты вместе с остальными микро- и биогенетическими элементами.

Use of Organic Fertilizer Vitahum for Fertilizing Ponds

On the basis of the studies made, we may say that Vitahum has a favourable effect on the development of water life. The effect of the fertilizer should be studied further, and its composition adjusted according to the needs of the fisheries, in spite of the fact that the experiences to date confirm the fact that this fertilizer is harmless for the stock of fish, even with the present method of manufacture, in a dosage of 100 metric cwt per hectare, and that it improves the living conditions for the small water organisms.

The favourable effect of this fertilizer is seen first in the small phytoorganisms, such as some plant *Flagellata* (*Volvox*, *Audorina*, etc.) and the tiny *Dinoflagellata* *Ceratia*. Not until much later is the favourable effect seen in the higher plankton organisms (*Cladocera*, *Copepoda*, *Rotatoria*).

The effect of fertilizer on the chemical properties of the water, especially the adjustment of pH and the increase of NO_3 , is beneficial to the needs of the fisheries.

On the basis of the experiences gained, it will be possible to produce by a suitable technological process and in unlimited amounts, a universal organic fertilizer for the fishing enterprises, that is, a fertilizer which will contain, besides the organic matter, sufficient lime and phosphoric acid, as well as the other biogenic matter and trace elements.

Anwendung des organischen Düngemittels Vitahum für Teichendüngung

Auf Grund durchgeführter Untersuchungen können wir sagen, daß das Düngemittel Vitahum günstig auf die Entfaltung der Wasserkleintierfauna einwirkt. Es wird nötig sein, den Einfluß dieses Düngemittels auch weiterhin zu verfolgen und seine Zusammensetzung nach Bedarf der Fischerei zu regeln, trotzdem, die bisherigen Erfahrungen bestätigen, daß dieses Düngemittel für den Fischbesatz auch bei heutiger Erzeugungsweise in der Gabe von 100 q auf 1 ha unschädlich ist und daß es die Lebensbedingungen für winzige Wasserorganismen verbessert.

Der günstige Einfluß dieses Düngemittels kommt zuerst auf den winzigen Phytoorganismen, wie zum Beispiel auf einigen Pflanzenflagellaten (*Volvox*, *Audorina* und ähn.) und auf den winzigen *Dinoflagellaten* *Ceratia* zum Ausdruck. Erst viel später sieht man den günstigen Einfluß auf die höhere Planktontierwelt *Cladocera*, *Copepoda*, *Rotatoria*).

Der Einfluß des Düngemittels auf Chemismus des Wassers und besonders auf die pH-Regelung und auf die Erhöhung von NO_3 ist für die Fischereibedürfnisse positiv.

Auf Grund der laufend gewonnenen Erfahrungen wird es möglich sein, durch einen passenden technologischen Vorgang ein universales organisches Düngemittel für Teichwirtschaft in unbegrenzter Menge zu erzeugen, d. h. solches Düngemittel, das neben den organischen Stoffen auch genug Kalk und Phosphorsäure, außer anderen biogenen und Spurenelementen enthalten wird.

K potravě parmy obecné (*Barbus barbus* L.) a pstruha obecného f. potoční (*Trutta trutta* m. *fario* L.) z téže lokality

K вопросу о корме усачей (*Barbus barbus* L.) и ручьевой форели (*Trutta trutta* m. *fario* L.) из одного и того же района

Food of the Common Barbel (*Barbus barbus* L.) and Common Brook Trout (*Trutta trutta* m. *fario* L.) from the same Locality

Zur Nahrung der Barbe (*Barbus barbus* L.) und der Forelle f. Bachforelle (*Trutta trutta* m. *fario* L.) aus derselben Lokalität

E. ŠTĚDRONSKÝ

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ČSAZV, Vodňany

Došlo dne 4. XII. 1956

Úvod

Změny, vyvolané v tekoucích vodách přítokem různých kanalizačních a továrních odpadů, zavinují často vyhynutí některých druhů ryb, nebo znemožňují jejich přirozené rozmnožování, případně způsobují náhlé nebo postupné vyhynutí organismů, sloužících rybám jako potrava. Pokud zůstanou ryby v takto změněných životních podmínkách na živu, snaží se z ohrožených úseků uniknout podle možnosti po nebo proti proudu a vyhledávají nová vyhovující stanoviště.

Z těchto důvodů vzniká i zájem o přirozenou výživu ryb ve změněných podmínkách tekoucích vod. Poskytne nám podklady pro zdárné vysazování jednotlivých druhů ryb, jakož i vysvětlení o vymizení některých druhů ryb z určitých rybích pásem toků, a přehled o vzájemné konkurenci při zájmu o potravu mezi jednotlivými příslušníky rybích společenstev určitých úseků toků.

Opatřování materiálu pro podobná šetření na tekoucích vodách je obvyčejně spojeno s řadou potíží, které vyplývají z vlastního charakteru životního prostředí, z rozptýlenosti a různorodosti rybích obsádek, nesnadného ulovení a odběru potřebných vzorků. Určité zlepšení nastává v tomto směru i možností použití lovu pomocí elektriny v některých úsecích menších toků. Na mnohých řekách a potočích máme, bohužel, velmi často příležitost získat velké množství materiálu pro sledování a zpracování různých otázek, a to při hynutí ryb způsobeném škodlivou změnou jakosti vody. Je proto třeba i tyto případy nepřízně obrátit částečně ve prospěch říčního rybářství tím, že vhodný materiál bude podchycen pro zpracování a vysvětlení některých otázek ze života ryb v tekoucích vodách.

Vlastní pozorování

Uvádíme výsledky, které byly získány prošetřením částí ryb zaslanych v poměrně větším počtu v roce 1953 LRS z revíru na Malši u obce Stropnice (u Velešína), z náhlého hynutí otrávením vypuštěnými továrními odpady do zarybněného toku.

Obsah zažívacího ústroje parmy obecné a pstruha obecného
 Содержимое пищеварительных органов усача и форели
 Contents of digestive apparatus of common barbel and common trout
 Inhalt des Verdauungsorganismus der Barbe und der Forelle

Čís. poř.	Délka mm	Váha g	Potravní složky v zažívacím ústroji					Ústrojenci vy- skytující se ojetiněle	Poznámka
			<i>Ephemero- ptera</i> (larvy)	<i>Plecoptera</i> (larvy)	<i>Trichoptera</i> (larvy)	<i>Chironomi- dae</i> (larvy)	<i>Pisces</i> <i>Phoxinus</i> (phoxinus)		
	Parma obecná:							1 <i>Coleoptera</i> zbytky	
1	310	250	hojně*	—	zbytky*	1	—	—	*celé střevo vyplněno
2	215	105	—	—	zbytky*	1	—	—	*převážná část obsahu
3	205	100	—	—	—	1*	—	—	*část obsahu zbytky larev
4	205	85	hojně*	—	zbytky*	—	—	—	*převážná část obsahu
5	210	85	hojně*	—	hojně*	—	—	—	*zbytky vyplňují celé střevo
6	210	85	—	1	—	254	—	—	
7	180	70	—	—	—	122	—	—	
8	195	70	—	—	—	144	—	—	
9	230	125	zbytky*	—	zbytky*	zbytky*	—	—	*převážná část obsahu
10	235	125	zbytky*	—	zbytky*	zbytky*	—	—	*převážná část obsahu
11	280	170	zbytky*	zbytky*	zbytky*	zbytky*	—	—	*převážná část obsahu
12	245	130	zbytky*	—	zbytky*	—	—	—	*převážná část obsahu
13	288	175	zbytky*	—	zbytky*	—	—	—	*tvořily celou náplň
14	323	295	zbytky*	zbytky*	zbytky*	zbytky*	—	2 <i>Ancylus fluvi.</i>	*zbytky vyplňují celé střevo
15	322	285	zbytky*	—	zbytky*	—	—	—	*zbytky vyplňují celé střevo
	Pstruh obecný:								
1	274	185	—	—	—	—	—	—	Zbytky strávené potravu
2	278	235	—	—	—	—	zbytky	—	Zbytky strávené potravu
3	252	150	—	—	—	1	7 ks (5–6,5 cm)	—	
4	280	205	29	—	zbytky*	1749	—	—	Zbytky strávené potravu
5	265	170	—	—	—	—	2 ks (6,5 cm)	—	*Zbytky larev se schránkami
6	236	130	4	—	2	1536	—	1 <i>Ancylus fluvi.</i> 1 <i>Aeschna sp.</i>	
7	225	115	25	1	1	694	2 ks (2,5–6,3 cm)	—	
8	225	85	—	—	—	—	—	—	Zažívací ústroji prázdné
9	210	80	—	—	—	—	—	—	Zbytky strávené potravu
10	228	95	6	—	—	—	—	—	Zbytky strávené potravu
11	202	78	—	—	—	—	—	—	Zbytky strávené potravu
12	228	90	—	—	4	—	—	—	
13	217	80	—	—	zbytky*	2	—	zbytky <i>Myrmica sp.</i> 1 <i>Musca sp.</i>	*Zbytky larev se schránkami
14	207	90	22	—	2	338	—	—	Zbytky strávené potravu
15	112	10	—	—	—	—	—	—	
									<i>U 15 pstruhů nalezeno 16 střev- ních parazitů</i>

Po zjištění typických příznaků uhynutí ryb, doplňujících v tomto případě průkazný výsledek rozboru vzorků vody, byl též vyšetřen obsah zaživacího ústroje jednotlivých ryb. Byl tak získán přehled o potravních složkách dvou druhů ryb, které žily společně v téměř úseku toku. Přesto, že nejde o velký počet ryb, je výsledek zajímavý a může být podnětem k jiné, obsáhlejší práci a zvláště upozorněním na možnost výzkumného využití uhynulých ryb při otravách na tekoucích vodách pro některá pozorování (na př. zjišťování stáří ryb, jejich růstu v určitých tocích, výskytu některých vnitřních parazitů, obsahu zaživacího ústroje a j.).

Z připojené tabulky je patrné, že hlavní složky přirozené potravy u parem i pstruhů tvořily larvy jepic, larvy chrostíků a larvy pakomárů (mezi nimiž převládala *Diamesa* sp.). V zaživadlech parem byly larvy jepic i chrostíků většinou rozdrčené, takže nebylo lze vyjádřit jejich počet. U některých pstruhů byl rozšířen soubor potravních složek ještě o přijaté střevle a náletovou potravu. Soubor potravních složek u parmy je shodný s nálezy Hochmanovými z řeky Svratky.

V zaživacím ústroji vyšetřovaných patnácti parem byl též nalezen velký počet parazitických červů, druhové příslušných k hojným hlísticím *Rhabdochona denudata* (zjištěným Luckým i v parmách řeky Moravice), dále k vrtejším *Neoechinorhynchus rutili* (cizopasíci podle Dyka i ve pstruzích, podle nálezů Luckého také v různých našich kaprovitých rybách) a k zvlášť hojným štěrbínovkám z rodu *Proteocephalus*.

Lze proto parmu v pásmu pstruhovém považovat nejen za vážného konkurenta v potravě hlavní hospodářské ryby, zvláště starším, hrubší organismy sbírajícím pstruhům, ale též za šířitele některých cizopasných červů.

Souhrn

Parmy obecné (*Barbus barbus* L.) a pstruzi obecní f. potoční (*Trutta trutta m. fario* L.) žijící v téže lokalitě, přijímali shodné složky přirozené potravy. U pstruhů byl soubor potravy širší o přijaté střevle a náletovou potravu. Vyšetřované parmy měly v zaživadlech velký počet parazitických červů. Lze proto považovat parmu ve pstruhovém pásmu za konkurenta v potravě pstruhům a též za šířitele některých rybích parazitů.

Uhynulé ryby při otravách na tekoucích vodách je účelné podchytit pro sledování důležitých otázek (růstu, výživy, výskytu některých parazitů a j.).

Literatura

1. Dyk V.: Mimovodní hmyz ve výživě pstruha, Věstník ČAZ, 1931. — 2. Dyk V.: Zkoumání přirozené potravy pstruha, Rybář, 1934. — 3. Dyk V.: Srovnávací studie o přirozené potravě lipana a pstruha, Sborník ČAZ, 1938. — 4. Dyk V.: Naše ryby, IV. vyd., Praha, 1956. — 5. Dyk V., Podubský V., Štědronský E.: Základy našeho rybářství, Praha 1956. — 6. Hanuš P. J.: Rybářství v běhutých vodách, Praha 1929. — 7. Hochman L.: Příspěvek k poznání růstu a potravy parmy obecné (*Barbus barbus* L.) v řece Svratce, Sborník VŠZ a LF, Brno, 1955, č. 2. — 8. Šimek Z.: Rybářství na tekoucích vodách, Praha 1954. — 9. Zelinka M.: Hodnocení čistoty tekoucích vod podle fauny dna, VÚV, Brno, 1952.

К вопросу о корме усачей (*Barbus barbus* L.) и ручьевой форели (*Trutta trutta m. fario* L.) из одного и того же района

Усач (*Barbus barbus* L.) и ручьевая форель (*Trutta trutta m. fario* L.), живущие в том же самом районе, принимают естественный корм одинакового состава. У форели состав корма был более разнообразным, так как она поглощала еще жужелиц и летающих насекомых. Исследование усачи имели в пищеварительных органах большое количество паразитов. Поэтому в форельной зоне можно считать усача

конкурентом форели в отношении корма, а также переносчиком некоторых рыбных паразитов.

Весьма целесообразно производить исследование рыб, погибших от отравления в проточных водах, для исследования различных, весьма важных вопросов (роста, питания, появления некоторых паразитов и т. п.).

Food of the Common Barbel (*Barbus barbus* L.) and Common Brook Trout (*Trutta trutta m. fario* L.) from the same Locality

The common barbel (*Barbus barbus* L.) and the common brook trout (*Trutta trutta m. fario* L.), living in the same locality, take in similar elements of natural food. The trout's diet was extended by the items of beetles and other flying insects consumed. The barbel examined had a large number of parasites in their digestive organs. We may therefore consider that barbel in a trout zone are competitors for food of the trout and also that they spread several fish parasites.

Fish which have died of poisoning in flowing waters should be obtained for the study of various important questions (growth, nourishment, incidence of various parasites, etc.).

Zur Nahrung der Barbe (*Barbus barbus* L.) und der Forelle f. Bachforelle (*Trutta trutta m. fario* L.) aus derselben Lokalität

Die in derselben Lokalität lebenden Barben (*Barbus barbus* L.) und die Forellen f. Bachforellen (*Trutta trutta m. fario* L.) nahmen dieselbe Komponenten der Nahrung auf. Bei den Forellen war der Nahrungskomplex breiter um aufgenommene Ellritzen und um die Anflugsahrung. Die untersuchten Barben hatten in ihren Verdauungsorganismen eine große Menge von Parasiten. Die Barbe in einer Forellenzonen kann daher als ein Nahrungskonkurrent für Forellen und auch als Verbreiter einiger Fischparasiten angesehen werden.

Die verendeten Fische bei Vergiftungen auf fließenden Gewässern ist es zweckmäßig für die Verfolgung von verschiedenen wichtigen Fragen (Wachstum, Nahrung, Auftreten von einigen Parasiten u. a. m.) aufzufangen.

Zelené jednobuněčné řasy, jejich využití a pěstování

Зеленые одноклеточные водоросли

Green Unicellular Algae

Grüne einzellige Algen

Ing. F. HAVLENA

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, ČSAZV, Vodňany

Došlo dne 5. II. 1957

Úvod

Při hledání nových cest, kterými by bylo možno získat materiál nebo suroviny pro chemický, potravinářský, farmaceutický a jiný průmysl, je stále větší pozornost věnována pěstování jednobuněčných řas. Do nedávna řada vědeckých pracovníků (Famincin, Beijerinck, Artari, Uspenskiij, Pratt, Pringsheim, Smirnov a mn. j.) omezovala výzkum řas především na studium fyziologických nebo fyziologo-ekologických otázek. Je třeba zdůraznit, že právě tyto práce postupně vedly k vypracování metodik pěstování řas v laboratořích, především pak těch druhů, které jsou nejlépe prostudovány s hlediska jejich požadavků na prostředí.

Řasy mají tu vynikající vlastnost, že dovedou pohlcovat potenciální sluneční energii a z vody, minerálních solí a kyslíčniku uhličitého syntetisují bílkoviny, uhlohydráty, tuky, vitaminy a jiné složité látky. Množství sluneční energie, které mohou řasy využít, je několikrát větší než to množství, které využívají vyšší rostliny, jejichž schopnost je v tomto směru ohraničena. Wassinkem, Kokem a Oorschotem a j. bylo dokázáno, že řasy mohou využít až 23,5 % fotosynteticky účinné sluneční energie, t. j. vyjádřeno v číslech, mohou vyrobit na ploše 1 ha denně asi 700 kg sušiny. Uvážíme-li, že sušina řas (v závislosti na stáří kultury a jiných známých faktorech), může obsahovat až 58 % bílkovin nebo až 85 % tuku, je pochopitelné, že hromadnému pěstování řas je v současné době věnována zvýšená pozornost a že nad vypracováním metodiky a vybudováním nejúčelnější konstrukce zařízení pro pěstování pracuje celá řada vědeckých pracovníků a laboratoří v SSSR, USA, Velké Británii, Japonsku, Německu a j. Děje se tak proto, že praktické využití řas je značně široké, neboť jak je dokázáno, mohou být nejen zdrojem jedlých i technických bílkovin a tuků, surovinou pro výrobu sterolů, chlorofylu, ale mohou sloužit po úpravě jako potrava pro lidi a krmivo pro dobytek, k vitaminisaci krmných směsí v rybářství atd. Stojí za zmínku, že první masové kultury řas, které vypěstoval Pratt se spolupracovníky (Pratt, Daniels atd.) byly zpracovány k získání antibakteriálních látek. Podařilo se jim izolovat látku — chlorellin —, která skutečně měla požadované vlastnosti. Tomu, aby bylo možno získat větší množství této látky, bránila skutečnost, že nebyla a dosud není uspokojivě vyřešena metodika masového pěstování řas, i když v tomto směru byl učiněn značný pokrok, jak o tom svědčí na př. práce publikované ve Sborníku Institutu Carnegie ve Washingtoně (Gummert, Meffert and Stratmann; Little; Mituya, Huynoya and Tanyia a j.). Značného rozmachu nabývá myšlenka masového pěstování řas s použitím umělých zdrojů světla (Spoeher a. al.; Cook; Gajevskaja, Kraus and Thomas;

Prues a. al., Havlena a j.). Tato myšlenka nachází své uplatnění zejména tam, kde je dostatek levné elektrické energie.

Vhodnost protokokových zelených řas jako krmiva, byla již nejednou potvrzena (Combs; Geoghegan; Fink, Schlie a Harold) a bylo dokázáno, že bílkoviny řas jsou při nejmenším rovnocenné živočišným bílkovinám (na př. bílkovinám mléka) a že jsou důležitým zdrojem karotenu a různých vitamínů skupiny B. V literatuře nechybí pochopitelně i zmínky o tom, že řas bylo použito jako suroviny pro přípravu různých jídel (Jorgensen a Convit, Milner).

Materiál a metodika

V souvislosti s novými metodami pěstování přirozené rybí potravy, vznikla otázka pěstování protokokových řas jako potravy pro živočišný plankton, který jak známo ve velkém množství tyto jednobuněčné organismy z vody filtruje (Ga je v s k á, Rodina, Vasiljevová a j.).

Pracovali jsme a pokračujeme v pracích na metodice masového pěstování řas *Chlorella*. K úspěšnému zvládnutí tohoto problému bylo třeba rozdělit úkol na řadu dílčích úseků. Veškerý výchozí materiál pro naše pokusy jsme obdrželi z Karlovy university v Praze. Bylo to celkem 13 druhů *Chlorelly*. Po výběru, při němž za hlavní měřítko byla brána v úvahu velikost buněk a jejich množství v kultuře, zaměřili jsme se na tři druhy, které daly nejlepší výsledky: *Chlorella pyrenoidosa* Gerneck Delf, *Chlorella vulgaris* Beier. var. *viridis* Chodat, *Chlorella xanthella* Beierinck.

Jmenované druhy *Chlorelly* byly rozmnoženy ve velkých Erlenmayerových baňkách a těchto kultur, chovaných na přirozeném osvětlení, bylo používáno jako výchozích. K laboratorním pokusům s řasami bylo používáno širokých konických baňek (Falk) o objemu 250 ccm. Pracovali jsme se 100 ccm kultury. Baňky byly zakryty vatovými zátkami a kultury provzdušňovány. Množství vzduchu nebo směsi kyslíčnicku uhličitého se vzduchem bylo regulováno. Živné roztoky byly připravovány na převařeném vodě. Kultury byly umístěny v luminostatu a osvětlovány po 12 hodin denně neonovými trubnicemi o intenzitě 1700—2000 luxů. Kultury byly osvětleny zdola — baňky prakticky stály na těchto trubnicích. Neonové trubice, kterých jsme užívali, byly zhotoveny z bezbarvého skla; jejich délka byla 200 cm, průměr 16 mm. Lampy pracovaly pod napětím 800—1000 voltů na 1 metr trubice při síle proudu 20 miliampér. K zvýšení napětí jsme používali běžných transformátorů. Příslušné teploty byly udržovány pomocí ventilátoru.

Množství buněk bylo zjišťováno pomocí Nagotte-ovy komůrky o objemu 1/20 ccm. V době, kdy kultury dosáhly vysoké hustoty, byl odebraný vzorek náležitým způsobem ředěn, ne však více než na 400–600 buněk v jednom políčku komůrky. Velikost buněk byla měřena okulárem s mikrometrickým šroubem. Bylo proměřeno vždy 20 buněk. Na základě získaných údajů o velikosti buněk a hustotě kultury jsme vypočítávali biomasu a vyjadřovali jí v g/l. Množství nitrátového N v roztoku během kultivace bylo zjišťováno metodou Grandval-Lajoux. Vzorek byl vyzkoušen na N po předchozím odfiltrování řas pomocí membránového filtru.

