



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

9

ROČNÍK 19 (XLVII)
PRAHA
ZÁŘÍ 1974
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Redakční rada: Prof. dr. ing. Vladimír Koželuha (předseda),
ing. Otto Adamec, CSc., doc. dr. ing. Miroslav Dvořáček,
CSc., ing. Václav Janeček, CSc., ing. František Kašpar, CSc.,
dr. ing. Ivo Kolář, CSc., prof. dr. ing. Josef Kopecký, prof.
dr. ing. Jozef Laurinčík, CSc., ing. František Mikoška, CSc.,
ing. Štefan Páleník, CSc., doc. ing. Jan Rous, CSc., prof. dr.
ing. Josef Šmerha, DrSc.

Vedoucí redaktorka Hanna Dvořáková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1974

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA uveřejňuje studie,
rozbory a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu
v oboru živočišné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických
informací. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slez-
ská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 120,-.

Научный журнал ЖИВОЧИШНА ВЪРОБА публикует обзоры,
анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному
исследованию в области животноводства. Издаёт Институт научно-
технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция
120 56 Прага 2, Слезска 7.

The scientific journal ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA publishes stu-
dies, analyses and scientific treatises about the solved re-
search tasks in the line of the animal production. Published
by the Institute of Scientific and Technical Information.
Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

Die wissenschaftliche Zeitschrift ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA ver-
öffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhand-
lungen über gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete
der tierischen Produktion. Herausgegeben vom Institut für
wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monat-
lich. Redaktion 120 56 Prag 2, Slezská 7.

Le journal scientifique ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA publie les
études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches
de recherches résous dans le domaine de production ani-
male. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques
et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction 120 56
Prague 2, Slezská 7.

KVANTITATIVNÍ HODNOCENÍ STÁRNUTÍ ÚDOLNÍCH NÁDRŽÍ LIPNO, SLAPY A KLÍČAVA

Z. BRANDL

BRANDL Z. (Hydrobiological Laboratory, Botanical Institute of the Czech Academy of Sciences, Praha). *Quantitative Evaluation of the Aging of Lipno, Slapy and Klíčava Reservoirs*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 631-640, 1974.

Length of the period of rapid changes of water quality during the first years after filling is different in reservoirs with different retention time. In the Slapy Reservoir with retention time of 38 days, there were no unidirectional age-dependent changes in water quality after the third year. In the other two reservoirs with the retention time of 7 (Lipno) or 14 months (Klíčava), the aging process lasted for 5 to 9 years in various factors. The mean biomass of net zooplankton for the warm half of the year decreased with the increasing age of these two reservoirs. This decrease was independent of the retention time in the stratified Klíčava Reservoir. Although the zooplankton biomass in the unstratified shallow Lipno Reservoir similarly decreased with the increasing age of the reservoir, it was directly proportional to the actual retention time in the respective years.

reservoirs; aging; water quality; zooplankton biomass; retention time

U nově vybudovaných nádrží je rychlost změn řady ukazatelů jakosti vody v počátečním období existence nádrže podstatně vyšší než v pozdějších letech. Můžeme proto rozlišit dvě fáze ve vývoji nádrže od jejího napuštění:

1. fázi pronikavých změn v prvních letech stárnutí nádrže, kdy se sezónní průměry jednotlivých ukazatelů z roku na rok jednosměrně mění o hodnoty, převyšující rozsah kolísání sezónních průměrů, dané hydrologickou a meteorologickou odlišností jednotlivých let,

2. fázi stabilizovaných poměrů, kdy jednosměrné změny vlivem stárnutí jsou nepatrné proti rozdílům mezi jednotlivými lety, způsobené kolísáním klimatických podmínek z roku na rok.

Tato práce se zabývá průběhem stárnutí u tří údolních nádrží (Lipna, Slap a Klíčavy), podrobně studovaných po řadu let pracovníky Hydrobiologické laboratoře BÚ ČSAV. Cílem práce je ukázat význam dvou charakteristik nádrže pro vývoj poměrů v nádrži, a to 1. délky doby zdržení vody v nádrži, a 2. typu stratifikace. Zvláště jsou hodnoceny změny v biomase zooplanktonu, jemuž byla z hlediska stárnutí nádrží věnována jen malá pozornost.

MATERIÁL A METODIKA

Každá ze tří zkoumaných nádrží představuje jinou kombinaci dvou výše uvedených charakteristik, doby zdržení a typu stratifikace. Klíčava (plocha 69,5 ha, max. hloubka 36,7 m, prům. hloubka 14,4 m, teoretická doba zdržení 421 dní, prů-

měrná doba zdržení pro posuzované období 536 dní) je nádrž výrazně stratifikovaná s dlouhou dobou zdržení vody, nádrž Slapy (plocha 1310 ha, max. hloubka 53 m, prům. hloubka 19,4 m, teoretická doba zdržení 38,5 dne) představuje typ nádrže stratifikované s krátkou dobou zdržení, a konečně Lipno je nádrž nestratifikovaná s dlouhou dobou zdržení vody (plocha hladiny 4650 ha, max. hloubka 21,5 m, prům. hloubka 6,5 m, teoretická doba zdržení 192 dny, průměrná doba zdržení pro posuzované období 223 dny).