Vlastní pokusy*)

a) Výběr živných roztoků

Jak výše uvedeno, bylo k vlastním pokusům použito tří druhů *Chlorelly*, a to *Chlorella vulgaris* var. *viridis*, *Chlorella pyrenoidosa* a *Chlorella xanthella*. Především bylo třeba nalézt z velkého počtu používaných návodů nejvhodnější živný roztok. Rozvoj kultur byl sledován v roztocích ředěných tak, aby obsahovaly vždy 60 mg N/l. Železo bylo dodáno ve formě citrátových solí. Bylo použito modifikovaného roztoku podle Beneckeho, roztoku podle Witsche, Beijerincka, Craig and Trelease, Práta, dále roztoku Uspenského č. 1 a roztoku Jagužinského č. 1. Zjišťování dynamiky rozvoje kultur konalo se počítáním buněk, měření buněk pak na počátku pokusu, dále šestého, čtrnáctého a třináctého dne od založení pokusu.

*) Uvádíme pouze tu část našich pokusů, která se týká výběru roztoků a vlivu aerace na rozvoj kultur *Chlorelly*. Materiál o vlivu koncentrace N na rozvoj kultur, vlivu stopových prvků a stimulačních látek bude publikován v příštím rybářském čísle Sborníku.

Vhodnost jednotlivých živných roztoků pro kultivování uvedených tří druhů *Chlorelly* byla hodnocena podle těchto měřítek:

1. Vizuální stav kultury. — 2. Množství buněk. — 3. Celková biomasa buněk. Výsledky tohoto pokusu, který trval 26 dní, ukázaly, že ve všech případech se nejlépe osvědčil roztok Craig and Trelease, se kterým i nadále bylo pracováno.

b) Vliv provzdušování na rozvoj kultur *Chlorelly*

Pokusy byly konány s *Chlorellou pyrenoidosa*, *Chlorellou vulgaris* var. *viridis* a s *Chlorellou xanthella*. Od každého druhu byly postaveny tři série (po třech baňkách). Bylo použito živného roztoku podle Craig and Trelease s 30 mg N/l. Prvá série byla provzdušována směsí kyslíčnicku uhličitého se vzduchem (1:9), druhá pouze vzduchem, třetí série provzdušována nebyla a sloužila jako kontrolní. Každá z baňek byla v průběhu dvanácti hodin (po kteroužto dobu byla kultura osvětlena), provzdušována 4 l vzduchu nebo jeho směsí s kyslíčnickem uhličitým. Kultury byly dvakrát za den dobře promíchány. Provzdušování rovněž částečně působilo na cirkulaci kultury. Výsledky uvedené v tabulkách a grafech představují aritmetický průměr třech souběžných pokusů. Teploty v době osvětlení kultury kolísaly v závislosti na vnějších podmínkách od 29,5 do 35,2° C, v době noční od 19–26° C. Pokus trval 19 dní. S jednotlivými druhy *Chlorelly* bylo při pokusech dosaženo těchto výsledků:

Chlorella pyrenoidosa

Jak je zřejmé z grafu 1, nejlepší a současně shodné výsledky byly dosaženy v kulturách provzdušovaných vzduchem a jeho směsí s kyslíčnickem uhličitým, zatím co kontrolní kultura se rozvíjela pomalu a dostihla prakticky pouze 40–45 % celkového přírůstku v kulturách provzdušovaných.

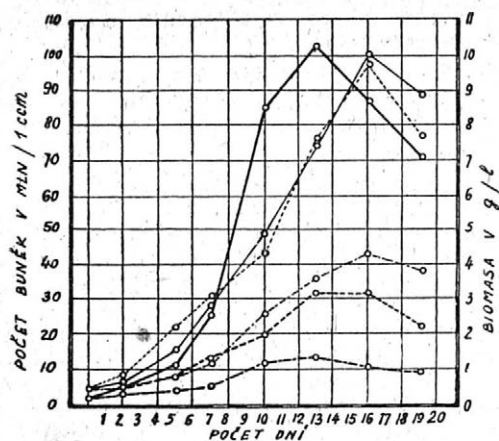
Tab. 1. Vliv provzdušování na rozvoj kultury *Chlorella pyrenoidosa*

Табл. 1. Влияние аэрации на развитие культуры *Chlorella pyrenoidosa*

Table 1. Effect of aeration on the development of a culture of *Chlorella pyrenoidosa*

Počet dnů od poč. pokusu	Kontrola			Směs vzduchu a CO ₂			Vzduch		
	Počet buněk mln/ccm	Rozměr buněk v mikr.	Biomasa v mg/l	Počet buněk mln/ccm	Rozměr buněk v mikr.	biomasa v mg/l	počet buněk mln/ccm	rozměr buněk v mikr.	biomasa v mg/l
—	4,1	4,5	197	4,1	4,5	197	4,1	4,5	197
2	5,4	4,6	295	5,9	5,1	388	7,9	4,5	381
5	8,2	4,5	396	15,3	5,2	1117	21,9	4,1	782
7	11,9	4,5	494	28,5	5,6	2599	30,2	4,3	1250
10	26,0	4,4	1173	48,6	6,9	8494	43,0	4,4	1925
13	35,8	4,1	1332	74,0	6,4	10232	75,6	4,3	3178
16	43,0	3,6	1044	100,0	5,5	8640	97,6	4,0	3182
19	37,8	3,6	941	88,8	5,3	7059	76,8	3,8	2230

Z výsledků uvedených v tabulce 1 je patrné, že provzdušování kultury směsí vzduchu a kyslíčnicku uhličitého má vliv nejen na rychlost rozvoje a množství řas, ale i na jejich rozměry a tím i na velikost biomasy. Křivky narůstání biomasy na grafu 1. velmi zřetelně znázorňují vliv provzdušování na rozvoj kultury. Zatím, co kultura provzdušovaná pouze vzduchem, dala — počítáno v množství buněk — shodnou veličinu s kulturou provzdušovanou směsí vzduchu s kyslíčnickem uhličitým, biomasa buněk v první kultuře byla o 68,6 % menší než v kultuře druhé. Kontrolní kultura pak dala biomasu nižší o 87 %. Rozměry buněk v kultuře provzdušované vzduchem a v kultuře kontrolní byly prakticky stejné.



Graf 1. Rozvoj kultury *Chlorella pyrenoidosa* při provzdušování vzduchem, směsí vzduchu a CO_2 a bez provzdušování

Диагр. 1. Развитие культуры *Chlorella pyrenoidosa* при аэрации воздухом, смесью воздуха с CO_2 и без проветривания

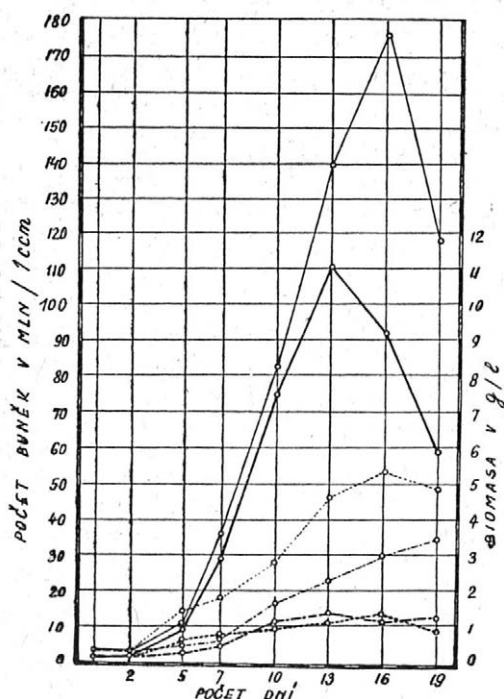
Graph 1. Development of culture of *Chlorella pyrenoidosa* when aerated with air, with a mixture of air and carbon dioxide and without aeration

počet buněk biomasa
 —————
 bez provzdušování
 - - - - -
 směs vzduchu s CO_2

 vzduch.

Chlorella vulgaris var. *viridis*

Na grafu 2 je patrné, že kultura provzdušovaná vzduchem, obohaceným kyslíkem uhlíčitým, se rozvíjela značně rychleji než kultura provzdušovaná pouze vzduchem a kultura kontrolní — neprovzdušovaná. Provzdušované kultury dosáhly šestnáctého dne od začátku pokusu maxima svého rozvoje. V této době bylo množství buněk v kultuře provzdušované vzduchem o 70 % menší než v kultuře provzdušované směsí a kontrolní kultura dala výsledky menší o 84 %. Biomasa buněk v kultuře provzdušované vzduchem byla, jak zřejmě z tabulky 2 a grafu 2, přibližně na stejné úrovni, jako biomasa v kontrolní kultuře. Tato okolnost byla způsobena tím, že buňky *Chlorelly* byly velmi drobné. Stejný zjev byl pozorován ve všech třech baňkách této serie, takže lze říci, že tato vlastnost je pro *Chlorellu vulgaris* var. *viridis* při provzdušování pouhým vzduchem charakteristická.



Graf 2. Rozvoj kultury *Chlorella vulgaris* var. *viridis* při provzdušování vzduchem, směsí vzduchu a CO_2 a bez provzdušování

Диагр. 2. Развитие культуры *Chlorella vulgaris* var. *viridis* при аэрации воздухом, смесью воздуха с CO_2 и без аэрации

Graph 2. Development of culture of *Chlorella vulgaris* var. *viridis* when aerated with air, with a mixture of air and carbon dioxide and without aeration

počet buněk biomasa
 —————
 bez provzdušování
 - - - - -
 směs vzduchu s CO_2

 vzduch.

Tab. 2. Vliv provzdušování na rozvoj kultury *Chlorella vulgaris* var. *viridis*
 Табл. 2. Влияние аэрации на развитие культуры *Chlorella vulgaris* var. *viridis*
 Table 2. Effect of aeration on the development of a culture of *Chlorella vulgaris* var. *viridis*

Počet dnů od poč. pokusu	Kontrola			Směs vzduchu a CO ₂			Vzduch		
	Počet buněk mln/ccm	rozměr buněk v mikr.	biomasa v mg/l	počet buněk mln/ccm	rozměr buněk v mikr.	biomasa v mg/l	počet buněk mln/ccm	rozměr buněk v mikr.	biomasa v mg/l
—	2,5	4,8	143	2,5	4,8	143	2,5	4,8	143
2	2,6	4,8	151	2,4	4,9	151	2,9	4,7	159
5	5,3	4,8	272	12,0	5,2	884	13,6	4,3	572
7	7,0	5,0	457	36,0	5,3	2856	17,7	4,1	706
10	16,8	5,0	1102	83,0	5,6	7431	28,1	4,1	987
13	23,5	4,8	1349	140,0	5,3	11113	46,4	3,6	1143
16	29,8	4,3	1227	176,0	4,6	9231	53,2	3,6	1314
19	35,6	4,2	1355	118,4	4,6	5933	49,2	3,3	937

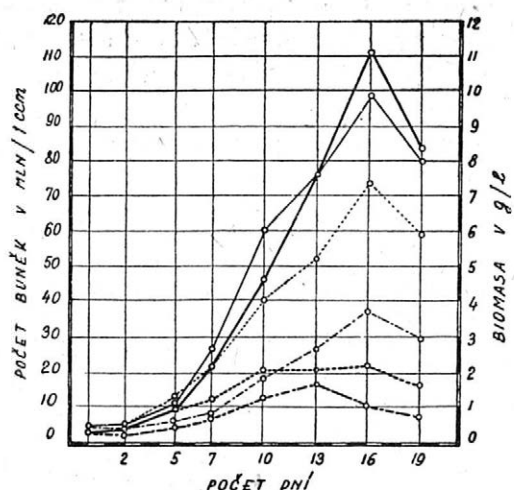
Kultura provzdušovaná současně směsí vzduchu s kyslíčkem uhličitým, dala biomasu o 845 % vyšší než obě předcházející kultury, a to 11 g Chlorelly v 1 l.

Chlorella xanthella

Kultura provzdušovaná směsí vzduchu a kyslíčkem uhličitým dosáhla maxima svého rozvoje za 16 dní. Téhož dne dosáhla maxima rozvoje i kultura provzdušovaná vzduchem (o 25 % méně) a kultura kontrolní (o 65 % méně). Biomasa kultury, provzdušované směsí vzduchu s kyslíčkem uhličitým, byla ve srovnání s biomasou kontrolní kultury o 700 % vyšší, ve srovnání s biomasou kultury provzdušované vzduchem o 500 % vyšší.

Tab. 3. Vliv provzdušování na rozvoj kultury *Chlorella xanthella*
 Табл. 3. Влияние аэрации на развитие культуры *Chlorella xanthella*
 Table 3. Effect of aeration on the development of a culture of *Chlorella xanthella*

Počet dnů od poč. pokusu	Kontrola			Směs vzduchu a CO ₂			Vzduch		
	počet buněk mln/ccm	rozměr buněk v mikr.	biomasa v mg/l	počet buněk mln/ccm	rozměr buněk v mikr.	biomasa v mg/l	počet buněk mln/ccm	rozměr buněk v mikr.	biomasa v mg/l
—	3,3	5,2	237	3,3	5,2	237	3,3	5,2	237
2	3,4	5,4	287	3,5	5,3	277	4,4	5,2	342
5	4,8	5,4	388	10,6	5,3	813	12,4	5,1	846
7	7,7	5,4	646	12,8	5,3	2031	20,6	4,8	1194
10	18,1	5,1	1262	60,2	5,2	4576	40,1	4,6	2048
13	26,4	4,9	1611	76,6	5,7	7606	52,2	4,2	2059
16	37,4	3,8	1061	98,4	6,0	11159	74,0	3,8	2183
19	30,0	3,6	753	80,9	5,8	8371	69,6	3,5	1621



Graf. 3. Rozvoj kultury *Chlorella xanthella* při provzdušování vzduchem, směsí vzduchu a CO₂ a bez provzdušování

Диагр. 3. Развитие культуры *Chlorella xanthella* при аэрации воздухом, смесью воздуха с CO₂ и без аэрации

Graph 3. Development of culture of *Chlorella xanthella* when aerated with air, with a mixture of air and carbon dioxide and without aeration

počet buněk biomasa
 - - - - - - - - - -
 bez provzdušování
 — —
 směs vzduchu s CO₂

 vzduch.

Souhrn

1. Úkolem první části pokusů bylo nalézt nejvhodnější živný roztok pro pěstování *Chlorella pyrenoidosa*, *Chlorella vulgaris* var. *viridis* a *Chlorella xanthella*. Ze sedmi vyzkoušených živných roztoků připravených na základě literárních pramenů dal nejlepší výsledek roztok Craig and Trelease (1937), používaný autory při pěstování *Chlorella vulgaris*. Všechny tři výše uvedené druhy *Chlorelly* se rozvíjely v tomto roztoku velmi dobře. Hustota kultur ve stadiu maximálního rozvoje dosahovala 120–135 milionů buněk v 1 cm³.

2. V pokusech, ve kterých jsme sledovali vliv aerace na rozvoj kultur *Chlorelly*, bylo zjištěno, že při aeraci směsí vzduchu s kyslíčkem uhličitým se *Chlorella* rozmnožovala mnohem rychleji, rozměry buněk byly značně větší a biomasa vyjádřená váhově na objem kultury převyšovala značně produkci v kulturách provzdušovaných vzduchem i produkci v kulturách kontrolních bez aerace. *Chlorella pyrenoidosa* pěstovaná v roztoku Craig and Trelease (30 mg N/l) provzdušovaném směsí vzduchu s kyslíčkem uhličitým (9 : 1) dosáhla biomasy 10,2 g řas v 1 l kultury. Při aeraci pouhým vzduchem, dosáhla biomasa výše jen 3,13 g/l a kultura neprovzdušovaná dala 1,33 g/l. Ještě větší závislost velikosti „úrody“ (biomasy) na použití aerace ukazují výsledky získané v pokusech s *Chlorella vulgaris* var. *viridis* a *Chlorella xanthella*. Ciba druhy *Chlorelly* při provzdušování směsí vzduchu a kyslíčku uhličitého daly váhový přírůstek 11,1 g/l kultury. Kultury provzdušované pouze vzduchem dosáhly přírůstku pouze 1,3–2,2 g a kultury neprovzdušované (kontrolní) jen 1,3–1,6 g řas v 1 l.

Literatura

Artari A.: Metod čistých kultur i jeho naučnoje značeníje. Ottisk iz žurnala „Naučnoje slovo“ 1904. — Benecke W.: Über Culturbedingungen einiger Algen. Botanische Zeitung, 1898, B. 56. — Combs G. F.: Algae (*Chlorella*) as a source of Nutrient for the Chick. Science 1952, v. 116, No 3017. — Cook M. P.: Some problems in the large-scale culture of *Chlorella*. V The culturing of algae, 1950. A symposium. — Craig F. N. and Trelease S. F.: Photosynthesis of *Chlorella* in heavy water. Amer. Journ. of Bot. 1937, 24, No 4. — Fink H. Schlie I. and Harold E.: Über die Eiweißqualität einzeller Grünalgen und ihre Beziehung zur alimentären Lebernekrose der Ratte. Naturwissenschaften 1954, 41, No 7. — Gajevskaja N. S.: Opyt ustanovlenija kormovogo koeficienta vodoroslevogo korma dlja *Daphnia magna* v po-levych uslovijach. Zool. žurnal 1945, T. 24, vyp. 2. — Gajevskaja N. S.: Opyt pri-

menenija gazosvětných lamp dlia kultivirovanija protokokkovykh vodoroslej. Vyp. Mosk. obšč. isp. prirody, otděl biol. 1952. T 57, vyp. 4. — Gajevskaja N. S.: Vyrasčivanie massovykh kultur protokokkovykh vodoroslej pri neonovykh lampach pogružennykh v kulturu. Bjull. Mosk. obšč. isp. prir. 1955, No 2. — Geoghegan M. J.: Experiments with *Chlorella* at Jealott's Hill. V Algae culture from laboratory to pilot plant. Carnegie Inst. of Washington, publication 600, 1953. — Gummert F., Meffert E. M. and Stratmann H.: Unsterile large-scale culture of *Chlorella* in greenhouse and open air. V Algal Culture (Monographie) Carnegie Inst., publ. 600, 1953. — Havlena F.: Vyrasčivanie vodoroslevykh i dafnievykh kormov dlia nužd rybnogo chozjajstva. Kand. disert. 1955. Mosk. techn. inst. ryb. prom. i choz. — Jagužinskij C. N.: Nabljudenija nad izmenčivostju ostistyx vidov roda *Scenedesmus* Meyen. Zapiski Bolšev. biol. st., v. 6. 1936. — Jorgensen J. and Convit J.: Cultivation of complexes of algae with other fresh water microorganisms in the tropics. Algal Culture (Monogr.) Carnegie Inst., publ. 600, 1953. — Krauss R. W. and Thomas W. H.: The Growth and inorganic nutrition of *Scenedesmus obliquus* in mass culture. Plant. Physiology, vol. 29, No 3. — Little A. D. Inc.: Pilot Plant Studies in the Production of *Chlorella*. Algal Cult. (Monogr.) Carnegie Inst., publ. 600, 1953. — Milner H. W.: Algae as Food. Science America 1953, vol. 189, No 4. — Mituya A., Huynoy T. and Tamyia H.: Pre-Pilot-Plant Experiments on algal Mass Culture. Algal Culture (Monography). Carnegie Inst., publ. 600, 1953. — Pratt R., Daniels T. C. at al.: Chlorellin an antibacterial substance from *Chlorella*. Science 1944, vol. 90, No 2574. — Prát S.: Algarum, Hepaticarum Muscorumque in cultures collectio Plantarum physiologiae institutum Universitatis Carolinae 1948. — Pringsheim E. G.: Pure Cultures of Algae. Cambridge Univ. Press 1949. — Pruess L., Arnou P., Walcott L., Bohonos N., Olesow J. J. and Williams J. H.: Studies on the Mass Culture of Various Algae in Carboys and Deep-Tank Fermentations. Appl. Microbiol., 1954, 2, No 3. — Rodina A. G.: Vodorosli kak pišča dlia Cladocera. Dokl. Akad. Nauk SSSR 1948, LIX, vyp. 2. — Smirnov N. N.: Vlijaniye različnykh chimičeskikh, světovykh i temperaturnykh režimov na razvitije kormovykh protokokkovykh vodoroslej. Kandid. dissert. 1953. Mosk. techn. inst. ryb. prom. i choz. — Smirnov N. N.: Vlijaniye različnykh chimičeskikh režimov na razvitije kormovykh protokokkovykh vodoroslej. Trudy Mosk. t. inst. ryb. prom. i choz 1955. — Uspenskij E. E.: Normalnaja pitatelnaja sreda dlia vodoroslej i vosproizvedenije jestěstvennykh sred. Dněv. Vsjes. sjezda bot. v Moskvě v janvarje 1926. — Vasiljeva G. A.: Ekologija nekotorykh vidov větvistousykh kak objektov razvedenija živogo korma dlia ryb. Kandid. dissert. 1953. Mosk. techn. inst. ryb. prom. i choz. — Wassing E. C., Kok B. and Oorschot J. L. P. v.: The efficiency of light-energy conversion in *Chlorella* cultures as compared with higher plants. Algal Culture (Monogr.) Carnegie Inst. 600, 1953.

Зеленые одноклеточные водоросли

1. В задачу первой части опытов входило найти наиболее подходящую питательную среду для культивирования *Chlorella pyrenoidosa*, *Chlorella vulgaris* var. *viridis* и *Chlorella xanthella*. Из семи испытанных питательных сред, приготовленных на основании данных литературы, лучшей средой для культивирования перечисленных видов хлореллы оказалась среда, применяемая Крейгом и Трилизом для культивирования *Chlorella vulgaris*. Все три вышеуказанные виды хлореллы развивались на этой среде очень хорошо. Плотность культур в период их максимального развития достигала 120—135 млн. клеток в 1 мл.

2. Опытами по влиянию аэрации на развитие культур хлореллы было установлено, что при аэрации культуры смесью CO_2 и воздуха водоросли развиваются значительно быстрее, размер клеток был значительно больше и урожай клеток в сыром весе выраженный в весовых единицах по отношению к объему культуры, значительно превышал продукцию в культурах аэрированных воздухом и в особенности продукцию контрольных культур без аэрации. *Chlorella pyrenoidosa*, выращиваемая на среде Крейга и Трилиза (30 мг N/l) при аэрировании смесью CO_2 и воздуха (1:9) дала урожай 10,20 г сырого водорослевого вещества на л, в то время как при аэрации воздухом урожай составлял 3,18 г/л, а в культуре не аэрированной всего лишь 1,33 г/л. Еще более значительную зависимость величины урожая от примененной аэрации показывают результаты, полученные в опытах с *Chlorella vulgaris* var. *viridis* и *Chlorella xanthella*. Обе водоросли при аэрации смесью CO_2 и воз-

духа дали урожай 11,1 г/л, причем культуры аэрированные воздухом, дали лишь 1,30—2,20 г/л., а культуры не аэрированные — 1,30—1,60 г сырого водорослевого вещества на л.

Green Unicellular Algae

1. The purpose of the first part of the experiments was to find the most suitable living solution for cultivating *Chlorella pyrenoidosa*, *Chlorella vulgaris* var. *viridis* and *Chlorella xanthella*. Of the seven tested living solutions, prepared on the basis of literature on the subject, the best results were given by the solution of Craig and Trelease (1937), used by the authors for cultivating *Chlorella vulgaris*. All three above-mentioned strains of *Chlorella* developed very well in this solution. The density of the culture at the stage of maximum development reached 120—135 million cells per ccm.

2. Experiments in which we observed the effect of aeration on the development of a culture of *Chlorella* showed that during aeration with a mixture of air and carbon dioxide *Chlorella* multiplied much more rapidly, the size of the cells was considerably greater and the biological mass expressed in terms of weight per volume of culture greatly exceeded the production in cultures aerated only with air and the production in cultures with no aeration, used as control. *Chlorella pyrenoidosa* cultivated in the Craig and Trelease solution (30 mg. N/l), aerated with a mixture of air and carbon dioxide (9:1) attained a biological mass of 10.2 g of algae per litre of culture. When aeration was done only with air, the biological mass was merely 3.18 g. per litre and in nonaerated culture it was 1.33 g. per litre. Still greater dependence of size of "harvest" (biological mass) on the use of aeration was shown in the results attained in experiments with *Chlorella vulgaris* var. *viridis* and *Chlorella xanthella*. Both strains of *Chlorella* yielded an increase in weight of 11.1 g. per litre of culture, when aerated with a mixture of air and carbon dioxide. Cultures aerated only with air gave an increase of only 1.3—2.2 g. and non-aerated (control) cultures yielded only 1.3—1.6 g. algae per litre.

Grüne einzellige Algen

1. Die Aufgabe des ersten Teiles der Versuche war, eine geeignetste Nährlösung für die Züchtung von *Chlorella pyrenoidosa*, *Chlorella vulgaris* var. *viridis* und *Chlorella xanthella* herauszufinden. Aus den sieben geprüften, auf Grund der literarischen Quellen vorbereiteten Nährlösungen brachte die Lösung Craig and Trelease (1937), die von den Autoren bei Züchtung der *Chlorella vulgaris* angewandt wurde, das beste Ergebnis. Alle drei obengenannten *Chlorella*-Gattungen entfalteten sich in dieser Lösung sehr gut. Die Dichte der Kulturen im Stadium der maximalen Entfaltung erreichte 120—135 Millionen Zellen in 1 ccm.

2. In den Versuchen, in welchen wir den Einfluß der Aeration auf die Entfaltung von *Chlorella*-Kulturen gefolgt haben, wurde festgestellt, daß bei der Aeration mit Luftmischung und Kohlensäure vermehrte sich *Chlorella* viel schneller, die Zelldimensionen waren bedeutend größer und die Biomasse, gewichtsmäßig auf Volumen der Kultur ausgedrückt, übertraf beträchtlich die Produktion in den nur mit Luft durchlüfteten Kulturen und auch die Produktion in den Kontrollkulturen ohne Aeration. Die in Lösung Craig and Trelease (30 mg N/l) gezüchtete und mit Luftmischung mit Kohlensäure (9:1) durchlüftete *Chlorella pyrenoidosa* erreichte die Biomasse von 10,2 g Algen in 1 Liter der Kultur. Bei der Aeration mit bloßer Luft erreichte die Biomasse eine Höhe von 3,18 g/l und die nicht durchlüftete Kultur gab nur 1,33 g/l. Eine noch größere Abhängigkeit der „Ernte“ (Biomasse) von der Aervationsanwendung weisen die in den Versuchen mit *Chlorella vulgaris* var. *viridis* und *Chlorella xanthella* gewonnene Ergebnisse auf. Beide *Chlorella*-Gattungen gaben bei Durchlüftung mit Luftmischung und Kohlensäure eine Gewichtszunahme von 11,1 g/l der Kultur. Die mit bloßer Luft durchlüfteten Kulturen erreichten nur eine Zunahme von 1,3—2,2 g und die nicht durchlüfteten (Kontroll-) Kulturen nur 1,3—1,6 g von Algen in 1 Lit.

Naše poznatky s chovem sumca v rybníkách

Наш опыт разведения сомов в прудах

Our Findings in the Raising of Sheatfish in Ponds

Unsere Erkenntnisse aus der Welszucht in Teichen

Inž. J. MIHÁLIK

Ministerstvo zemědělství a lesního hospodářství, hlavní správa státních rybářství

Došlo dne 5. II. 1957

Úvod

Úkolom rybníčního hospodára musí byť zaistenie čo najlepšieho využitia prirodzenej potravy rybníka. Toho u nás dosahujeme hlavnou úžitkovou rybou-kaprom. K využitiu hrubej bentickej potravy, drobnej plevle, nasadzujeme do rybníkov niektoré dravé ryby (šfuka, zubáč). Z rýchle rastúcich rýb našich prirodzených vod bol vynechaný k tomuto účelu sumec obyčajný (*Silurus glanis* L.)

Hospodársky význam sumca nie je dosiaľ plne u nás ocenený, ako v prirodzených vodách, tak aj v rybníčnom hospodárstve. Sumec, či už pre výborné mäso, mohutný rast, alebo snáď z usudzovania o ňom ako o najväčšom nepriateľovi ostatných rýb, je už od dávna dychtivo lovený športovými rybármi. Vysadzovanie násady a zveľbovanie chovu sumca sa dodnes neprevádza, v dosledku čoho sa začína prejavovať jeho úbytok v niektorých našich prirodzených vodách. Tento zjav môžeme pozorovať nie len u nás, ale i v krajoch (SSSR, Rumunsko), kde sumec ešte pred niekoľkými rokmi mal veľký priemyselný význam. (Suvorov [1]). U niektorých našich športových rybárov sa vyskytli aj opačné domnienky, totiž, že rapidné ubúdanie kvalitných rýb a mohutný výskyt trpezlivého rastu menej cenných rýb, je zapríčinený v našich vodách nadbytkom sumcov. Dokonca sa vyskytli aj také otázky, či by sa sumec obyčajný nemal vyradiť z celkového obhospodarovacieho plánu.

Šetrenia prevádzané Vysokou školou poľnohospodárskou v Nitre v 1953-1955 roku o potrave a raste sumca v dolných tokoch rieky Dunaja, Váhu a Nitry (2) sa zhodujú s prácami Hrbáčka, Hrušky a Olivy (3) a dokazujú, že ročné prírastky sumca v našich riekach dosahujú 1 kg váhy. Počnúc od 5-6 roku sú prírastky ešte priaznivejšie k pomeru státnutia ryby. Zo šetrenia ďalej vyplýva, že podstatnú a hlavnú složku potravy sumca netvoria kvalitné ryby, ale ryby plevelné. Všetky mylné názory o potrave a raste sumca boli rozriešené rumunskými pracovníkmi George, Vasilu, Popescu (4), ktorí prešetrili 2253 exemplárov z rôznych miest Dunaja počas celého roku, a prišli k tomu názoru, že sumec obyčajný nemôže byť z hladiska hospodárskeho považovaný za škodcu, nakoľko požíra ryby, ktorých tržná hodnota je bezvýznamná.

Hospodárske vlastnosti sumca ocenili v posledných rokoch najmä rybársky pracovníci v Maďarsku, kde zaviedli jeho poloumelý výter a ďalší odchov na rybníkoch za účelom využitia hrubej bentickej potravy. Pri svojich skúsenostiach prišli k tomu názoru, že sumec sa plne vyrovná zubáčovi, šfuke, ba v mnohom ich aj predčí. Jeho výhody pred ostatnými rybami sa javia hlavne vo väčšej odolnosti proti chorobám, dobre snáša sádkovanie a rýchlejšie rastie ako ostatné dravé ryby. Mäso má vysokú hodnotu a je veľmi chutné. Podľa Martiševa (5) mäso sumca obsahuje 17 % bielko-

vín a 5 % tuku. Okrem podravných rýb, ktoré tvoria hlavnú složku jeho potravy, zužitkuje aj iných škodcov našich vôd.

U nás zatiaľ nemáme žiadne práce, zaoberajúce sa podmienkami poloumelého výteru, vývojom ikier, ako i odchovom sumčieho plôdika. Jediným vodítkom bol u nás referát Ing. F i š e r a (6) o skúsenostiach chovu sumca v Maďarsku. Z doterajších cudzojazyčných prác zmienuje sa o chove sumca v svojom prvom vydaní R é p á s s y 1909 (7), kde doporučuje rybníkárom sumca ako vedľajšiu rybu pri chove kapra. Z ďalších maďarských pracovníkov W o y n a r o v i c h (8) študuje vývoj iker ako i plôdika, J a s z f a l ú s i (9) popisuje chov sumca v Maďarsku.

Vzhľadom k tomu, že nemáme doposiaľ u nás štúdie poukazujúce na percentuálne zastúpenie sumca k pomeru ostatným rybám v našich riekach, považoval som za potrebné prispieť v svojej práci i k vyriešeniu tohoto problému. Dalším úkolom práce bolo zistiť vhodný spôsob lovu plemenných sumcov, ako i možnosti poloumelého výteru u sumcov chytených v prirodzených vodách tesne pred výterom, zistiť vhodnú techniku výteru sumca a riešiť otázku praktickej prevádzky v našich pomeroch.

Prvé pokusy som začal prevádzkať v r. 1954 na rybníčkoch v Nových Zámkoch za pomoci tamojších členov Ľudového rybárskeho spolku. Výsledky boli negatívne z dôvodov nedostatočnej znalosti rozpoznávania pohlavia, ako i pre nedostatočnú znalosť podmienok, nutných k zdarnému priebehu výteru plemenných sumcov, vývoja ikier a odchovu plôdika. Druhé práce boli prevádzané v 1955 roku, opäť na rybníčkoch v Nových Zámkoch a v 1956 roku v českých krajoch u štátneho rybárstva.

Vlastné práce

A. Spôsob získavania plemenného materiálu

Lovenie sa prevádzalo v skorých jarných mesiacoch na Malom Dunaji pri Kollárovi v dĺžke 15—20 km. Šírka rieky pri normálnom stave vody na úsekoch lovenia je 50—80 m. Dno rieky je väčšinou rovné a piesočné.

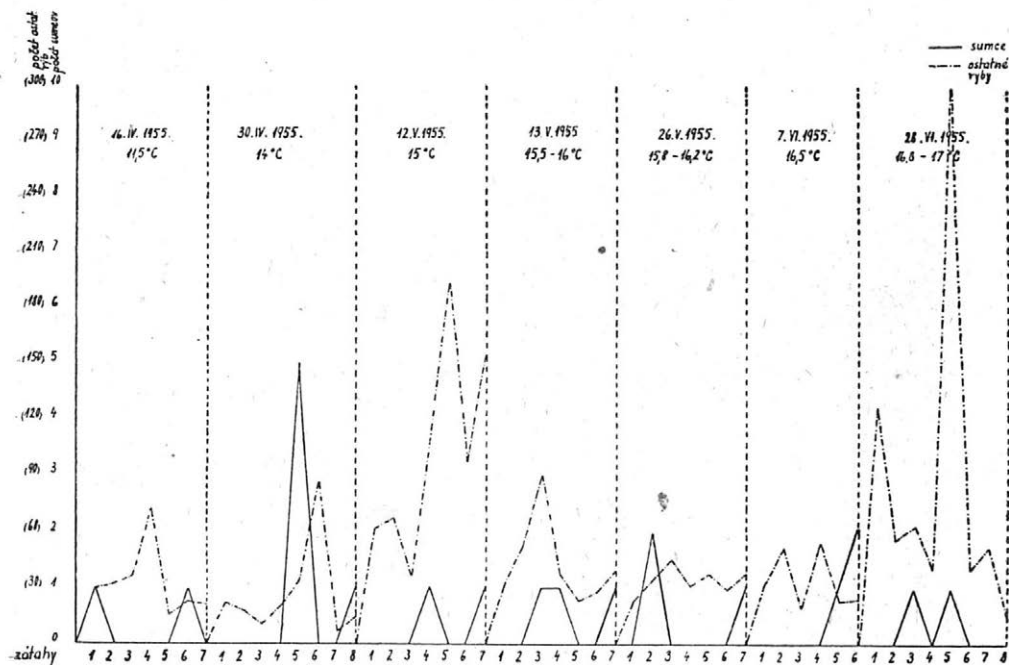
Material, okrem dvoch sumčiek dlhých 30 cm a 28 cm, nebol vylovený žiadny. Všetok ostatný material bol získaný záťahovou sieťou dĺhou 170 m. Výška siete 90 očiek, veľkosť očiek 3,5 cm, väzba uzlíková, strojová. Na lov sa vychádzalo vždy v ranných hodinách. Prvý záťah sa uskutočňoval medzi 5.—6. hodinou. Prevedenie jedného záťahu trvalo 1—1,5 hod. Pravidelne sa cez deň uskutočnilo 7—8 záťahov. Celkove sme previedli od 15. 3. do 10. 6. 1955 — 115 záťahov. Lov sa prevádzal nepravidelne pre nepriaznivé počasie a veľké kolísanie hladiny Malého Dunaja. Vylovený material bol na mieste určovaný, triedený a zostavený podľa druhov do tabuliek.*)

Pre lepšiu prehľadnosť zastúpenia sumca v úseku lovenia na Malom Dunaji zostavil som z tabuliek graf, v ktorom porovnávam množstvo vylovených sumcov v jednom záťahu v pomere k ostatným rybám. V grafe nie sú zaznamenané dni, v ktorých sumec nebol vylovený.

Z prevedených záťahov zostavených do tabuliek bolo celkove vylovených rýb 2754; z toho bielych rýb menej cenných bolo 96,5 %. Kvalitné ryby kapor, štika, zubáč tvorili 4,42 %. Kapor sa vyskytoval veľmi ojedinele. Väčšie množstvo, v počte 23 kusov, bolo vylovené v dobe trenia. Z celkového množstva bol sumec obyčajný zastúpený iba 0,76 %. Spolu so sumcom boli vylovené nasledovné druhy rýb: veľké množstvo Piesta zelenkavého (*Blicca bjoerkna* L.), Pleskáča vysokého (*Abramis brama* L.), Plotici obyčajnej (*Rutilus rutilus* L.). V menších skupinách sa vyskytovali: Podustva obyčajná (*Chondrostoma nasus* L.), Červenica obyčajná (*Scardinius erythrophthalmus* L.), Nosál obyčajný (*Vimba vimba* L.), Hrebenačka obyčajná (*Acerina cernua* L.), Hrebenačka pásavá (*Acerina schraetser* L.), Mrena obyčajná (*Barbus barbus* L.). Ojedinele sa vyskytovali: Lieň obyčajný (*Tinca tinca* L.), Ostriez riečny (*Perca fluviatilis* L.), Jalec hlavatý (*Leuciscus cephalus* L.), Jalec tmavý (*Leuciscus idus* L.), Bolen dravý (*Aspius aspius* L.), Plotica lesklá dunajská (*Rutilus pigus virgo* L.). Z grafu vidíme, že prvý záťah, v ktorom bol sumec vylovený, sa uskutočnil iba 16. 4. 1955, teda až za mesiac od začiatku doby lovenia, keď teplota vody stúpila na 11,5° C. Sumci sa v úzkom zajatí veľmi napadali a hrýzli jeden druhého. Z toho dôvodu boli od ostatných rýb oddeľované, dávané samostatne do barkedy a prepravované v kadiach na miesto poloumelého výteru.

*) Pozn. red.: Tabulky sú k nahliadnutiu u autora.

Výlovy prevádzané v jarných mesiacoch boli veľmi slabé, čo do množstva celkového počtu rýb, tak najmä v zastúpení sumca v pomere k ostatným rybám. Príčiny treba hľadať vo veľmi nepriaznivom počasí počnúc od marca až po jún. Lovenie generáčného materialu čerenom nevyhovuje vôbec. Veľmi ojedinelý bol prípad, keď sa do čereňa chytil sumec. Technika lovenia záťahovou sieťou dĺhou 170 m ešte nie je dostatočne preskúmaná, ale k loveniu na Malom Dunaji zdá sa zatiaľ najlepšia, aj keď výsledky tohoto roku boli veľmi slabé. Dno je na niektorých úsekoch lovenia s prekážkami, preto nie je všade prístupné pre sieť. Keď porovnáme štatistické údaje Ludového rybárskeho spolku v Nových Zámkoch a Štátneho rybárstva v Stupave o výlove sumcov v minulých rokoch s uvedenými výsledkami z Malého Dunaja, zistíme, že sumec obyčajný *Silurus glanis* L. je v Malom Dunaji na úbytku; jeho percentuálne zastúpenie v pomere k ostatným rybám stále klesá.



Graf 1. Zastúpenie sumca v jednom záťahu v pomere k ostatným vyloveným rybám z Malého Dunaja

Диагр. 1. Доля сомов в одном забросе сети в отношении к остальным выловленным рыбам в Малом Дунае

Graph 1. Number of sheatfish in one haul in relation to other fish caught from Malý Dunaj

Graph 1. Vertretung des Welses in einem Netzzuge im Verhältnis zu anderen gefangenen Fischen aus Malý Dunaj

B. Poloumelý výter

Rok 1955: Pokus bol prevádzaný na rybníkoch v Nových Zámkoch, ktoré sú vlastníctvom tamjšieho Ludového rybárskeho spolku. K tomuto účelu mi bol poskytnutý rybník č. 2 o rozlohe 0,24 ha, č. 3 o rozlohe 0,24 ha a č. 4 o rozlohe 0,50 ha. Sú napájané riečnou vodou, ktorá ide z kanálu rieky Nitry do rozdelovača a odtiaľto do jednotlivých rybníkov. Dno rybníkov je hlinopiesčité s miernou vrstvou bahna, so spádom k lovištu. Trávnny porast pokrýval niektoré časti dna rybníka a jeho brehy. Priemerná hĺbka rybníka je 80–120 cm. Na začiatku prevádzaných pokusov, t. j. 17. 5. 1955, som zistil v rozdelovne tieto hodnoty: pH 7,4, alkalita 2,7, množstvo kyslíka 8,25 mg, teplota vody 14°C, prietoknosť vody do rozdelovne činila 25–30 l/sec.

Sumci v počte 27 kusov boli spočiatku spoločne sádkované a kŕmené hojne plevnými rybami. Okrem plevných rýb sa v rozdelovne nachádzali aj žaby, ktoré

sumci tiež lovili. Dňa 15. 4. 1955 boli všetky generačné sumce vylovené a rozdelené podľa pohlavia. Pohlavie som posudzoval podľa znakov, ktoré uviedol ako prvý Béla Faszák (1922—1927) a Jaszfalúsi (9), podľa vypuklosti brucha, hranatosti hlavy, pigmentu a tvaru pohlavnej bradavice a podľa celkového sfarbenia tela. Srovnával som aj tvary, na ktoré upozornil Skorkovský (10): „Ploutev ritní je dlouhá, ale proti samci užší... ocasní ploutev bývá jakoby uťatá.“ U sumcov som meral dĺžku a výšku prsnej plutvy a dĺžku a výšku prvého a posledného paprsku ritnej plutvy. Pri rozpoznávaní pohlavia podľa vonkajších znakov sa pohlavný dimorfizmus u pokusných sumcov prejavoval nasledovne:

1. U exemplárov chytených v skorých jarných mesiacoch sme pohlavie mohli veľmi ťažko rozpoznať. Jasnejšie sa začali objavovať pohlavné druhotné znaky u sumcov iba pred výterom, pri teplote vody 17,5° C. Ikernačky vo váhe od 5—6 kg mali dolnú časť brucha hodne vypuklú. Zreteľne sa javila rozdielnosť podľa tohoto znaku najmä vtedy, keď som sumca uchopil za spodnú čelist a držal voľne nad zemou. Pohlavná bradavica bola u ikernačiek vypuklejšia, okrúhla a okolo ritného otvoru som pozoroval slabé zárezy.



Obr. 1. Vlevo plemenný mliečnik, vpravo plemenná ikernačka

Рис. 1. Влево племенной самец с молоками, вправо племенная самка с икрами

Illus. 1. At left a breed miltner, at right a breed spawner

Abb. 1. Links Brutmilchner, rechts Brutrognier

2. Mliečnici mali telo pretiahlejšieho tvaru s bruchom mierne sa zúžujúcim k ritnej plutve. Pohlavná bradavica mala podobu kužela zakončeného do špica. U exemplárov vo váhe do troch kilogramoch som tieto znaky nepozoroval.

3. Údaje Skorkovského (10) o ritnej a chvostovej plutve sa neshodovali s mojimi pozorovaniami. Z morfometrického merania vidieť, že pomer dĺžky a výšky týchto plutiev u obidvoch pohlaví je rovnaký. (2)

4. Len u exemplárov nad 15 kg som mohol rozlíšiť pohlavie podľa hranatosti hlavy. Zistiť pohlavie podľa tohoto znaku vyžaduje viac praktických skúseností a väčšie množstvo srovnávacieho materialu. Podľa mojích skúseností pri rozlišovaní pohlavia mal mliečnik hlavu hranatejšiu, ikernačka okrúhlu.

5. Rozlíšiť pohlavie podľa pigmentácie brucha bolo nedostačujúce, dokonca nesprávne, pretože u niektorých exemplárov sfarbenie silne prechádzalo aj na brušnú časť a zistil som, že sú to ikernačky.

Celkový stav po rozdelení plemenných sumcov bol nasledovný:

Rybník č. 2.			Rybník č. 3.		
číslo	váha v <i>dkg</i>	abs. dl. v <i>cm</i>	číslo	váha v <i>dkg</i>	abs. dl. v <i>cm</i>
		♂			♀
1	1700	—	1	1700	—
2	770	114	2	700	111
3	360	87	3	430	88
4	330	84	4	400	86,5
5	290	75	5	350	85

V technike výteru som ďalej pokračoval spôsobom, aký používajú na rybníčnom hospodárstve v Biharugra (Maďarsko). Zhotovili sme trojnožky, pokryli vrbovými koreňkami a umiestnili 5—6 m od prítoku vody; vzdialené od seba 7—9 m. Pozorovanie zmien teplôt vzduchu sme konali od 14. 4. 1955. Teplotu vody a vzduchu som meral trikrát denne, o 7., 14., 21. hod. Vzduch som meral v tieni a teplotu vody v hĺbke asi 20 cm pod hladinou vody. Chemizmus vody som pravidelne nasledoval, skúmal som len množstvo kyslíka v mg a hodnotu pH. Dňa 7. 6. 1955 sme sumce vylovili a nasadili k výteru do rybníka č. 4 pri priemernej teplote vody 17,6° C. Po troch dňoch, t. j. 10. 6. 1955 o 20,30 hod. pri teplote vody 20° C som pozoroval v miestach trečích hniezd kruhové, vzájomne sa spájajúce vlnenie, čo nasvedčovalo tomu, že sumce sa spoločne zhukovali a pripravovali k výteru. Dňa 12. 6. 1955 nastalo zníženie teploty vody na 14,0° C a vo večerných hodinách zhukovanie sumcov sa už nedalo pozorovať. Pohyb sumcov okolo hniezd som už nemohol pozorovať ani koncom júna, keď bolo vytvorené tepelné optimum k ich výteru. Dňa 4. júla sme zhotovili nové hniezda, nakoľko korene na starých trečích hniezdach boli veľmi zabahnené a zariasené. O dva dni neskôr po obnovení hniezd sme opäť pozorovali zhukovanie okolo hniezd a 7. júla 1955 za dusného počasia, pri teplote vody 22,5° C o 20,00 hod. prebiehal výter sumcov na čerstve postavené hniezda z vrbových koreňkov. Z nasadených sumcov sa vytrel iba jeden pár č. 3. Vývoj ikier prebiehal po dvoch dňoch, teda pri 50—55 denných stupňoch v závislosti na teplote vody. Z nedostatku vedomostí o vývoji sumčích ikier, plodík sme nechali v rybníku spolu s plemennými sumcami, kde sa nachádzali aj plevelné ryby, takže sa malé množstvo plodíka zachránilo. Po výlove plemenných sumcov z trečieho rybníka sme zistili, že pohlavné produkty u ikernačiek ako aj u mliečnikov, ktorí sa nevytreli, boli nezrelé.

Rok 1956: V českých oblastiach sme prevádzali pokusy s poloumelým vyterom sumca jednak u Štátneho plemenárskeho rybárstva v Chlumu u Třeboně a u Štátneho rybárstva v Brně.

V Chlumu sa pre výter použili dva páry plemenných sumcov o priemernej kusovej váhe 6—7 kg. Sumce boli vylovené z treboňských rybníkov a prevezené na sádky v Chlumu u Třeboně, kde boli samostatne sádkované. Počas sádkovania boli hojne kŕmené plevelnými rybami. K výteru bol použitý rybníček „Cihelský“ o rozlohe 34 a „Henrie“ o rozlohe 1 ha. Rybníky ležia na otvorenom priestore, ich okraje sú plytké, pokryté mäkkým vodným rastlinstvom. Priemerná hĺbka rybníkov je 50—80 cm. V strede rybníkov sme postavili ihlancovité hniezdo a k istejšiemu zabezpečeniu výteru sme zostrojili tiež hniezda podobné ako na výter zubáča. Z drevených latiek zhotovili štvorec o veľkosti 1 m², na ktorý položili vrbové koreňky. Takto zostrojené

hniezdo sme pripevnili na dno rybníka 4–5 m od jeho okraja. Po dosiahnutí optimálnej teploty pre výter sumca, 19–20° C, boli sumci vysadení po jednom páre do rybníčkov. Tri dni od vysadenia sumcov, 14. júla, začal prebiehať výter v obidvoch rybníčkoch, pri teplote vody 22–23° C. V rybníčku „Henrie“ sa sumci vytreli na ihlancovité hniezdo a v „Cihelskom“ boli ikry nakopené na štvorcovom hniezde. Hodnoty zistené počas výteru: Prítok vody v rybníčku „Cihelský“ bol zastavený na minimum a v „Henrie“ činil 14–15 l/sec., pH 7,4, alkalita 2,1, množstvo kyslíka pri dne 7,09 mg v l. Vývoj ikier trval 60–70 denných stupňoch. Po výtere boli plemenné sumce vylovené a plôdik sa nechal vo výterových rybníčkoch. Rybník „Henrie“, kde potravu samčieho plôdika tvoril zooplankton, hrubý bentos a pozdššie plôdik lieňa, bol lovený 29. IX. 1956. Vylovené bolo 4200 plôdikov o priemernej dĺžke 9–10 cm a kusovej váhe 0,9–1,3 dkg. V rybníku „Cihelský“, v ktorom bola potrava zastúpená iba zooplanktonom a bentosom, bol lov 9. X. 1956. Vylovené bolo 5300 plôdikov o priemernej dĺžke 6–7 cm a váhe 0,5–0,9 dkg. Po výlove bol plôdik prevezený na sádky a kŕmený v populudnájích hodinách rozomletým mäsom zo slabého kaprieho plôdika. Podávané mäso sumce dobre konzumovali.

U Štátneho rybárstva v Brne sa výter uskutočnil za podobných podmienok vo veľmi prietočnom rybníku „Ťderník“ o celkovej rozlohe 80 a. Pokusný rybník slúži ako potok, ktorý napája sústavu výtažníkov. Celkove bolo použité 10 párov plemenných sumcov, ktorý pochádzali jednak z treboňských rybníkov, z Vranovskej údolnej nádrže, ako i z rybníka „Nesyta“. K zabezpečeniu výteru sa nepoužili ihlancovité hniezda, ale zostrojili sme iba štvorcové hniezda a pripevnili ich na dno rybníka, dva metre od jeho okraja. K výteru došlo prvého júla pri teplote vody 21,5–22° C. Z celého počtu plemenných sumcov bol zistený výter iba u troch párov. Ikry boli nakopené na štvorcových hniezdach v chuchvalcoch a pozorovali sme, že boli na niektorých miestach hniezda silne zaplesnivé. Pre nevhodné prostredie v rybníku bahnaté dno, možnosť úniku plôdika, silná prietočnosť, boli zhotovené ke kúlení drevené debničky o veľkosti 2 m × 0,5 m × 0,5 m. Uvedeným spôsobom bolo vvkúlené 29.000 plôdikov, ktoré po čtvroch dňoch boli vysádzované z drevených debničiek do predvážanícov spolu s plôdikom kapra. Do rybníka „Mírový“ o rozlohe 1 ha bolo vysadené 1000 kusov. Výlov bol uskutočnený začiatkom októbra a vylovené bolo 900 kusov o priemernej dĺžke 14 cm a váhe 1,2–1,5 dkg. U kaprieho plôdika neboli kusové ani váhové straty. Do rybníka „Revolučný“ o rozlohe 2 ha bolo vysadené 25.000 kusov plôdikov. Výlov sme uskutočnili 26. X. 1956 a vylovené bolo 5200 kusov o priemernej dĺžke 16–17 cm a váhe 1,8–2,5 dkg.

Súhrn

V predloženej práci sú uvedené výsledky poukazujúce na percentuálne zastúpenie sumca v pomere k ostatným rybám z Malého Dunaja zisťujúce vhodný spôsob lovu generačných sumcov, ako i možnosti poloumelého výteru u sumcov chytených v prirodzených vodách tesne pred výterom. V práci sa ďalej poukazuje na vhodnú techniku výteru sumca a z výsledkov vyplýva nasledovné:

1. Z 85 záťahov, prevedených v dobe od 16. IV. do 21. VI. 1955 na Malom Dunaji, bolo vylovené celkove 2754 rýb; z toho bielych rýb bolo 95,6 %. Kvalitné ryby kapor, štika, zubáč tvorili 4,42 %. Z celkového množstva rýb bol sumec zastúpený iba 0,76 %. Keď porovnáme štatistické údaje L. R. S. v Nových Zámkoch a Štátneho rybárstva v Stupave o výlove sumcov v minulých rokoch s uvedenými výsledkami z Malého Dunaja, zistíme, že sumec obyčajný (*Silurus glanis* L.) je v Malom Dunaji na úbytku; jeho percentuálne zastúpenie v pomere k ostatným rybám stále klesá.

2. Najvhodnejší spôsob získavania plemenných sumcov z Malého Dunaja je doposiaľ lovenie záťahovou sieťou, dĺhou 170 m, s veľkosťou očiek 3,5–4 cm. Z dôvodou obtiažného zaobstarávania plemenného materiálu, pre nepriaznivé počasie a veľké kolísanie hladiny Malého Dunaja, je potrebné prevádzať lov na jeseň.

3. Znaky pri rozlišovaní pohlavia uverejnené Jaszfalúsim (10) sa shodujú s mojimi výsledkami. Aby sme došli k správnyu uzáverom, musíme sa riadiť tvarom a sfarbením pohlavnej bradavice a vypuklosťou brucha. Výnimku tvorí celková pigmentácia, ktorá u našich sumcov nie je rozhodujúca.

4. Poloumelý výter v rybníčkoch je možné previesť s úspechom aj u jedného páru na umelé hniezda z vrbových korienkov. Hodnoty získané počas výteru: teplota vody, pH, kyslík, sa shodujú s hodnotami uverejnenými maďarskými pracovníkmi (8, 10). Rozdiel sa javí v prietočnosti vody, ktorá nie je rozhodujúcim činiteľom pri výtere

našich sumcov chovaných v rybníku. Vývoj v ikre môže prebiehať už za 50—55denných stupňoch. Získané hodnoty znamenajú, že sa sumčí plôdik môže kúliť už koncom druhého dňa. Maďarská literatúra uvádza pri 60—70 denných stupňoch. Sumce chytené v prirodzených vodách sa musia aklimatizovať aspoň jeden rok, aby sa vytreli v rybníkoch. Dôkazom toho sú nezrelé pohlavné produkty u sumcov, ktorý boli chovaní v rybníkoch len jeden až dva mesiace v r. 1955, a úspešný výter v r. 1956 u sumcov, ktorý pochádzali z trebonských rybníkov.

Literatura

1. Suvorov J. K.: Osnovy ichtiologii. Gos. izd. Sovetskaja nauka, 1948. —
2. Mihálik J.: K morfometrike sumca. Diplomová práca, VSP, Nitra 1955. —
3. Hruška V., Oliva O., Hrbáček: K výžive a růstu vltavských sumců. Českoslov. ryb. r. 1954. —
4. George, Vasilu, Popescu: Analele institutului de cercetari piscicole al romaniei, Bukuresti 1942. —
5. Martišev F. G.: Biotechnika prudovovo rybovodstva, Moskva 1954. —
6. Fišer J.: Poloumělý chov sumců. Českoslov. ryb. 1954. —
7. Unger E.: Die Welszücht in teichwirtschaften Handbuch der Rinnenfischerei Mitteleuropas svazok IV. Stuttgart 1939. —
8. Woynarovich E.: MTA. Agr. oszt. kozl. 3, 1953. —
9. Jászfakusi L.: Felmesterséges harcsaenyestés 1951. —
10. Skorkovský F.: Zajímavosti o sumci obecném. Českoslov. ryb. r. 1954.

Наш опыт разведения сомов в прудах

В предложенном труде показаны результаты, указывающие в процентном выражении удельный вес сома в отношении к остальной рыбе в Малом Дунае, определяющие подходящий способ вылова маточных сомов и возможность полукискусственного метания икры у сомов, выловленных в естественных водах непосредственно перед метанием икры.

В труде далее указывается подходящая техника получения икры и из результатов делаются следующие выводы:

1. результаты опытов показывают, что сом обыкновенный в Малом Дунае убывает,

2. самым подходящим способом получения маточных сомов из Малого Дуная является вылов плавной сетью — вылов нужно проводить осенью,

3. для различия самок от самцов, важнейшим признаком является форма и окраска половой бородавки и выпуклость живота. Общая пигментация не является у наших сомов решающим признаком,

4. полукискусственное метание икры в прудах можно провести с успехом:

а) у одной пары на искусственное гнездо из ивовых корней,

б) проточность воды не является решающим фактором при метании икры наших сомов в прудах,

в) развитие икры может проходить при 50—55 суточных градусах. Из полученных данных вытекает, что малек может выйти уже в конце второго дня,

г) сомов, выловленных в естественных водах, нужно акклиматизировать по крайней мере один год, чтобы они метали икру в прудах. Об этом свидетельствуют незрелые половые продукты у сомов, которые разводились в прудах только 1—2 месяца в 1955 г. и успешное метание икры в 1956 г. у сомов, происходящих из прудов в области Тржебонь.

Our Findings in the Raising of Sheatfish in Ponds

In this work there are given the results showing the percentage of sheatfish in relation to the other fish in the Malý Dunaj (Little Danube), with a suitable method for catching the breed fish, as well as the possibility of semi-artificial spawning of sheatfish caught in natural waters just before spawning. The work also points out

a suitable technique for spawning of sheatfish and the following conclusions can be drawn from the results:

1. Of 85 hauls made in the period from April 16 to June 21, 1956, on the Malý Dunaj, a total of 2,754 fish were caught; 95.6 % of these were white fish. The high-quality fish, carp, pike and pike perch made up 4.42 % of the total and sheatfish only 0.76 %. If we compare the statistics of the L. R. S. in Nové Zámky and the State Fisheries in Stupavo, on the catch of sheatfish in past years and the results given from the Malý Dunaj, we find that the common sheatfish (*Silurus glanis* L.) is on the decline in the Malý Dunaj; its percentual relation to other fish is constantly being reduced.

2. The most advantageous method of obtaining breed sheatfish from the Malý Dunaj has so far been the haul with draw nets, 170 metres long and with large meshes of 3.5 to 4 cm. Because of the difficulties of securing breed stock in bad weather and with the great fluctuation in the level of the Malý Dunaj, the haul must be shifted to autumn.

3. The traits for distinguishing the sexes, published by Jaszfalúsi (10) accord with my findings. In order to arrive at correct conclusions, we must be guided by the shape and colouring of the sex protuberances and the bulging of the belly. Exceptions in the over-all pigmentation are not decisive in our sheatfish.

4a) Semi-artificial spawning in ponds can be done with success and even, in the case of one pair, in an artificial nest of willow rootlets.

b) Figures obtained during spawning: temperature of water, pH, oxygen, accord with the figures published by Hungarian research workers (8, 10). Differences were found in the current of the water, not a decisive factor in the spawning of our sheatfish bred in ponds.

c) Development may proceed in the spawn at 50 to 55 daily stages. The values obtained mean that the sheatfish eggs can hatch at the end of the second day. Hungarian literature on the subject gives 60—70 daily stages.

d) Sheatfish caught in natural waters must be acclimatized for at least one year in order to spawn in ponds. Proof of this are the immature sex products of sheatfish which were bred in ponds only one or two months in 1955 and the successful spawning in 1956 of sheatfish which had come from Treboň ponds.

Unsere Erkenntnisse aus der Welszucht in Teichen

In der vorgelegten Arbeit sind die auf die prozentuelle Vertretung des Welses im Verhältnis zu anderen Fischen im Malý Dunajec hinweisende Ergebnisse angeführt. Sie stellen eine geeignete Fangweise der Generationswelse und die Möglichkeiten des halbkünstlichen Streichens bei den in Naturgewässern gefangenen Welsen unmittelbar vor dem Laichen fest. In der Arbeit weist man weiter auf eine passende Technik des Streichens des Welses hin und aus den Resultaten ergibt sich Folgendes:

1. Aus den Versuchsabfischungen ergibt sich, daß der Wels im Malý Dunajec nimmt zahlenmäßig ab.

2. Die geeignetste Weise der Gewinnung von Generationswelsen aus Malý Dunajec ist das Abfischen mittels Zugnetz. Der Fang ist im Herbst vorzunehmen.

3. Beim Unterscheiden des Geschlechts am wichtigsten ist: Gestalt und Färbung der Geschlechtswarze und der Bausch der Bauchwand. Die Gesamtpigmentation des Körpers ist bei unseren Welsen nicht entscheidend.

4a) Das halbkünstliche Laichen ist es möglich mit Erfolg auch bei einem Paare auf künstliche Nester aus Weidenwurzeln durchzuführen.

b) Beim Laichen von Welsen in unseren Verhältnissen stellt das Wasserdurchflußvermögen keinen entscheidenden Faktor dar.

c) Die Entwicklung im Rogen kann schon bei 50—55-täglichen Graden verlaufen. Die gewonnenen Werte bedeuten, daß die Welsbrut schon am Ende des zweiten Tages ausschlüpfen kann.

d) Die in Naturgewässern gefangenen Welse müssen sich wenigstens ein Jahr akklimatisieren, um sich in Teichen auslaichen zu können. Ein Beweis davon stellen unreife Geschlechtsprodukte bei Welsen dar, die im Jahre 1955 nur ein bis zwei Monate in Teichen gezüchtet wurden, und erfolgreiches Laichen im Jahre 1956 bei Welsen, die aus Treboň- (Wittingau-) Teichen herstammten.

Hospodářské vlastnosti karasa obecného a jejich využití

Хозяйственные свойства караса и их использование

Economic Properties of the Common Crucian and Their Use

Wirtschaftseigenschaften der Karausche und ihre Ausnutzung

Ing. V. KRUPAUER

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, ČSAZV, Vodňany

Došlo dne 20. I. 1957

Úvod

Při plemenitbě kterékoliv ryby se snažíme zlepšit především některou z těchto dvou vlastností: 1. vzrůstovost ryby, 2. odolnost ryby proti nepříznivým vlivům vnějšího prostředí (t. j. i proti chorobám a parazitům), a tím v obou případech zvýšit konečný hospodářský efekt. Plemenitba má mnoho možností, jak dosáhnout těchto cílů. Cesta však není tak jednoduchá, jak by se někdy na první pohled zdálo. V praxi se často setkáváme s názorem, že by se dala využít hybridisace neboli mezidruhové křížení. Argumentuje se často, že byly konány pokusy na příklad s mezidruhovým křížením kapra se sazanem, kapra s línem, kapra s karasem atd. V tomto článku se chci zabývat jen dílčím úsekem tohoto problému, a to křížením kapra s karasem.

Dříve než přistoupíme k mezidruhovému křížení, musíme si dobře uvědomit, čeho chceme dosáhnout a je-li vůbec hybridisace možná. Prvním a základním předpokladem je nutnost znát biologii obou partnerů, abychom si již napřed mohli promítnout, jaké asi výsledky nám hybridisace přinese. V dalším se omezím na karasa jako rybu, jejíž některými vlastnostmi bychom případně chtěli v budoucnu obohatit vlastnosti kapra.

Tab. 1

Autor	Stáří		
	1. rok 7 cm	2. rok 14—17 cm	3. rok — (dt)
Heuschmann Geyer, Mann	—	10,8 cm	12,5 cm (dc)
Eleonskij uvádí tyto průměry:	stáří	délka v cm	váha v g
	1. rok	4—5	6—8
	2. rok	11	50—60
	3. rok	13—14	100—110
	4. rok	15—16	160—170
	5. rok	18—20	200—300

(Průměry byly zjištěny u karasů z jezer.)

Karas je vzrůstem silně variabilní rybou. Tato rozdílnost je dokonce tak veliká, že byly dříve popisovány dvě formy karasa obecného. N o s e k (1909) uvádí, že v uzavřených stojatých vodách se vyskytuje karas bahenní (*Carassius oblongus*), u něhož délka hlavy je větší než polovina šířky těla, a karas zakrslý (*Carassius humilis*), dosahující jen nepatrných tělesných rozměrů. Podle nejnovější soustavy K r a t o c h v í l, B a r t o š (1954) se v našich vodách nachází jen jeden druh, a to karas obecný (*Carrassius carassius* L.). V Sovětském svazu je hospodářsky chován ještě karas stříbrný *Carassius auratus gibelio* Bloch), vyznačující se celkem intenzivním růstem.

Údaje o růstu karasa obecného jsou celkem skromné. V tab. 1. je uveden přehled o růstu karasa podle citace Baucha a Eleonského.

Vlastní práce

Na podzim v roce 1956 se mi naskytla příležitost zpracovat určité množství karasů obecných, vylovených v rybníku Čažarka na Vodňansku. Měření jsem provedl na měřidle, dovolujícím pracovat s přesností na 1 mm, vážení na technických vahách do 250 g, s přesností na 0,1 g. Stáří jsem určoval u každého jedince nejméně podle 10 kusů šupin na polarizačním mikroskopu Meopta. Pro kontrolu jsem použil ještě vlastní chemickou úpravu šupin, spočívající v podstatě v následujícím: odvodnění šupiny (opakovaná dehydratace v 96 % alkoholu) jsem nasýtil roztokem železa (sírán železnatý) a potom vysrážel taninem. Předpoklad, že letní řidší dehydrované vrstvy přijímají více roztoku, se ukázal v podstatě správným. Vlastní technologie však vyžaduje ještě určité rozpracování a proto neuvádím ani koncentrace, ani dobu nutnou k působení jednotlivých chemikálií.

V tabulkách podávám přehled dvou věkových skupin, s uvedením základních měř, váhy, ukazatelů vysokohřbetosti a širokohřbetosti a poměru mezi délkou hlavy a délkou těla.

Tab. 2.

Ka₁

Čís.	Pohl.	Dh	Dt	H	Š	Váha	Uv	Uš	Dh : Dt
1.	♀	28	153	72	30	153	2,12	19,6	1 : 5,46
2.	♀	31	146	70	30	132	2,08	20,5	1 : 4,70
3.	♀	24	124	60	23	90	2,06	18,5	1 : 5,16
4.	♀	26	129	58	20	78	2,22	18,5	1 : 4,96
5.	♀	24	112	53	22	70	2,11	19,6	1 : 4,66
6.	♀	21	107	52	18	52	2,05	16,8	1 : 5,09
7.	♂	24	133	60	24	80	2,21	18,0	1 : 5,54
8.	♂	21	128	58	24	78	2,20	18,7	1 : 5,14
9.	♂	21	125	52	22	66	2,40	17,6	1 : 5,95
10.	♂	23	126	54	22	60	2,33	17,4	1 : 5,47
11.	♂	24	117	54	19	56	2,16	16,2	1 : 4,87
12.	♂	23	118	52	19	55	2,26	16,1	1 : 5,13

Není bez zajímavosti, že ve vzorku karasů, ve kterém jsem se snažil zahrnout všechny vzrůstové kategorie, se vyskytují téměř výhradně jen dvě věkové skupiny: karas čtyřletý a pětiletý.

Průměrná váha a délka těla (v závorce jsou uvedeny minimální a maximální hodnoty) je v našem případě:

	délka těla	váha
Ka ₁	126,5 (107 — 153) mm	81 (52 — 153) g
Ka ₂	152 (120 — 182) mm	141 (60 — 250) g

Porovnáme-li tyto výsledky s údaji E l e o n s k é h o, zjišťujeme u měřených karasů nepoměrně pomalejší vzrůstové tempo.

Tab. 3.

Ka₆

Čís.	Pohl.	Dh	Dt	H	Š	Váha	Uv	Uš	Dh : Dt
1.	♀	35	182	82	38	250	2,22	20,8	1 : 5,20
2.	♀	34	168	76	34	214	2,21	20,2	1 : 4,94
3.	♀	32	162	78	32	193	2,07	19,7	1 : 5,06
4.	♀	33	160	72	30	181	2,22	18,7	1 : 4,84
5.	♀	29	159	72	30	180	2,20	18,8	1 : 5,48
6.	♀	28	145	68	35	154	2,13	24,1	1 : 5,17
7.	♀	32	160	69	29	150	2,31	18,1	1 : 5,00
8.	♀	28	148	72	32	145	2,05	21,6	1 : 5,28
9.	♀	31	150	69	31	144	2,17	20,6	1 : 4,83
10.	♀	27	150	69	28	138	2,17	18,6	1 : 5,55
11.	♀	31	142	69	28	135	2,05	19,7	1 : 5,25
12.	♀	28	154	66	30	132	2,33	19,4	1 : 5,50
13.	♀	31	147	69	27	130	2,13	18,4	1 : 4,74
14.	♀	30	147	68	27	126	2,16	18,4	1 : 4,90
15.	♀	29	134	58	23	88	2,31	17,1	1 : 4,62
16.	♂	24	133	62	24	98	2,14	18,0	1 : 5,54
17.	♂	27	130	61	23	88	2,13	17,6	1 : 4,81
18.	♂	27	120	58	21	80	2,06	17,5	1 : 4,44
19.	♂	24	121	55	21	79	2,20	17,3	1 : 5,04
20.	♂	28	128	55	21	79	2,33	16,4	1 : 4,57
21.	♂	24	120	54	20	60	2,22	16,7	1 : 5,00

Ukazatel vysokohřbetosti a širokohřbetosti, jako objektivní vyjádření tělesné stavby, je:

$$Ka_{\text{v}} = \frac{Uv}{Uš} = 2,19 \quad Uš = 17,8$$

$$Ka_{\text{s}} = \frac{Uv}{Uš} = 2,18 \quad Uš = 18,9$$

I když nelze z malého počtu proměřených jedinců činit nějaké obecné závěry, přece jen lze konstatovat, že 1. hodnoty vysokohřbetosti obou věkových skupin jsou obdobné hodnotám stejně starých kaprů, 2. hodnoty širokohřbetosti jsou při srovnání s hodnotami stejně starých kaprů v průměru asi o 3,0 menší, 3. samčí jedinci vykazovali jak u Ka_v, tak i u Ka_s menší vzrůstovost.

Uvedené váhy a rozměry, vzhledem ke stáří, jsou s hospodářského hlediska nedostačující. Je nutné si uvědomit, že v našich poměrech je karas považován za plevnou rybu. Tato skutečnost ovlivnila bezesporu i jeho dnešní charakter. Karas byl podroben právě tak jako třeba kapr umělému výběru. Výběr u karasa byl však zcela protichůdný výběru kapra. V podstatě lze mluvit o jisté formě negativního výběru, při kterém nejvzrůstovější jedinci byli neustále odstraňováni (konsum a podobně), zatím co méně vzrůstní jedinci, kteří ušli pozornosti vybírajících, se stávali základem další populace karasa v našich vodách. Proto karas má u nás tak neuspokojivý vzrůst. Kdyby se mělo přistoupit k hybridizaci kapra karasem, musili bychom zlepšit tempo růstu karasa, neboť jinak je nebezpečí, že u kříženců se tato vlastnost karasa může nepříznivě projevit. K zrychlení vzrůstu karasa by bylo potřeba provádět důsledný pozitivní výběr nejvzrůstovějších jedinců po několik generací (asi 3–4), což by si vyžádalo značné doby. Bylo by rovněž nutné zlepšit životní podmínky při odchovu karasa, abychom tímto souborem důležitých vzrůstových faktorů působili na urychlejší dědičné zakotvení této hospodářské vlastnosti u potomstva.

V Polsku, kde nasazovali karasa do rybníků méně vhodných pro chov kapra, dosáhli celkem uspokojivých přírůstků. Váha plůdku se pohybovala kolem 30–34 g, Ka_v 100–110 g a Ka_s 250–270 g. Znamená to tedy, že již určité zvýšení vzrůstovosti dosáhneme, zlepšíme-li péči o chov karasa (zlepšení životního prostředí, regulované obsádky, příkrmování atd.).

Plodnost karasa obecného je značně vysoká. Dyk uvádí 200—300 tisíc jiker, Eleonskij do 300 tisíc, Tichij u 273 g těžké jikernačky 137.260, u 403 g 243.763, u 500 g 206.985 jiker.

Podle mých šetření (začátek listopadu) byla plodnost u pětiletých jikernaček následující:

váha	počet jiker	váha	počet jiker
125 g	127.585	170 g	226.541
135 g	110.723	193 g	195.416
144 g	111.231	207 g	227.228

Počítání jiker bylo konáno Fultonovou metodou. Zralost jiker odpovídala přípravnému stadiu (podle Maiera 3. stupeň).

Plodnost jako hospodářská vlastnost je u karasa obecného plně uspokojivá. Pohlavně dospívá karas již ve 2.—3. roce života (Dyk, Čerfas). U karasů, které jsem vyšetřoval (stáří 2,5 roku) jsem zjistil též vyvinuté pohlavní žlázy, v ováriích pak tvořící se vajíčka.

Karas se vyznačuje značnou odolností proti nepříznivým vlivům vnějšího prostředí. Nenáročnost na kyslík je všeobecně známa. Jako kyslíkové minimum uvádí Čerfas 0,1 mg v l. Letální hranici je teprve pH 4,5. Eleonskij tvrdí, že karas snese i zamrznutí do ledu. Odolnost proti infekční vodnatelnosti a brachiomykose je značně vysoká, i když nesmíme přehlédnout, že Ljajman zjistil pathogenitu původce infekční vodnatelnosti i pro karasa. Podle Věševazového výzkumného ústavu rybníčního hospodářství je stříbrný karas, nejbližší příbuzný karasa obecného, zcela imunní proti oběma uváděným chorobám. Tato jistě nevšední odolnost karasa by mohla významně rozšířit hospodářsky příznivé vlastnosti kapra. Překřížení kapra s karasem je možné. Předpokladem je značná příbuznost obou druhů. Kapr i karas patří totiž do řádu *Cypriniformes* (máloostní), čeledi *Cyprinidae* (kaprovití). Vedle těchto, možno říci theoretických předpokladů, jsou známy četné příklady praktického křížení přírodního i umělého. Nikoljukin uskutečnil křížení mezi mlíčákem karasa a jikernačkou řádkového lysce a mezi jikernačkou karasa a mlíčákem sazana. V obou případech získal početné potomstvo, které tvarem těla připomínalo spíše kapra, ale vyznačovalo se větší odolností, zejména lepším přezimováním.

Růst kaprokarasa sledoval Movčan. Zjistil, že při kombinované obsádce je růst kaprokarasů intenzivnější než kaprů (KK₂ 430 g, K₂ 300).

Také v Polsku byl křížen kapr (jikernačka) s karasem. Tříletí kříženci dosahovali individuální váhy až 800 g. Potomstvo kaprokarasů je ve většině případů neplodné. Nikoljukin však zjistil, že ve stádě kaprokarasů se najdou jedinci plodní. Podarilo se dokonce získat potomstvo z jiker karasa, oplozených mlíčím karasosazana a z jiker karasosazana, oplozených mlíčím řádkového lysce. Toto potomstvo mělo dobrý růst již jako dvouleté, neboť kusová váha byla 493 g, kdežto u kontrolních K₂ byla o 16 g nižší.

Hybridizace kapra s karasem má reálné perspektivy. Překřížení by se dalo použít ve formě t. zv. přelítí krve. Křížení by bylo jednofázové a potomstvo by bylo znovu použito v normální plemenitbě s kaprem. Tak bychom získali alespoň něco z příznivých vlastností karasa, při čemž lze předpokládat, že by se vzrůstovitost dalšího potomstva nezhoršila. Kromě toho by se dalo využít kaprokarasů přímo k nasazování nádrží, nevhodných k chovu kapra, jako některých rybníků s rašelinným dnem, údolních nádrží s nevhodnými kyslíkovými poměry a podobně.

Hybridizace kapra je rozpracovávána ve Výzkumném ústavu rybářském a hydrobiologickém ČSAZV, ve skupině plemenitby ryb. Ve výhledovém plánu se počítá s hybridizací: kapr × dunajský sazán a kapr × karas. Prozatím je však tato otázka problémem výzkumným a nikoliv provozním. Bezplánovitě počínání by zcela určitě způsobilo více zla než užítku.

Souhrn

Ve vzorku ryb, který zahrnoval všechny vzrůstové skupiny karasů obecných, převažovaly dvě věkové kategorie: Ka₁ a Ka₂. Zjištěné hodnoty měr a váhy svědčí o malé vzrůstovitosti karasa obecného, žijícího v rybnících na Vodňansku. Tato neuspokojivá hospodářská vlastnost je ovlivněna nepříznivě působícím umělým výběrem.

Plodnost u pětiletých karasů se pohybovala od 97 do 227 tisíc jiker. Hybridisace kapra s karasem má i v ČSR reálné předpoklady, neboť by se jí dalo použít nejen k vylepšení vlastností kapra, ale i k získání nového chovného objektu pro některé vodní nádrže, nevhodné k chovu kapra.

Literatura

1. Bauch G.: Die einheimischen Süßwasserfische. Berlin 1954. — 2. Čerfas B. I.: Rybovodstvo v jestvěstvěnných vodojemach. Moskva 1950. — 3. Dyk V.: Naše ryby. Praha 1952. — 4. Eleonskij A. N.: Prudovoje rybovodstvo. Moskva 1946. — 5. Martyšev F. G.: Biotěchnika prudovogo rybovodstva. Moskva 1954. — 6. Kratochvíl J., Bartoš E.: Soustava a jména živočichů. 1954. — 7. Nosek A.: Ryby mořské a sladkovodní. Praha 1909.

Хозяйственные свойства карася и их использование

Среди образцов рыб, которые состояли из карасей всех возрастных групп, преобладали две возрастные категории: Ка₁ и Ка₂. Установленные величины размеров и веса свидетельствовали о недостаточном темпе роста карася, живущего в прудах Воднянского района. Это неудовлетворительное хозяйственное состояние является последствием неблагоприятного искусственного отбора. Плодовитость пятилетней самки карася колебалась в пределах от 97 до 227 тысяч икринок. Для гибридизации карпа с карасем реальные предпосылки имеются также и в Чехословакии, так как ее можно было бы использовать не только для улучшения свойств карпа, но и для получения нового объекта для разведения в некоторых водоемах, неподходящих к заселению их карпом.

Economic Properties of the Common Crucian and Their Use

In the sampling of fish which included all the growth groups of the common crucian, the two age categories Ка₁ and Ка₂ predominated. The measurements and weights obtained showed that the common crucian living in the ponds in the Vodňany region have small growth properties. This unsatisfactory economic characteristic is influenced by the unfavourable effect of artificial selection.

The fertility of the five-year-old crucians varied from 97 to 227 thousand eggs. Hybridization of the carp and crucian has real possibilities in Czechoslovakia, for this can be used not only to improve the quality of carp, but also to find new stock for some reservoirs unsuited to the raising of carp.

Wirtschaftseigenschaften der Karausche und ihre Ausnutzung

In einem Fischmuster, das alle Abwachsgruppen von Karauschen einschloß, herrschten zwei Alterskategorien, und zwar Ка₁ und Ка₂, vor. Die festgestellten Maß- und Gewichtswerte zeugen von einer kleinen Abwüchsigkeit der in Teichen in Vodňany-Gegend lebenden Karausche. Diese unbefriedigende Wirtschaftseigenschaft ist durch eine ungünstig wirkende natürliche Auswahl beeinflusst.

Die Fruchtbarkeit bei fünfsömmrigen Karauschen bewegte sich von 97 bis 227 Tausend Rogen. Die Hybridisation des Karpfens mit der Karausche hat auch in ČSR reelle Voraussetzungen, denn sie könnte nicht nur für Ausbesserung der Eigenschaften des Karpfens, sondern auch für Gewinnung eines neuen Zuchtobjektes für einige für die Karpfenzucht ungeeigneten Wasserobjekte benützt werden.

Potrava perlína (*Scardinius erythrophthalmus* L.)

(Předběžná zpráva)

Пища красноперок

Предварительное сообщение

Food of the Rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L.)

(Preliminary report.)

Die Nahrung der Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus* L.)

(Vorläufige Mitteilung)

J. ČIHAŘ

Státní vývojové rybářství v Praze

Došlo dne 10. I. 1957

Úvod

Potravní biologie perlína byla dosud málo sledována a názory na jeho způsob výživy nejsou jednotné. Někteří autoři považují perlína za konsumenta fauny rybníčního dna, větší skupina autorů, kam patří i Šusta, řadí perlína do skupiny takřka výhradně býložravých ryb.

Josef Šusta píše ve své klasické práci „Výživa kapra a jeho družiny rybníčné“ o perlínovi toto: „Kdykoliv jsem vyvrhoval požitinu z perlína, nikdy nepotkával jsem se s jakoukoli zvířenou. Nebylo tu ani větších, ani menších živočichů. Roura zaživací naplněna veskrz trávou. Zblochan vodní, který nejvíce panuje rybníkům zdejším, účastnil se nejvydaněji v pokrmu hledaném. Tráva byla ve střevě uložena a spletena v kusech více nadíl rozervaných.“

Vzhledem k nejednotnosti názorů na potravu perlína, který je v některých oblastech běžnou plevelnou rybou našich vod, přikročil jsem ke studiu jeho potravy. Studium o potravě perlínů není ovšem podáním této předběžné zprávy ani zdaleka ukončeno. Je nutno prohlédnout daleko větší materiál ryb z různých lokalit v naší republice, pečlivě prostudovat potravu ryb nejmenších, sledovat potravu perlínů z jedné lokality během vegetační doby a ověřit dosavadní velmi kusé údaje o růstu perlína v různém životním prostředí.

Materiál

Díky Dr O. Olivovi, asistentu Ústavu pro systematickou zoologii na Biologické fakultě Karlovy university, bylo mně umožněno prohlédnout si část materiálu perlínů ze sbírek Oddělení pro hydrobiologii a ichthyologii a prostudovat potravu těchto ryb.

Složení potravy perliňů z let 1947—1956
 Состав пищи красноперок в 1947—1956 гг.
 Composition of food consumed by rudd, 1947—1956
 Zusammensetzung der Nahrung der Rotfeder

Datum lovu	Lokalita	Počet ryb		Velikost v mm	Váha v g	Potravní složka		
		celk.	s naplně- nými za- živadly			50 %	10—50 %	10 %
XI. 1947	Průtočný rybník v Král. oboře, Praha	1	1	75	5	rostlinné zbytky		
VII. 1949	Mlýnský rybník, Lednice	8	7	85—126	10—35	rostlinné zbytky a vlákn. řasy	imaga hmyzu	<i>Crustacea, Chirono- midae l., statoblasty Plumatella</i>
X. 1949	Rožmberský rybník	13	4	145—224	74—250	zbytky kaprovitých rybek	zbytky rostlin	zbytky imag. hmyzu
VII. 1950	Labe, Kersko	1	1	136	49	zbytky rostlin		
X. 1954	Ponědražský rybník u Třeboně	3	3	121—151	40—81	imaga hmyzu	zbytky rostlin	<i>Zygoptera l., Coleo- ptera l., Trichoptera i.</i>
IX. 1955	Tůň Poltruba u Čelá- kovic	9	8	23—38	0,16—0,7	<i>Crustacea</i>	imaga hmyzu	zbytky rostlin
VI. 1956	Lednice, stará ramena Dyje	22	22	56—99	2,2—16	zbytky rostlin		<i>Crustacea, Chironomidae i., Ephemeroptera l.</i>
VII. 1956	Máchovo jezero	9	9	193—213	58—190	zbytky rostlin	imaga hmyzu a kukly <i>Chironomidae</i>	<i>Crustacea, zbytky rostlin</i>
VIII. 1956	Tůň Poltruba u Čelákovice	6	2	75—113	6,5—26	krmivo (šrot)	zbytky rostlin	<i>Ephemeroptera i., Chironomidae i., Chironomidae l.</i>
IX. 1956	Rybník Hodov u Úval	2	2	139—152	58—75	zbytky rostlin	<i>Crustacea</i>	imaga hmyzu

Celkem byl prohlédnut materiál 76 perlínů, ulovených během let 1947–1956 v některých našich rybnících, tůních, slepých říčních ramenech a řekách pracovníky Ústavu pro systematickou zoologii a část materiálu z roku 1956, uloveného v Máchově jezeře a rybníce Hodově u Úval pracovníky Státního vývojového rybářství.

Velikost ryb (*long. corporis*) se pohybovala mezi 23–224 mm, váha kolísala mezi 0,16–250 g. Seznam lokalit, data lovu vyšetřovaných ryb a potravní rozborů jsou přehledně uloženy v připojené tabulce.

Pracovní postup

Při zjišťování potravy perlínů jsem zachovával tento pracovní postup: Nejdříve jsem změřil délku těla ryby. Po rozstřížení tělní dutiny katalogisované ryby, fixované buď v cca 10% formalinu nebo v 70% alkoholu, byl vypreparován její zažívací trakt, který byl pak po délce rozstřížen jemným skalpelem (u drobných exemplářů bylo použito preparačních jehel). Obsah zaživadel byl na filtračním papíru zbaven přebytečné konservační tekutiny, pak vážen na torsních vahách, vážících s přesností na 0,001 g a posléze prohlížen pod mikroskopem. Tělo ryby bylo váženo bez vnitřností (vyjímaje ledviny) na pérové váze, važíci s přesností na 1 g. Drobné ryby byly váženy na torsních vahách s přesností na 0,01 g. Ryby byly měřeny posuvným měřítkem (šuplerou) a byly jim odebírány šupiny pro určení jejich stáří. Zažitina byla po prohlédnutí a determinaci jednotlivých složek uložena do epruvet s katal. číslem ryby a konzervována v 70% alkoholu.

Význam jednotlivých potravních složek byl posuzován vizuálně; určení potravy perlínů bylo ve většině případů velmi těžké, protože potrava, a to hlavně její rostlinná složka, je velice důkladně rozmělnována požerákovými zuby, které jsou u perlína vyvinuty jako zuby třecí. Živočišná složka potravy zůstává pravděpodobně pro svou malou velikost méně porušena a proto ji bylo možno ve většině případů určit přesně.

Dosavadní výsledky

Z připojené tabulky, kde je přehledně uvedena potrava perlínů ze všech lokalit, vyplývá, že hlavní a nejdůležitější složkou potravy perlínů všech velikostí, vyjma nejmenší plůdek, jsou vodní rostliny. Z nich jsou v průběhu vegetačního období nejdůležitější t. zv. „měkké“ porosty. Hojně jsou jako potrava perlínů rdesty (*Potamogeton*), zblochan (*Glyceria*) a růžkatec (*Ceratophyllum*). Dosti hojně jsou zastoupeny vláknité řasy, u ryb, ulovených v červenci 1956 v Máchově jezeře, bylo hlavní potravní složkou krmivo (šrot).

Živočišná složka je v zaživadlech větších perlínů po kvantitativní stránce zanedbatelná. Jen ojediněle byly v zaživadlech větších perlínů nalezeny zbytky larev jepic (*Ephemeroptera*), vážek (*Odonata*) a pakomárů z čeledi *Chironomidae*. V zaživadlech některých perlínů byla nalezena ve větším množství imaga drobného suchozemského hmyzu (mravenci) a imaga jepic a pakomárů. Tato imaga ryby zřejmě sebraly s hladiny, neboť za slunných dnů můžeme často pozorovat perlíny, kterak proplouvají těsně při hladině a sbírají na vodu spadlý hmyz.

Zaživadla drobných perlínů z tůně Poltruby u Čelákovice, ulovených v září 1954, byla naplněna převážně drobnými planktonními korýši (*Daphnia*, *Bosmina*, *Chydorus*, *Cyclopidae*), z čehož lze soudit, že nejmenší plůdek perlínů dává přednost zooplanktonu. Vodní rostlinstvo bylo u těchto drobných ryb nalezeno jen v malé míře.

С о у х р н

На základě provedených potravních rozborů u 76 perlinů (*Scardinius erythrophthalmus* L.), ulovených v letech 1947—1956 v některých rybnících, tůních, slepých říčních ramenech a řekách, je možno mít za to, že perlín je rybou převážně býložravou, která přijímá vodní živočišstvo jako hlavní potravu pouze v raném mládí. Větší perlini přijímají vodní živočichy pravděpodobně z největší části náhodou spolu s přijatou potravou rostlinnou. To potvrzuje také zjištění, že většina živočichů, nalezených v zažívadlech perlinů patří mezi druhy fytofilní.

Hlavní potravní složkou u 8 kusů plůdku perlína, ulovených v září 1954 v tůni Poltrubě u Čelákovice byl drobný zooplankton, jako *Bosmina*, *Daphnia*, *Chydorus* a *Cyclopidae*. Rostlinná složka byla nalezena jen v menší míře.

U větších perlinů tvoří hlavní potravní složku t. zv. „měkké“ porosty jako rdest, zblochan, růžkatec a j. Mimo to byly ve střevě prohlížených perlinů hojně nalezeny vláknité řasy. Vodní rostlinstvo a vláknité řasy byly nalezeny jako převládající potravní složka u většiny perlinů o délce těla mezi 56—224 mm. Z živočichů uplatňují se ve výživě větších perlinů ve větší míře pouze imaga hmyzu, která zřejmě ryby sbírají s hladiny.

Z provedených potravních analys je vidět, že perlín není s výjimkou plůdku potravním konkurentem kaprů, kteří se podle dosavadních údajů živí hlavně faunou planktonní a benthickou. Potvrdí-li se dalším studiem potravy perlína, ve kterém pokračují, tato zjištění, bude možno uvažovat o zavedení chovu perlína do rybářské výroby a jeho racionální využití nejrozličnějším způsobem.

Пища красноперок

На основе разборов пищи, произведенных у 76 красноперок (*Scardinius erythrophthalmus* L.), пойманных в течение 1947—1956 гг. в некоторых прудах, поймах, старицах и реках, можно предполагать, что красноперка питается главным образом водной растительностью. Водяная фауна составляет основную часть пищи только у мальков красноперки. Большие красноперки, вероятно, питаются водной фауной случайно, вместе с принятой растительной пищей. Это подтверждается также установленным фактом, что большинство насекомых, которых автор находил в кишечнике красноперок, принадлежат к фитофильным видам.

Основной составной частью пищи у 8-ми мальков красноперки, уловленных в сентябре 1954 в пойме «Полтруба», вблизи города Челаковице, был мелкий зоопланктон (*Bosmina*, *Daphnia*, *Chydorus*, *Cyclopidae*) и т. п. С растительностью я встречался у молодых красноперок только в меньшей мере.

Основной составной частью пищи больших красноперок являются водяные растения (*Potamogeton*, *Glyceria*, *Ceratophyllum*). Кроме того, в кишечниках этих рыб я часто находил водоросли. Остатки растений и водоросли как основная часть пищи обнаружены у красноперок длиной в 56—224 мм. Из насекомых в большем количестве обнаружены только имаго, которое рыбы, вероятно, собирают с поверхности воды.

Из проведенных анализов видно, что красноперка, за исключением мальков, не конкурирует в пище с карпом, который по современным данным питается главным образом бентосом и планктонными животными. Если эти результаты будут

подтверждены дальнейшими исследованиями, в будущем можно будет рассмотреть вопрос о разведении красноперки в порядке рыбоводства и об ее рациональном использовании разными способами.

Food of the Rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L.)

On the basis of food analyses made on 76 rudds *Scardinius erythrophthalmus* L.) caught in the years 1947—56 in several different ponds, lagunes and river backwaters, we may come to the conclusion that the rudd is a fish which is primarily vegetarian in its feeding, consuming water insects and animals as chief food only in its early youth. The larger rudds consume water insects probably by chance together with the plant food, for the most part. This also confirms the finding that most of the insects found in the digestive organs of the rudd are of phytophil species.

The chief food element of eight rudd minnows caught in September 1954 in the Poltruba lagune near Čelakovice was small zooplankton, such as *Bosmina*, *Daphnia*, *Chydorus* and *Cyclopidae*. The plant element was found only to a smaller degree.

For most of the rudds the chief food element is the "soft" growth, such as *Potamogeton*, *Glyceria*, *Ceratophyllum* and others. In addition much fibrous algae was found in the intestines of the rudds examined. Water plants and fibrous algae were found as the chief food element in most of the rudds between 56 and 224 mm. in length. Most of the animal food consumed by the rudd was in the form of insect imagos, obviously taken by the fish from the surface of the water.

From the food analyses it can be seen that the rudd, except for the minnows, is not a competitor for food with the carp which, according to data gathered so far, lives chiefly from plankton and benthic fauna. If further studies now being made confirm these data on the food of the rudd, we can consider introducing rudd breeding into our fisheries and its rational use in various ways.

Die Nahrung der Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus* L.)

Auf Grund der Nahrungsanalysen von 76 Rotfedern *Scardinius erythrophthalmus* L.), die in Jahren 1947 bis 1956 in Teichen, Tümpeln und Altwässern gefangen wurden, kann man voraussetzen, daß die Rotfeder ein überwiegend pflanzenfressender Fisch ist, der sich mit der Wasserfauna als Hauptnahrung nur in der frühesten Jugend ernährt. Die älteren Rotfedern fressen Tiere wahrscheinlich größtenteils zufällig zugleich mit der aufgenommenen Pflanzennahrung. Dies bestätigt auch die Feststellung, daß der Großteil der Tiere, die in den Verdauungstrakten der Rotfedern gefunden wurden, zu den phytophilten Arten gehört.

Der Hauptbestandteil der Nahrung bei 8 Stück Fischbrut der Rotfeder, die im September 1954 in dem Altwasser Poltruba gefangen wurden, war kleinerer Zooplakton wie *Bosmina*, *Daphnia*, *Chydoridae* und *Cyclopidae*. Pflanzliche Nahrung wurde in kleinerem Maße gefunden.

Bei älteren Rotfedern sind der Hauptbestandteil der Nahrung Wasserpflanzen wie *Potamogeton*, *Glyceria*, *Ceratophyllum* usw. Außerdem wurden in den Därmen der Rotfedern häufig Fadenalgen gefunden. Wasserpflanzen und Fadenalgen wurden als überwiegender Bestandteil bei Rotfedern in der Länge von 56 mm bis 224 mm gefunden. Von den Tieren wurden in den Därmen der größeren Rotfedern in größe-

rer Zahl nur die Imagos von Insekten gefunden, welche die Fische wahrscheinlich von der Wasseroberfläche sammeln.

Aus den Nahrungsanalysen ist ersichtlich, daß die Rotfeder, mit Ausnahme seiner Brut kein Nahrungskonkurrent der Karpfen ist, die sich nach den bisherigen Angaben hauptsächlich mit der Plaktonfauna und der Fauna des Benthos ernähren. Falls das weitere Studium der Nahrung der Rotfeder diese Feststellungen bestätigt, wird man die Einführung der Rotfederzucht in die Teichwirtschaft und seine rationelle Ausnützung in verschiedenster Weise erwägen können.

Nový způsob lovení plůdkových rybníků a menších až středních výtažníků

Новый способ облова нерестных прудов, небольших и даже средних
выростных прудов

New Method of Obtaining Fish From Small to Medium-Sized Breeding Ponds

Eine neue Abfischungsweise von Brutteichen und kleineren bis mittelgroßen
Streckteichen

A. VARENKA

Státní vývojové rybářství, Praha

Došlo dne 13. XII. 1957

Úvod

V poslední době je stále stupňováno úsilí rybářů o zlepšení dosavadního způsobu výlovu rybníků, a to jak po stránce technické, tak i odborné. Podmínky pro to jsou však velmi nepříznivé: individuální charakter téměř každého rybníka, odlehlost rybníků od komunikací a elektrického vedení, rozptýlenost rybníků a pod. Z uvedeného vyplývá, že způsob mechanisace výlovu, který by byl složitý a náročný na převoz a instalaci potřebných zařízení, nemůže potřebám rybářství vyhovovat a to zvláště ne na malých a středních rybnících.

Při běžném způsobu lovení jsou ryby loveny pomocí sítí, které jsou taženy. Tahem v lovišti je síť, rybou a lovci zviřována jemná vrstva bahna. Voda v lovišti je tudíž stále značně zakalená, neboť zátahy je nutno několikrát opakovat. Často pak dochází již v lovišti, zejména při teplejším počasí a tam, kde není vstřík, k t. zv. „troubení“ ryb, nebo se ryby dokonce pro celkovou únavu obrací na bok. Tak vznikají podmínky pro infekční vodnatelnost v důsledku oslabení rybího organismu. Nemusíme se proto nijak divit, když v příštím roce na jaře lovíme z komorových rybníků rybu s typickými znaky onemocnění infekční vodnatelností, která rybníkářům stále působí citelné ztráty na obsádkách.

S ohledem na výše uvedené a s hlediska postupujícího zhušťování a mechanisace rybníkářských prací, přikročili jsme k provedení nového způsobu lovení plůdkových rybníků a menších až středních výtažníků pomocí položení obdélníkových neb čtvercových sítí do loviště. Sítě jsou zhotoveny z nového materiálu — silonu, který podléhá povětrnostním vlivům daleko méně než dosud používané sítě bavlněné nebo konopné. Životnost silonových sítí je tudíž značně vyšší a s těmito sítěmi se snadněji pracuje. Byly zhotoveny pruhy sítí různé dlouhých a širokých, aby bylo možno spojením jednotlivých dílů vytvořit velikost a tvar sítě podle velikosti a tvaru loviště.

Postup při pokládání sítě v neupraveném lovišti

Nejdůležitější je správné položení sítě. Obdélníkové nebo čtvercové sítě, které mají oka podle velikosti lovených ryb, pokládáme jeden den před lovením rybníka, nebo též můžeme položit do loviště těsně před výlovem, protože ryba ustupuje z míst, kde se síť pokládá. Při pokládání sítě postupujeme tak, že síť upevníme nejdříve na kádišti, aby síť vyčnívala z vody a odtud pak postupujeme a klademe síť na dno loviště a dbáme, aby postranní okraje sítě vyčnívaly nad vodou (nebo byly dobře položeny na dno) a aby celá síť byla dobře položena (obr. 2 a 3). Velkou péči věnujeme též při pokládání konce sítě (naproti kádišti), neb zde by nám ryby mohly vniknout pod síť. Okraj sítě pevně připevníme pomocí klik ke dnu rybníka. Síť snadno položí dva zapracovaní zaměstnanci u středně velkého rybníka během 20 minut.

Pokud je loviště zarostlé, je nutno, tak jako při starém způsobu lovení, nejdříve porost odstranit a teprve pak položit síť. Vlastní výlov konáme dvojím způsobem: 1. jednoduchým zvednutím sítě nebo 2. vytvořením „vlny“ na síti.

1. Jednoduché zvednutí sítě

Je-li celá plocha loviště dobře pokryta položenou sítí a ryby jsou staženy do loviště, zvedneme síť od přítoku. Zvednutím a sjadřením sítě ke kádišti jsou ryby sloveny. Následuje pak normální třídění a nakládání ryb.

2. Vytvoření „vlny“ na síti

Tohoto způsobu používáme tam, kde loviště je příliš dlouhé, takže síť nestačí ku překrytí celé plochy. Tento způsob spočívá v tom, že konec sítě (proti kádišti) nezvedáme, nýbrž podhrneme, takže zíně se nezvedne ode dna (obr. 4). Podhrnutou část sítě nadzvedneme a ryby stlačujeme ke kádišti; přitom však síť za lovce zůstává opět ležet na dně. Zvednutím sítě obdobně opakujeme po dalším stažení vody, po případech po sháňce.

U obou způsobů můžeme po zvednutí sítě rybník přistavit a regulovat tak výšku vody v lovišti podle potřeby, takže ryby jsou po celou dobu výlovu v čisté vodě. Odpadne tím jak pro lovce, tak i pro ryby zvlášť obtížný a v kalné vodě prováděný dolovek ryb na kesery. Při tomto novém způsobu lovení nevzniknou tudíž příznivé

1.



2.



podmínky pro infekční vodnatelnost, ani jiné onemocnění. Tohoto způsobu lovení budeme též používat při výloveh komorových rybníků a zásadně při výlovu plůdku, kde použijeme dvojité sítě a ryby vytřídíme přímo v lovišti. Podložních sítí možno s úspěchem používat i při nakládkách tržních ryb ze sádek.

Souhrn

Použijeme-li podložních sítí, slovíme ryby mnohem snáze, rychleji a hlavně kvalitněji, než způsobem starým. Aby bylo možno zavést nový způsob lovení v plné míře, bude nutno upravovat loviště v rybnících pokud možno jednotným způsobem, t. j. uplatňovat jistou typisaci loviště tak, jak by to vyžadoval každý jiný způsob mechanisace.

• Vhodnou kombinací tohoto způsobu výlovu s použitím elektřiny bude možno uskutečňovat výlovy i velkých kaprových rybníků. Nový způsob lovení pomocí podložních sítí bude tudíž rozhodným mezníkem ve všestranném zdokonalení techniky při výlovu rybníků.

Новый способ облова нерестных прудов, небольших и даже средних выростных прудов

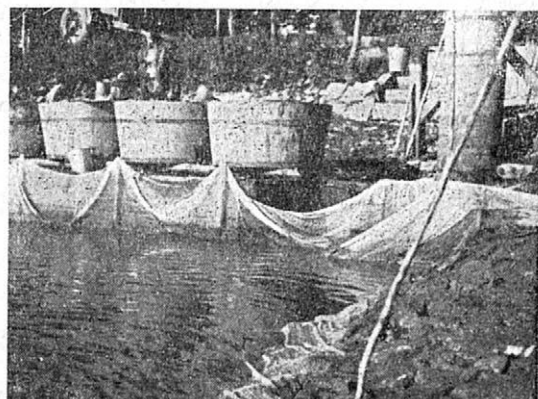
Если применять сети с подкладкой, вылов рыбы будет значительно легче, быстрее и, главное, совершеннее, чем прежним способом. Для более широкого внедрения нового способа облова рыбы, необходимо место вылова в прудах, поскольку это представляется возможным, устраивать единообразно, т. е. внедрять известную типизацию мест вылова рыбы так, как это требовалось бы для каждого иного способа механизации.

Подходящую комбинацию этого способа вылова с использованием электрической энергии можно будет применять также и при вылове больших карповых прудов. Новый способ вылова при помощи сетей с подкладкой таким образом будет решающим моментом для всестороннего усовершенствования техники вылова в прудах.

3.



4.



New Method of Obtaining Fish From Small to Medium-Sized Breeding Ponds

If we use depth nets we will obtain the fish much more easily, rapidly and — most important — better than by the old method. In order to introduce the new method of catching the fish to the full extent, it will be necessary to arrange the fishing area in the ponds in a uniform way, so far as possible, that is, to standardize the ponds just as every other method of mechanization requires.

By using a suitable combination of this method of catching the fish and a method using electricity, hauls can be made in the large carp ponds as well. The new method of using depth nets will therefore be a decisive turning point in the over-all improvement of technique in clearing the fish from ponds.

Eine neue Abfischungsweise von Brutteichen und kleineren bis mittelgroßen Streckteichen

Wenn wir die Stellnetze benützen, fischen wir die Fische viel leichter, schneller und vor allem qualitätsmäßig besser ab als auf die alte Art. Damit es möglich wäre, die neue Fangweise in vollem Maße einzuführen, wird es nötig sein, den Fischfangplatz in Teichen möglichst einheitlich zu gestalten, d. h. eine gewisse Typisation der Fischfangplätze geltend zu machen, dergestalt wie es jede andere Mechanisierungsweise verlangen würde.

Durch eine passende Kombination von dieser Abfischungsweise mit Anwendung von Elektrofischfang wird es möglich sein, auch die Abfischungen großer Karpenteiche vornehmen zu können. Die neue Fangweise mittels Stellnetze wird daher ein entscheidender Markstein in allseitiger Vervollkommnung der Technik beim Abfischen von Teichen werden.

Příznaky při otravě ryb fenoly

Признаки отравления рыб фенолами

Symptoms in Phenol Poisoning of Fish

Die Symptome bei der Vergiftung der Fische durch Fenole

J. HAVELKA — M. EFFENBERGER

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ČSAZV, Vodňany, oddělení pro pathologii a parazitologii ryb v Praze

Katedra chemické technologie vody Vysoké školy chemicko-technologické v Praze

Došlo dne 29. I. 1957

Úvod

Odpadní vody, obsahující fenoly, se podílejí význačnou měrou na znečišťování vody toků a uzavřených nádrží. Podle čtyřleté statistiky, kterou získal Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický a jeho stanice v letech 1951—1954, byly fenoly označeny za příčinu hynutí ryb téměř ve 25 % z celkového počtu 657 hlášených a vyšetřovaných případů znečišťování, přirozených vod. Fenoly tak zaujímají v otravách ryb, způsobených odpadními vodami, druhé místo za zplodinami anaerobního rozkladu organických látek. Účinné čištění, zneškodňování a případné zužitkování odpadních fenolových vod není jen zájem rybářství, ale i všech dotčených oborů národního hospodářství, o čemž svědčí zřízení Československého fenolového výboru, kde jsou zmíněné problémy řízeny a řešeny s širšího hlediska celostátního.

Chování a příznaky vyvolávané otravou fenoly jsou známé, jsou popsány a shrnuty v odborných toxikologických rybářských publikacích (1, 2, 5). Pokud jde o škodlivost fenolů, je nutno vycházet z rámcových směrnic pro jakost vody v recipientech, podle kterých je přípustná mez pro život ryb udána 1,0 mg/l fenolu. Směrnice byly dány Ústřední správou vodního hospodářství v Praze v roce 1956 k připomínkovému řízení.

V praxi soudních a jiných úředních jednání, jež řeší následky uhynutí ryb fenoly, se často setkáváme s rozpory mezi příznaky udávanými v odborné literatuře a názory, jež mnohdy uplatňují odborní experti, a to i z řad rybářských odborníků. Ti totiž často tvrdí, že typickým příznakem otrav ryb fenoly je krvácení ze žaber, ač se s jeho záznamem v odborné literatuře nesetkáváme.

Vlastní práce

Tyto rozpory nás vedly k pokusům, jimiž jsme se chtěli přesvědčit, zda příznaky uváděné v literatuře odpovídají skutečnosti a zda je možno se jich dovolávat při případných soudních sporech. Na druhé straně měly pokusy ověřit, zda při otravě ryb fenoly dochází skutečně ke krvácení ze žaber.

K prověrce byly použity jednak roztoky čistého fenolu a o-kresolu, jednak zředěná odpadní generátorová voda. Roztoky byly připravovány ve vodovodní vodě v ústavních nádržích. Obsah jednomocných fenolů v roztocích byl stanoven metodou s p-nitranilinem (6). U zředěné generátorové vody po předchozí destilaci, u roztoků s čistými jednomocnými fenoly bez destilace. Celkový obsah jednomocných a více-mocných fenolů byl stanoven bromační metodou podle Meissnera (7) po příslušném odečtení spotřeby bromu na thiosulfát a dusíkaté base.

Celkem byly uskutečněny tři pokusy, při nichž byla úmyslně připravena koncentrace, která vyvolává akutní otravu ryb. Kontrolní pokusy probíhaly vždy ve stejné velkých nádržích a ve stejném množství čisté vodovodní vody.

I. pokus: Rozpuštěním 1 g o-kresolu ve 25 litrech vody byla dosažena koncentrace cca 1 : 25.000, t. j. 40 mg kresolu na 1 litr vody. Do roztoku byl vložen hladký kapr (K.) váhy 780 g, v kontrolní nádrži byl rovněž hladký kapr váhy 800 g. Oba kapři byli před pokusem čilí, normálního chování, jejich žábry byly normálně prokrvené a nebyly na nich zjištěny žádné známky infekčního ani parazitárního onemocnění.

Analytická stanovení:

	Teplota vody °C		pH		Fenoly mg/l		O ₂ mg/l	
	začátek pokusu	skončení pokusu	začátek pokusu	skončení pokusu	začátek pokusu	skončení pokusu	začátek pokusu	skončení pokusu
Nádrž s o-kresolem	8	9,5	7,0	7,0	37,0	37,0	10,1	10,0
Nádrž kontrolní	8	9,5	7,0	7,0	Ø	Ø	10,9	10,7

Po dvou minutách pobytu v roztoku o-kresolu bylo možno pozorovat na kapru počínající rozrušení. Vyjížděl neklidně ke hladině a jeho pohyby ztrácely plynulost. Po pěti minutách ryba projevovala zrychlené dýchání. Měnila polohu, převracela se na bok a břichem vzhůru a její trhavé pohyby přecházely ve skoky ve vodě i nad hladinu vodní. Po deseti minutách se za zrychleného dýchání trhavé pohyby zintenzivňovaly a ryba hledala únik z nepříznivého prostředí. Po patnácti minutách se ryba bránila pokládání na bok, snažila se udržet rovnováhu v normální poloze. Trhavé křečovitě pohyby neochabovaly a trvalo zrychlené dýchání za rychlého otvírání dutiny ústní a skřelí. Po dvaceti minutách se ryba pokládala na bok stále víc a více. Této poloze se bránila prudkými pohyby ocasní části těla. Bylo vidět, jak se pod kůži svalovina křečovitě napínala a stahovala, takže bylo možno mluvit o jejím chvění. Po pětadvaceti minutách se ryba stavěla v boční poloze, šikmo hlavou dolů, ocasem nahoru. Skřele se těžko zavíraly, dech byl unavený. Po čtyřiceti minutách se pohyby zpomalovaly a ochabovaly. Po šedesáti minutách ryba přejížděla pomalu v prodloužených intervalech v boční poloze a nebyla již téměř schopna tuto polohu změnit. Po devadesáti minutách byl stav nezměněný. Po stodvaceti minutách ryba ležela v klidu na boku nad dnem nádrže za pomalých pohybů ploutví, dutiny ústní a skřelí, jež zůstávaly odchlípnuté, takže dutina žaberní se žábry byla obnažená. Po stočtyřiceti minutách ryba ležela ve ztrnulé prohnuté poloze na dně nádrže za nepatrných projevů dýchání, pohybů skřelí a prsních ploutví. Tento stav trval i po stošedesáti minutách, kdy byla ryba vyšetřena.

U ryby kontrolní nebyly zjištěny žádné úchytky od normálního chování.

II. pokus: Byly připraveny roztoky fenolu a o-kresolu stejné koncentrace jako v předcházejícím pokusu, t. j. cca 40 mg fenolu a cca 40 mg o-kresolu na 1 litr vody.

Do roztoku fenolu byl vložen kapr (K.) váhy 830 g, kapří plůdek (K.) váhy 26 g a plůdek pstruha duhového váhy 1,300 g. Do roztoku o-kresolu kapr (K.) 800 g, K. 29 g a plůdek pstruha duhového 1,350 g těžký. Do kontrolní nádrže kapr (K.) 730 g, K. 23 g a plůdek pstruha duhového 1,250 g těžký. Všechny použité ryby na sobě nenesly žádné známky onemocnění.

Chování pokusných ryb v roztoku s fenolem a s o-kresolem bylo časově stejné jako u ryby v předcházejícím pokusu s o-kresolem. Jen u plůdku pstruha duhového byl průběh rychlejší a již po třiceti minutách dospěl plůdek do stavu jako kapr v předcházejícím pokusu ve stodvaceti minutách. Ryby byly vyšetřeny po stošedesáti minutách pobytu v uvedených roztocích.

Analytická stanovení:

	Teplota vody °C		pH		Fenoly mg/l		O ₂ mg/l	
	začátek	skor. čení	začátek	skončení	začátek	skončení	začátek	skončení
Nádrž s fenolem	9,0	9,5	6,95	6,8	41,0	41,0	10,6	8,8
Nádrž s o-kresolem	9,0	9,5	6,95	6,8	38,0	38,0	10,5	7,0
Nádrž kontrolní	9,0	9,5	6,9	6,8	∅	∅	11,0	9,5

III. pokus: K přípravě roztoků byla použita zfiltrovaná odpadní generátorová voda z generátorové stanice na lignit v Kyjově. Šlo o odpadní vodu normálního fenolového složení, jež běžně přichází do toků. Byly připraveny dva roztoky, jeden o obsahu cca 40 mg, druhý o obsahu cca 80 mg celkových fenolů v 1 litru vody. První roztok byl světle cihlově zbarvený, měl mírný zákal a slabý fenolovitý zápach. Druhý roztok byl tmavě cihlově červený se značným zákalem a silným fenolovitým zápachem. Do obou roztoků generátorové odpadní vody i do vody kontrolní byl vložen kapří plůdek (K.), průměrné délky 12/15 cm.

Analytická data:

	Teplota vody °C	pH	Fenoly mg/l		O ₂ mg/l	
			celkové	jednomocné	začátek	skončení
Nádrž I.	9,8	6,9	41,0	25,0	9,9	7,2
Nádrž II.	9,8	6,8	77,0	44,0	9,9	6,1
Nádrž kontr.	9,8	7,0	∅	∅	10,2	9,0

I v tomto případě byla reakce pokusných ryb na působení fenolů stejná jako v předcházejících pokusech. V nádrži č. II s celkovým obsahem 77,0 mg/l fenolů byl průběh chování pokusné rybky časově zrychlen. Obě pokusné rybky byly vyšetřeny po čtyřiceti minutách působení roztoků.

Při vyšetření ryb ze všech tří pokusů nebyly na povrchu jejich těla zjištěny žádné změny. Žábry měly tmavě červenou barvu, byly shledány značně překrvené, jak je nacházíme při udušení. O krvácení ze žaber nebylo možno vůbec mluvit. Nebylo prokázáno ani mikroskopickým vyšetřením. Dutina tělní s vnitřními orgány bez nálezu. Srdce a srdeční krajina překrvená jako při udušení. Vyšetření krve neprokázalo žádné úchytky. Ryby vydávaly slabý fenolovitý zápach.

Za skutečnosti, že v uvedených případech, kdy šlo o koncentrace, přesahující značně mez škodlivosti fenolů a vyvolávající akutní otravu ryb, a že při nich nebylo zjištěno krvácení ze žaber, možno soudit, že k němu nedochází tím spíše při otravách chronických, jež jsou tak častými jevy v našich přirozených tocích.

Při naší vyšetřovací praxi jsme se také s krvácením ze žaber v žádném případě otrav ryb fenoly nesetkali.

S o u h r n

Při akutní a chronické otravě ryb fenoly nedochází ke krvácení ze žaber. Ryby hynou za příznaků obvyklých při otravách nervovými jedy. Dostavuje se udušení za stejných příznaků jako při nedostatku kyslíku — překrvení žaber, krevní sraženiny v dutině srdeční. Tyto nálezy jsou postačující pro průkaz otrav ryb fenoly, a to zejména v tom případě, jsou-li zjištěny ve vodě chemickým rozbořem a na rybách zápachem.

Literatura

1. Dyk V.: Nemoci našich ryb. Nakladatelství ČAV, Praha, 1954. — 2. Schäperclaus W.: Fischkrankheiten. 3. Auflage. Akademie-Verlag, Berlin, 1954. — 3. Bulíček J.: Zdravotně-technické posuzování jakosti vody. Vědecko-technické nakladatelství, Praha, 1950. — 4. Sierp F.: Die gewerblichen und industriellen Abwässer. Springer Verlag, Berlin, 1953. — 5. Hanuška L.: Organoleptické vlastnosti fenolových vod - hygienický problém. Rozmnožený tisk SAV, Laboratorium hygieny, Bratislava. — 6. Návrh norem pro rozbor fenolových vod, sestavený mezinárodní konferencí analytiků fenolových vod - Analytická sekce Čs. fenolového výboru. Voda č. 10, 1956. — 7. Meissner: Předpisy závodu v Böhlen u Lipska. — 8. Meinck-Stoof - Weldert - Kohlschütter: Industrie-Abwässer. Verlag G. Fischer, Stuttgart, 1953.

Признаки отравления рыб фенолами

При остром и хроническом отравлении рыб фенолами не наблюдается признаков кровотечения из жабер. Рыбы погибают при признаках, появляющихся при обыкновенных отравлениях, поражающих нервную систему. Наступает удушье с теми же признаками, как и при недостатке кислорода, пересыщение жабер кровью, в сердечной полости — кровяные осадки. Эти признаки достаточны для доказательства отравления рыб фенолами, особенно в том случае, если присутствие фенолами в воде установлено химическим анализом или по запаху рыбы.

Symptoms in Phenol Poisoning of Fish

In acute and chronic phenol poisoning of fish there is no bleeding from the gills. The fish die of symptoms which are usual in nerve poisoning. Suffocation occurs with the same symptoms as for a lack of oxygen — too much blood in the gills, blood coagulation in the heart cavity. These findings suffice to prove phenol poisoning, especially if phenols are found in the water by chemical analysis or by the smell of the fish.

Die Symptome bei der Vergiftung der Fische durch Fenole

Bei der akuten und chronischen Fischvergiftung durch Fenole entstehen keine Kiemenblutungen. Die Fische sterben unter gewöhnlichen Symptomen wie bei der Vergiftung durch Nervengifte. Es kommt zu Erstickung bei den gleichen Merkmalen wie bei Mangel von Sauerstoff. Die Befunde genügen für Beweis der Fischvergiftung durch Fenole, und hauptsächlich in dem Falle, wenn diese durch chemische Untersuchung im Wasser und durch Geruch auf den Fischen festgestellt werden.

První případy Lentospory v našem pstruhařství

Первые заболевания лососевых вертежом в нашем форелеводстве

The First Cases of the Whirling Disease among our Salmonid Fish
in our Hatcheries

Die ersten Fälle der Drehkrankheit in ČSR

F. VOLF

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, ČSAZV, Vodňany, oddělení pro pathologii a parazitologii ryb, Praha, ředitel Ing. F. Chytra

Došlo dne 20. I. 1957

Úvod

Lentospora cerebralis (Hofer) Plehn 1904, rybomorka pstruží, náleží do třídy *Cnidosporidia* (výtruseny), řádu *Myxosporidia* (rybomorky). Parasit po uvolnění spory a vytvoření amoebovitých plasmodií v zažívacím traktu proniká stěnou střevní a usídluje se v chrupavkách, zejména v okolí sluchového ústrojí, páteři a ploutvích, kde se dělením rozrůstá a rozrušuje napadenou tkáň. Teprve, když ku konci prvního léta se počne chrupavka měnit v kost, tvoří se spory ($7,5-8 \times 6,5-7 \mu$) oboustranně vypouklé, čočkovitého tvaru.

Podle místa usazení *Lentospory* v těle reaguje ryba na invasi různými projevy. Je-li zasaženo sluchové ústrojí, sídlo smyslu rovnováhy, vznikají poruchy projevující se rychlým krouživým pohybem. Poškození páteře má za následek ztmavění zadní části těla a různé zkřiveniny, které jsou nejčastější u pstruha duhového, řidší u jiných lososovitých ryb. Dalšími následky nemoci jsou deformace hlavových kostí, ztrnutí čelistních kostí, zkrácení skřelí, zpomalený růst. Invaze může však probíhat bez příznaků.

Ryby, které nemoc překonaly, přechovávají ve svém těle spory a jsou nebezpečnými šířiteli *Lentospory*. Nemoc byla dosud zaznamenána jen u ryb lososovitých, pstruha potočního a duhového, sivena amerického a lososa. Napadené ryby špatně rostou, hromadně hynou a zamožují rybniční dno na dlouhou dobu. *Lentospora* způsobuje pravidelně vysoké ztráty a je právem pokládána za nejzhoubnější nemoc lososovitých mladých ryb. Zhoubné působení se uplatňuje zejména v hustě osazených rybnících. V napadených pstruhařstvích je nutná desinfekce rybníčního dna vysokými dávkami páleného vápna nebo vápnodusíku (50–100 g na 1 ha).

Vlastní šetření

První zjištění *Lentospory* a onemocnění lososovitých ryb v našem rybářství známe teprve z poslední doby (1) ze 4 pstruhařství.

I. pstruhové rybníkářství, kde byla *Lentospora* zjištěna v r. 1954 Výzkumným ústavem rybářským, je v podhorské oblasti a má 36 rybníků o ploše 12 ha, líně a je napájeno vodou potoční a prameny. Chová se pstruh potoční a siven americký z vlastních generačních ryb lovených v sousedních tekoucích vodách. Roční produkce se

pohybuje mezi 6—800 tisíci jiker pstruha potočního a 30—350 tisíci jiker sivena amerického. Pstruh duhový, hlavní ryba pstruhařství, je zčásti též domácího původu. V rybnících se pstruzi krmí krmivy z našich pramenů. V r. 1948 byli dovezeni roční duhák z Dánska, v dalších letech jikry duháka ve stadiu očních bodů z jiných našich hospodářství, v r. 1953 odkrmený plůdek ze pstruhařství II, kde byla *Lentospora* zjištěna. Onemocnění se projevovalo ztmavěním ocasní části těla a krouživými pohyby. Vyšetření konáno u poloročků pstruha duhového uprostřed roku 1954 a v mikroskopických preparátech zjištěna ameboidní stadia *Lentospor*y. Podle záznamů vedoucího pstruhařství byly zmíněné příznaky nemoci pozorovány již v r. 1950. V následujících dvou letech jen nepatrně, v r. 1953 byla silně napadena obsádka dvou rybníků, kde nastaly 90% ztráty pstruha duhového a sivena amerického. Po intenzivním vyvápňení zasažených rybníků (150 g páleného vápna na 1 ha) a snížení obsádky se nemoc zmírnila do té míry, že je zjevem ojedinělým. U pstruha potočního nebyla *Lentospora* pozorována.

II. pstruhařství na úpatí hor má 30 rybníků o výměře 1 ha napájených říční čistou vodou a prameny. Většina rybníků je vzájemně spojena. Při větších srážkách dochází k silným zkalům zemitémi součástkami. Chová se pstruh potoční z vlastních generačních ryb lovených v sousedních vodách. Roční produkce činí průměrně 1,200.000 jiker, 1 milion plůdku a 30.000 ročků. Pstruh duhový vlastního chovu 100.000 jiker a dovezených 200.000 jiker z jiných našich pstruhařství, 200.000 plůdků, 50.000 ročků a 300 kg konsumních duháků. Lipaních jiker se kupuje 10.000, roční se odchovávají v jednom rybníku. Podle zprávy vedoucího hospodářství byly první případy *Lentospor*y pozorovány již v dřívějších letech ojediněle, v r. 1955 ve větším rozsahu, v r. 1956 ve všech rybnících kromě jednoho, který má samostatný přítok, leží však těsně v soustavě rybníků a byl osazen lipaním plůdkem. Jikry byly dovezeny v r. 1956 z blízké lůhny (III), kde toho roku bylo zjištěno prudké onemocnění lipanů *Lentospor*ou. Příznaky onemocnění na pstruhařství II se staly zvláště patrnými, když plůdek dosáhl 4 cm délky a začalo se intenzivněji krmít (krmiva domácího původu). Nápadný byl především krouživý pohyb, ztmavění zadní části těla. Plůdek počal brzy hynout, v listopadu se slovílo jen malé množství nemocných ročků, které bylo nutno vyřadit. V odebraném vzorku bylo zjištěno 64 % ročků, kteří dosáhli pouze 1—5 g, 27 % 6—10 g, 6 % 11—15 g, 2 % 16—20 g, 1 % 21—22 g. Největší duhák měřil 12 cm a vážil 22 g a měl zkřivenou páteř, nejmenší 5 cm a 1,5 g bez dalšího zevního příznaku nemoci s pozitivním mikroskopickým nálezem. Zakrnění postihlo 91 % zbylých ročků (64 + 27). Nejčastějším vnějším příznakem v tomto případě byl rozpad ploutví. V 50 % byl zjištěn částečný nebo úplný rozpad ploutví, nejméněji ocasní, pak hrbitní, řitní a prsní, ploutví břišních však jen ojediněle. Deformace hlavových kostí konstatovány u 11 % (kosti lebeční, čelistní, skřelové). Zkřivení páteře bylo u duháka velmi hojné, skoliosa (vychýlení osy páteře do strany) jednoduchá i dvojitá u 23 %, kyphosa (vychýlení osy páteře kolmo) v 23 % případech. Roentgenový snímek ukázal, že jde o rozsáhlejší poruchy páteře několikanásobným zkřivením (obr. 1). Na skigramu bylo možno rozeznat poškozená místa, která se v průhledu jeví světlejší. Mikroskopickým vyšetřením konaným v listopadu byly konstatovány v různých místech skeletu spory parazita. *Lentosporu* zjistíme nejvhodněji tím způsobem, že kolmým řezem za očima se oddělí část hlavy a po odstranění mozku se odškrábne ostrým nožkem vzorek z kosti lebeční dutiny. Na podložním sklíčku se jemně rozmělní, přikryje krycím sklíčkem a prohlíží při největším zvětšení. Stejně bylo lze zjistit spory i v páteři, a to i u zakrnělých ročků, kteří nejevili žádné další známky nemoci. Ztráty na pstruhu potočním činily 80 %, u pstruha duhového 90 %. Pstruh potoční měl jen ztmavělou konečnou část těla. Porušení skeletu nebylo pozorováno. Lipaní plůdek až do ročků zůstal beze ztrát, zdravý.

III. pstruhařství je v údolí pahorkatiny, má 24 rybníky o ploše 70,33 arů, chovné náhony a líheň. Rybníky jsou většinou vzájemně spojeny, dostávají čistou lesní vodu a pramen. Roční produkce v r. 1956 činila: pstruh potoční — jikry a plůdek 260.000, roční 6900, pstruh duhový — jikry a plůdek 150.000, roční 14.600, 250 konsumních ryb, lipan — jikry a plůdek 85.000. Generační ryby jsou domácího původu. Lipan se loví z přilehlého povodí a je uchováván od podzimu v podlouhlém průtočném rybníku (211 m²). Generační duháci jsou chováni celoročně v rybníku (73 m²). Krmiva jsou domácího původu. Do pstruhařství bylo dovezeno v r. 1949 z Dánska 200.000 jiker a v roce 1956 100.000 jiker pstruha mořského z Polska. První případ onemocnění podle sdělení vedoucího pstruhařství byl pozorován v r. 1956 u lipana. Plůdek padal ve velkém počtu měl zčernalou ocasní část těla, rychle kroužil. Hynutí probíhalo až do podzimu. Z vysazených 49.800 odkrmeného plůdku bylo na podzim sloveno 4388 ročků, z toho bylo vyřazeno dalších 820 nemocných. Lipani byli krmeni slezinou a dalšími vnitř-

nostmi a masem teplokrevných zvířat podobně jako pstruh duhový a potoční. U lipanů byl patrný převážně jen jeden vnější znak nemoci, ztmavění ocasní části těla a jen ojediněle zkriveniny páteře. Nejmenší roček byl 6,5 cm dlouhý a vážil 2,45 g; největší 10,7 cm a 11,2 g. Velmi nápadným zde bylo, že onemocněli v náhonech i rybnících pouze lipani, nikoliv pstruh potoční a duhový. Lentospora se objevila náhle ve velkém rozsahu. To mohlo souviset s tím, že nemoc byla před tím ojedinělá a neznámá a tak mohla ujít pozornosti a teprve po zamoření dna, když se plůdek hromadně nakazil, stala se zjevnou.

IV. pstruhové hospodářství je položeno v nížině a napájeno jen bohatými prameny. Má 44 rybníků, většinou navzájem spojených, měří 1,76 ha. Roční produkce pstruha potočního: jiker 200.000, plůdku 100.000, ročků 20.000, tržní ryby 400 kg; pstruh duhový: 300.000 jiker, 200.000 plůdku, 40.000 ročků, tržní ryby 600 kg. Generační ryby se odchovávají v rybníční soustavě. Krmí se krmivem domácího původu. Do hospodářství byly dováženy po druhé světové válce pstruží jikry z Dánska. Podle zprávy vedoucího hospodářství bylo onemocnění pstruhů po prvé pozorováno v r. 1948. V dalších letech Lentospora zmizela a teprve v r. 1954 po povodni se znovu objevila. V r. 1955 byly ztráty malé, v r. 1956 byly zasaženy obsádky plůdku ve všech rybnících za typických příznaků, t. j. ztmavění ocasní části těla, zkrivení páteře a deformace hlavových kostí. Bylo pozorováno, že ryby dobře rostly v těch případech, kdy se nemoc projevovala jen ztmavěním ocasu. Nastala-li však deformace hlavy, ryba oslepla a hynula. Ztráty u ročků pstruha potočního činily v r. 1956 70 %, u duhového 95 %.

Souhrn

Nebezpečné onemocnění lososovitých ryb Lentosporou bylo u nás po prvé zjištěno v r. 1954 v jednom a v r. 1956 ve třech pstruhových rybníkářstvih. Ve všech případech, vedle typických příznaků, byla mikroskopicky prokázána *Lentospora cerebralis*. Ze záznamů napadených pstruhařství lze předpokládat, že se nemoc objevila dříve a po prvé v r. 1948. V našem chovu pstruhů i jiných lososovitých ryb se nepoužívá ke krmení moučky z mořských ryb, takže touto cestou se k nám tato nemoc nemohla dostat. Je pravděpodobné, že k nám tato nemoc byla zavlečena při transportech pstruhů jiker a násad z Dánska během druhé světové války a v prvních letech poválečných. Není vyloučeno, že se objevuje ojediněle i na dalších pstruhařstvih. Je proto potřeba uskutečnit vyšetření všech našich chovů. Nemoc byla zjištěna u pstruha duhového a potočního, sivena amerického a po prvé vůbec u lipana. U poslední ryby se projevovala druhová specifická parazita, což bude ještě zvláště přezkoušeno. Ve všech případech došlo k vysokým ztrátám, a to nejen u pstruha duhového, nýbrž i druhých ryb. Jako nový hromadný příznak konstatován v jednom případě rozpad ploutví u pstruha duhového. Na skiagramu byly zjištěny rozsáhlejší změny, podle nichž lze zjistit místa napadená Lentosporou. K utlumení nemoci se osvědčila vysoká dávka páleného vápna (r. 1954), 150 g na 1 ha. Na základě těchto nálezů byla na postižených pstruhařstvih i v celém našem rybářství použita všechna známá opatření k ochraně a utlumení nemoci. Postižená pstruhařství byla řádně desinfikována a učiněna všechna ochranná opatření, takže šíření lentospory z těchto podniků je vyloučeno.

Literatura

1. Volf F.: Nové nebezpečí pro naše rybářství. Čs. rybářství, 1956, č. 11. —
2. Dyk V.: Nemoci našich ryb. Praha 1954. —
3. Schäperclaus W.: Lehrbuch der Fischkrankheiten. Berlin 1954.

Первые заболевания лососевых вертежом в нашем форелеводстве

За последнее время было обнаружено заболевание вертежом (*Lentospora cerebralis*) лососевых рыб, а также радужной, ручьевой форели, гольца и хариуса. Во всех случаях возникали большие потери у всех рыб. Эта болезнь, проявлялась в потускнении кожи в задней части тела. Деформация скелета рыбы довольно часто наблюдалась только у радужной форели. Рентгеновские снимки указывали серьезное повреждение скелета, особенно позвоночника. В борьбе с этой болезнью хорошие результаты дало применение негашеной извести в дозе 150 г/га.

The first Cases of the Whirling Disease (*Lentospora cerebralis*) among Salmonid Fish in our Hatcheries

During the last years the first cases of the whirling disease were found among rainbow trout, brown trout, brook trout and grayling. In all cases there were great losses. The disease affects fingerlings chiefly, causing them to swim about with convulsive rapid movements. The end of the body gets dark. Deformities of the skeleton are abundant only at rainbow trout. Extensive changes of the spine especially were noted on the skiagram. A high rate of quicklime (150 metric cwt. to one hectare) made good use in the combating of whirling disease.

Die ersten Fälle der Drehkrankheit in ČSR

In den letzten Jahren wurden die ersten Erkrankungen der Salmoniden durch *Lentospora cerebralis* festgestellt, und zwar bei Regenbogen- und Bachforelle, Bachsaibling und Äsche. In allen Fällen entstanden große Verluste. Die Krankheit machte sich bei allen Fischen durch die Drehbewegung, Schwarzfärbung des Schwanzes bemerkbar. Die Mißbildungen des Skellets erschienen häufig nur bei Regenbogenforelle. Das Roentgenbild wies komplizierte Beschädigungen des Skellets, besonders der Wirbelsäule aus. Zur Bekämpfung wurde der Branntkalk (150 q/ha) mit gutem Erfolg benützt.



První případy Lentospory

Poškozování ryb pesticidními přípravky

(Kuprikol, Nitrosan, Emuldrin)

Пестицидные препараты, вредящие рыбам

Harm Done to Fish by Pesticidal Preparations

Beschädigung der Fische durch pestizide Präparate

M. A. TRUELLE

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, ČSAZV, Vodňany

Došlo dne 4. II. 1957

Úvod

Počet škodlivých sloučenin, které poškozují ryby v našich vodách, byl v posledních letech, zvláště pak po druhé světové válce, rozšířen o další skupinu látek, které se všeobecně nazývají pesticidní. Pesticidy jsou biologicky účinné chemické přípravky na ochranu rostlin proti škodlivým činitelům. Většinou se používají ve směsi s přísadami, které jim dávají důležité fyzikální vlastnosti. Podle těchto vlastností má pak každý přípravek nebo skupina přípravků specifickou schopnost hubit škůdce rostlin, jako na př. virové choroby, bakterie, houby, plevel, hmyz, škodlivé hlodavce. Všechny tyto přípravky odpovídají zvýšeným požadavkům socialistického zemědělství k ochraně rostlin, aby bylo dosaženo co největších výnosů. Pesticidní přípravky můžeme podle účinku na různé škůdce rozdělit na:

1. insekticidy = přípravky k hubení hmyzu,
2. fungicidy a baktericidy = přípravky, které se používají k potírání houbových chorob,
3. herbicidy = přípravky, používající se k ničení plevelu,
4. rodenticidy = přípravky proti škodlivým hlodavcům.

Je jisté, že používání těchto přípravků se bude ještě stále rozšiřovat a že se zemědělství bez jejich použití ve větší a stále stoupající míře neobejde. Je však též známo, že všechny tyto přípravky jsou více nebo méně škodlivé pro člověka, zvířata, tedy i pro ryby a drobnou vodní zvířenu. Vyskytly se na př. ojedinělé případy, kde při výrobě těchto přípravků nebo při jejich použití v praxi došlo z nedbalosti ke smrtelným otravám pracujících, které končily dokonce někdy i smrtí. Hospodářská zvířata a drůbež někdy uhynula po požití kultury nebo krmiva, které bylo ošetřeno určitými pesticidními látkami. Známe dnes také z praxe případy, kdy byly těžce poškozeny i ryby, a to často nikoliv proto, že postřik byl proveden v blízkosti vody a deštěm pak smyt, ale v mnoha případech čistě z hrubé nedbalosti. Přípravky, které jsou na trhu, především postřiky, jsou ve formě suspence, emulze, roztoku, pasty nebo prášku a je nutno před použitím je příslušně zředit. Některé přípravky se přímo rozprašují speciálními zařízeními. Při použití postřiků nejde o malé množství, ale často o několik litrů nebo kilogramů těchto koncentrovaných přípravků a o veliké množství zředovací vody, zvláště používá-li se k postřikům agregát. Propláchnutím vyprázdňené plechovky a obalů do toku se pak takové koncentrace škodlivých látek dostanou do vody a působí přímo hynutí ryb. V jiných případech zůstane po postřiku ještě v zásobníku zbytek roztoku a jeho vyprázdněním do toku vznikne často silná nárazová koncentrace, kterou ryby nesnesou a uhynou.

Při rozbořech vod, které byly zaslány do ústavu ve spojení s hynutím ryb, nevy-
skytovaly se, podle sdělení postižených LRS, žádné nápadné podezřelé zdroje, které by
mohly způsobit znečištění toku. Šlo tudíž vždy o nárazové vniknutí škodlivých látek
do vody. Biologickým pokusem s rybami, který byl často pro malé množství vzorku
konán s akvariijními rybkami (*Lebistes reticulatus*) se ukázalo, že jde o vzorek vody
pro ryby silně jedovatý. Je proto pravděpodobné, že došlo ke škodlivé změně jakosti
vody některými z pesticidních přípravků. Dalším zjišťováním a pátráním v oblasti
hynutí ryb byl pak tento názor potvrzen.

Údaje v literatuře o vlivu pesticidních přípravků na ryby se týkají především
dichlordifenyltrichlorethanu, označeného zkratkou DDT. Surový přípravek předsta-
vuje směs více isomerů, insekticidní účinek má jenom p, p' - isomer. Do prodeje při-
chází ve směsi s různými interními prášky a koncentrace DDT bývá zde 5–10%, nebo
ve formě emulze nebo roztoku, často ještě ve směsi s jinými účinnými látkami pod
různými názvy. Jejich škodlivost pro ryby popisuje Dyk (1954, 1954a), Janda (1953)
a Schäperclaus (1950).

O ostatních, u nás běžně vyráběných a používaných pesticidních přípravcích,
chybí nám doposud znalost jejich vlivu na ryby, ačkoliv tyto údaje jsou velmi dů-
ležitě jednak při zacházení s těmito přípravky a při postřikování v blízkosti toků,
které může mít za následek hynutí ryb, ať již po splavení deštěm z ošetřovaných po-
zemků a kultur, nebo při vyprazdňování zbytků nepoužitých postřiků do toku a mytí
přístrojů.

Vlastní pozorování

Byly konány pokusy, sledující vliv několika postřiků u nás vyráběných a běžně
používaných na ryby, a to s těmito přípravky:

„EMULDRIN“ — emulgované stromové karbolineum, které se používá v kon-
centraci 4–8 %.

„KUPRIKOL“ — modrozelená pasta, obsahující jako účinnou látku oxychlorid
měďnatý ($3\text{CuO} \cdot \text{CuCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) ve formě jemných koloidních částic s přísadou ochran-
ných koloidů. Ve vodě se tudíž nerozpouští, s vodou tvoří suspensi. Obsah mědi je
asi 30 %. Používá se v koncentraci 0,5 — 2,0 %.

„NITROSAN“ — kašovitá hmota, žlutočervená, obsahující jako účinnou látku
4,6 — dinitro-o-kresolu a další přísady. Ve vodě je dobře rozpustná a používá se v kon-
centraci 1–3 %.

Z těchto přípravků byly upraveny zásobní roztoky, z kterých se pak ředily žádané
koncentrace k pokusům. Jako zředovací voda k pokusům byla použita vodovodní
voda, předem nasycená rozpuštěným kyslíkem a teprve po 24 hod. použitá, která vy-
kazovala tyto průměrné hodnoty: reakce vody pH 7,4, alkalita 1,5 mval, celková tvrdost
4,7°n, pomíjející tvrdost 4,2°n, stálá tvrdost 0,5°n, manganistanové čís. KMnO_4 5,0 mg/l.
Stejná voda byla použita pro kontrolní nádobu. Jako pokusných nádob bylo použito
v každém případě celoskleněných akvárií, v nichž byly celkem 4 nebo 12 l vody s pří-
sadou zkoumaného přípravku. V každém případě bylo vždy sledováno kontrolní akva-
rium se stejným množstvím ryb a vody. Teplota vody při pokusech byla 16–18° C.
Za pečlivou pomoc při pokusech děkuji touto cestou laborantce pí M. Stiborové.

K tabulce 1, v níž je uveden průběh a výsledky pokusů, je nutno doplnit: Emulze
„Kuprikolu“ v nejsilnější zkoumané koncentraci 100 mg/l je úplně neprůhled-
ná a též mechanicky dusí ryby. Přesto, že během pokusu bylo ve vodě dostatek roz-
puštěného kyslíku 4,0 mg/l, ryby nouzově dýchaly, při čemž se chovaly klidně. Po
24 hodinách se voda začala vyjasňovat a na dně akvária vznikly zelenomodré hleny.

Roztoky, obsahující „Nitrosan“, jsou ještě v koncentraci 1 mg/l silně žlutě za-
barveny a podle množství postřikového přípravku a délky pobytu ryb v roztoku jsou
více nebo méně žlutě zbarveny. Chování ryb v slabších koncentracích je celkem
klidné, teprve krátce před smrtí jeví ryby zvýšenou reakci, vyskakují a později pře-
cházejí do agonie a zkrátka uhynou.

Při pokusech s „Emuldrinem“ byl u ryb při koncentraci 0,025 ml/l již po 40 mi-
nutách patrný vliv, který se projevoval silnou dráždivostí. Tento stav se nezměnil
a po delší době nastalo uhynutí ryb. V koncentraci 0,1 ml/l byly pokusné ryby již
za 10 minut v agonii i když smrt nastala až za 150 minut.

Při všech pokusech se pohybovala reakce vody pH v rozmezích 7,1–7,5.

Tab. 1. Vliv různých koncentrací „Emuldrinu“, „Kuprikolu“ a „Nitrosanu“ na ryby

Přípravek a koncentrace	Druh ryb	Počet ryb	Ø váha v g	Doba, za kterou uhynuly pokusné ryby	Doba, po které byl pokus ukončen	Poznámka
„EMULDRIN“						
0,005 ml/l	kapr	2	15,5	—	za 10 dnů, ryby nebyly zjevně poškozeny	v kontrolní nádobě ryby normální
0,025	kapr	2	16,5	za 18 hodin	—	
0,100	kapr	2	19,2	za 150 min.	—	
„KUPRIKOL“						
0,005 g/l	kapr	2	13,0	za 5 dnů — 1 ryba	druhá ryba nebyla ještě za 10 dnů zjevně poškozena	nápadné rozdíly v odolnosti ryb vznikají v některých případech rozdílným tělesným stavem použitých ryb
0,015	kapr	2	18,0	za 4 dny — 1 ryba	druhá ryba nebyla ještě za 10 dnů zjevně poškozena	
0,050	kapr	4	18,0	za 2 dny, 2 ryby za 3 dny, 1 ryba za 7 dní, 1 ryba		
0,100	kapr	4	17,0	za 2 dny, 2 ryby za 3 dny, 1 ryba za 4 dny, 1 ryba		
„NITROSAN“						
0,001 g/l	kapr	2	14,3	—	za 10 dnů, ryby nebyly zjevně poškozeny	
	okoun	3	16,3	za 240, 270, 270 minut		
0,005	kapr	4	18,0	za 260, 260, 270 a 300 min.		
	kapr	1	150,0	za 170 minut		
	okoun	3	14,5	za 75, 75, 85 minut		
0,010	kapr	2	16,5	za 160, 210 min.		
0,025	kapr	3	14,3	za 80, 95, 105 minut		
	kapr	1	160,0	za 45 minut		
	okoun	3	11,9	za 30, 30, 35 minut		
0,125	kapr	3	17,9	za 15, 15, 20 m.		v kontrolní nádobě ryby normální
	kapr	2	120,0	za 15, 25 minut		
	okoun	3	18,8	za 7, 7, 7 minut		

Hodnocení výsledků pokusů

Ze zkoumaných tří pesticidních přípravků jevil se v našich podmínkách pro ryby nejvíce škodlivý přípravek „Nitrosan“, jímž byly pokusní kapři (K_1 a K_2) usmrceni ještě při koncentraci 5 mg/l, okouni dokonce při koncentraci 1 mg/l v poměrně krátké době.

Méně škodlivý byl přípravek „Emuldrin“ a „Kuprikol“. Při použití „Emuldrinu“ byli pokusní kapři (K_1) ještě postiženi a uhynuli při koncentraci 0,025 ml/l za 18 hodin. Působení Kuprikolu nebylo tak výrazné, neboť při 5 mg/l a 15 mg/l byly sice již pokusné ryby usmrceny za 4—5 dnů, koncentrace 100 mg/l způsobila hynutí pokusných ryb již za 2—4 dny.

Souhrn

Toxikologické pokusy s různými pesticidními přípravky běžně používanými v našem zemědělství, prokázaly velikou škodlivost těchto látek pro ryby v tekoucích vodách a vodních nádržích. Koncentrace „Nitrosanu“ 1 mg/l způsobuje v poměrně krátké době hynutí citlivějších ryb (okoun), kdežto kapr je poněkud odolnější a přežije tuto koncentraci. Uhynul teprve při použití 5 mg/l „Nitrosanu“. Zjištěná škodlivost „Nitrosanu“ pro ryby je podstatně větší než uvádí Schäperclaus (1954), podle kterého přípravky, obsahující dinitro-o-kresol působily škodlivě na pokusné ryby teprve v koncentraci 140 mg/l, množství 14 mg/l nemělo ještě vliv. Tento rozdíl lze vysvětlit různým obsahem dinitro-o-kresolu, příp. dalších přísad v originálním balení přípravku. Také přípravky „Emuldrin“ a „Kuprikol“ se při pokusech projevily pro ryby škodlivě, koncentrace těchto přípravků, která působí hynutí ryb, je podstatně vyšší nežli u „Nitrosanu“.

Literatura

Dyk V., 1954: Mohou prostředky k ničení hmyzu ohrozit stavy ryb? Čs. rybář 1954. — Dyk V., 1954a: Nemoci našich ryb, Praha 1954. — Janda L., 1953: Toxicita poprašku Dynocid pro ryby. Disertace VŠZ, Brno 1953. — Schäperclaus W., 1950: Auswirkungen der Insektenbekämpfung mit DDT und Benzolhexachlorid auf Fischgewässer, Abh. aus d. Fischerei u. Hilfswissenschaften 1950. — Schäperclaus W., 1954: Fischkrankheiten, Berlin 1954.

Пестицидные препараты, вредящие рыбам

Испытания, произведенные с пестицидными препаратами, показали большую вредность этих веществ для рыб. Более чувствительные подопытные рыбы (окунь) погибали уже при концентрации препарата «Нитросан» 1 мг/л в течение сравнительно короткого срока, однако, карп погиб только после применения дозировки 5 мг/л. Препарат «Нитросан» содержит прежде всего динитро-о-крезол. Препараты «Эмульдрин» и «Курикол» также проявили свои вредные свойства для рыб, но только при проведении опытов с более значительными концентрациями, чем у препарата «Нитросан».

Harm Done to Fish by Pesticidal Preparations

The pesticidal preparations tested showed a great harmful effect on fish. The more sensitive fish tested (perch) died of a concentration of "Nitrosan" of one mg. per litre, in a relatively short while, the carp did not die until the concentration reached 5 mg. per litre. "Nitrosan" contains primarily dinitro-o-cresol. The preparations "Emuldrin" and "Kuprikol" were shown to be harmful to fish, as well, but only in concentrations substantially higher than for "Nitrosan".

Beschädigung der Fische durch pestizide Präparate

Die geprüften pestiziden Präparate zeigten eine große Schädlichkeit dieser Stoffe für die Fische. Empfindlichere Fische (Barsch) gingen noch bei einer „Nitrosan“-Konzentration von 1 mg/l in einer verhältnismäßig kurzen Zeit ein; Karpfen gingen erst bei der Anwendung von 5 mg/l ein. „Nitrosan“ enthält vor allem Dinitro-o-kresol. Die Präparate „Emuldrin“ und „Kuprikol“ zeigten sich bei Versuchen gleichfalls als schädlich für die Fische, aber erst in wesentlich höheren Konzentrationen als es bei „Nitrosan“ der Fall war.

R. Pytlík, K. Lavický, M. Kalina, J. Mitiska, J. Dvořák: Akumulační rybník Malíkovský v letech 1953 až 1956 Маликовский аккумуляционный пруд с 1953 по 1956 год Accumulation Pond Malíkovský in the Years 1953 to 1956 Akkumulationsteich Malíkovský in Jahren 1953—1956	329
F. Volf a J. Havelka: Tlumení infekční vodnatelnosti antibiotiky v rybářství Подавление заболеваний краснухой при помощи антибиотиков в рыбодоводстве Suppression of Infectious Dropsy by Using Antibiotics in Fisheries Bekämpfung der infektiösen Wassersucht in der Fischerei	349
N. D. Borodičová: Příspěvek k otázce přezimování vodních organismů v bahně vypuštěných rybníků К вопросу перезимовки бентоса в грунте спущенных прудов Contribution to the Question of Hibernation of Water Organisms in the Mud of Emptied Ponds Beitrag zur Frage der Überwinterung der Wasserorganismen im Schlamme der ausgelassenen Teiche	361
L. Laně: Vliv kořenového systému jetelotravní směsky a jiných zemědělských plodin na některé chemické vlastnosti půd rybníčního dna při letnění rybníka Влияние корневой системы клеверной травосмеси и прочих сельскохозяйственных культур на некоторые химические свойства почв ложа пруда при летовании Effect of the Root System of Clover-Grass Mixtures and other Crops on Some Chemical Properties of the Soil of Fishpond Bottoms When Summer-Planted Einfluß des Wurzelsystems des Klee-grasgemenges und anderer landwirtschaftlichen Früchte auf einige chemische Eigenschaften der Böden des Teichgrundes bei Sommertrockenlegung der Teiche	375
J. Bena: Použití organického hnojiva Vitahum pro hnojení rybníků Применение органического удобрения »Vitahum« для удобрения прудов Use of Organic Fertilizer Vitahum for Fertilizing Ponds Anwendung des organischen Düngemittels Vitahum für Teichdüngung	381
E. Štědrý: K potravě parmy obecné a pstruha obecného f. potoční z téže lokality К вопросу о корме усачей (<i>Barbus barbus</i> L.) и ручьевой форели (<i>Trutta trutta</i> m. <i>fario</i> L.) из одного и того же района Food of the Common Barbel and Common Brook Trout from the Same Locality Zur Nahrung der Barbe und der Bachforelle aus derselben Lokalität	385
F. Havlena: Zelené jednobuněčné řasy, jejich využití a pěstování Зеленые одноклеточные водоросли Green Unicellular Algae Grüne einzellige Algen	389
J. Mihálik: Naše poznatky s chovem sumca v rybníkách Наш опыт разведения сомов в прудах Our Findings in the Raising of Sheatfish in Ponds Unsere Erkenntnisse aus der Welszucht in Teichen	397

V. Krupauer: Hospodářské vlastnosti karasa obecného a jejich využití Хозяйственные свойства карася и их использование Economic Properties of the Common Crucian and their Use Wirtschaftseigenschaften der Karausche und ihre Ausnützung	405
J. Cíhař: Potrava perlína Пища красноперок Food of the Rudd Die Nahrung der Rotfeder	411
A. Vařenka: Nový způsob lovení plůdkových rybníků a menších až středních výtažníků Новый способ облова нерестных прудов, небольших и даже средних выростных прудов New Method of Obtaining Fish From Small to Medium-Sized Breeding Ponds Eine neue Abfischungsweise von Brutteichen bis Mittelgroßen Streck- teichen	417
J. Havelka, M. Effenberger: Příznaky při otravě ryb fenoly Признаки отравления рыб фенолами Symptoms in Phenol Poisoning of Fish Die Symptome bei der Vergiftung der Fische durch Fenole	421
F. Volf: První případy Lentospory v našem pstruhařství Первые заболевания лососевых вертежом в нашем форелеводстве First Cases of the Whirling Disease among the Salmonid Fish in the Matcheries of ČSR Die ersten Fälle der Drehkrankheit in ČSR	425
M. Truelle: Poškození ryb pesticidními přípravky Пестицидные препараты, вредящие рыбам Harm Done to Fish by Pesticidal Preparations Beschädigung der Fische durch Pestizide Präparate	429