Pokud není citován jiný pramen údajů, jsou v této práci použita data, získaná autorem na nádrži Lipno v období let 1959 až 1969 a kolektivem pracovníků Hydrobiologické laboratoře (Hrbáček, Procházková, Straškraba, Javornický, Popovský) na nádržích Klíčava v letech 1961–1972 a Slapy v letech 1959–1973*). Kde není výslovně uveden jiný údaj, jde vždy o průměrné hodnoty z celoročních sledování, prováděných v pravidelných třítydenních intervalech. Podkladem pro výpočet průměrných hodnot bylo celkem na 22 000 výsledků jednotlivých měření a rozborů.

Veškerá měření a stanovení byla prováděna metodami, které uvádí Hrbáček a kol. (1972). Způsob výpočtu doby zdržení při změnách hladiny udává např. Brandl (1973b).

VÝSLEDKY

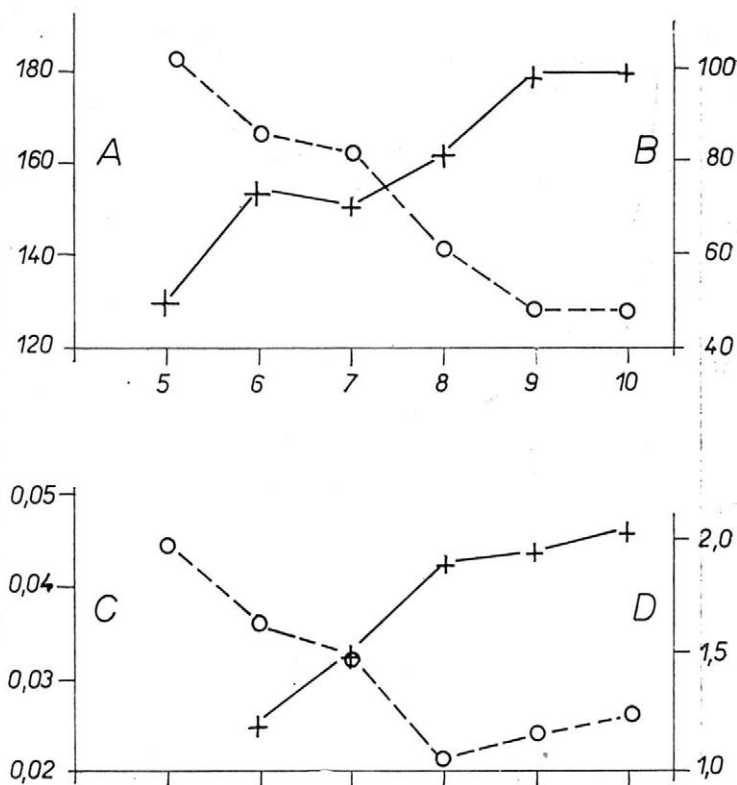
ÚDOLNÍ NÁDRŽ LIPNO

Nádrž byla částečně napuštěna v r. 1958 a opět vypuštěna; zcela naplněna byla v r. 1959 během 19 měsíců. Naše data pocházejí z let 1959–1961 a pak souvisle z let 1964–1969. Novák (1964, 1968) zkoumal nádrž od naplnění do r. 1963 vč.

Navzdory nepříznivým prognózám (např. Agarkov 1954) měla voda v nádrži od počátku pH kolem 6,4–6,5. Barva vody sice stoupla v prvních dvou letech zejména u dna, ale v podstatě nevybočila z rozmezí hodnot nalézáných v řece Vltavě a ostatních přítocích nádrže. Ke změnám některých chemických a fyzikálních ukazatelů došlo po pátém roce existence nádrže (obr. 1). Barva vody klesla podstatně mezi šestým až osmým rokem. Průhlednost vody stoupla mezi pátým až devátým rokem. Množství celkového fosforu klesalo ještě v pátém až osmém roce. U sumy organického a amoniakálního dusíku ve vodě a nannosestonu došlo k poklesu po sedmém roce. Průměrné hodnoty dusičnanů jsou ovlivňovány hlavně hodnotami jarního maxima, které je vyšší a trvá déle v deštivých letech, se silným průtokem vody. Letní hodnoty byly zvláště v prvních letech mizivé. Celkově se projevovala mírně vzestupná tendence prodlužováním období jarního maxima (letní průměry z 0,1 na 0,2 mg N/l). Vzestup primární produkce řas mezi šestým a osmým rokem lze korelovat s několika změnami v nádrži, především s poklesem barvy vody a zvýšením průhlednosti.

Na rozdíl od stratifikované Klíčavské nádrže přímé hodnoty letních průměrů biomasy síťového zooplanktonu v Lipenské nádrži nevykazují jednoznačnou tendenci poklesu s věkem nádrže. Ta však zřetelně vynikne, jestliže uvážíme různou dobu zdržení vody v nádrži v jednotlivých letech. Po přepočtu na předpoklad konstantního průtoku vody nádrží je pokles biomasy zooplanktonu názornou charakteristikou stabilizace poměrů v nádrži. Podle vztahu odvozeného autorem (Brandl 1973a) je v Lipenské nádrži v průběhu prvních let biomasa zooplank-

*) Poděkování. Při této příležitosti děkuji dr. M. Straškrabovi, CSc. a dr. L. Procházkové, CSc. za poskytnutí nepublikovaných údajů a za četné diskuse, a dr. M. Straškrabovi, CSc. rovněž za připomínky k rukopisu práce.



1. Změny průměrných hodnot některých faktorů v nádrži Lipno mezi pátým a desátým rokem. — Changes of the mean values of some factors in the Lipno Reservoir between the 5th and 10th years (A plná čára = průhlednost v cm; B přeruš. čára = = barva vody v mg Pt/l; C přeruš. čára = celkový fosfor v mg/l; D plná čára = = primární produkce fytoplanktonu v mg O₂/l. den

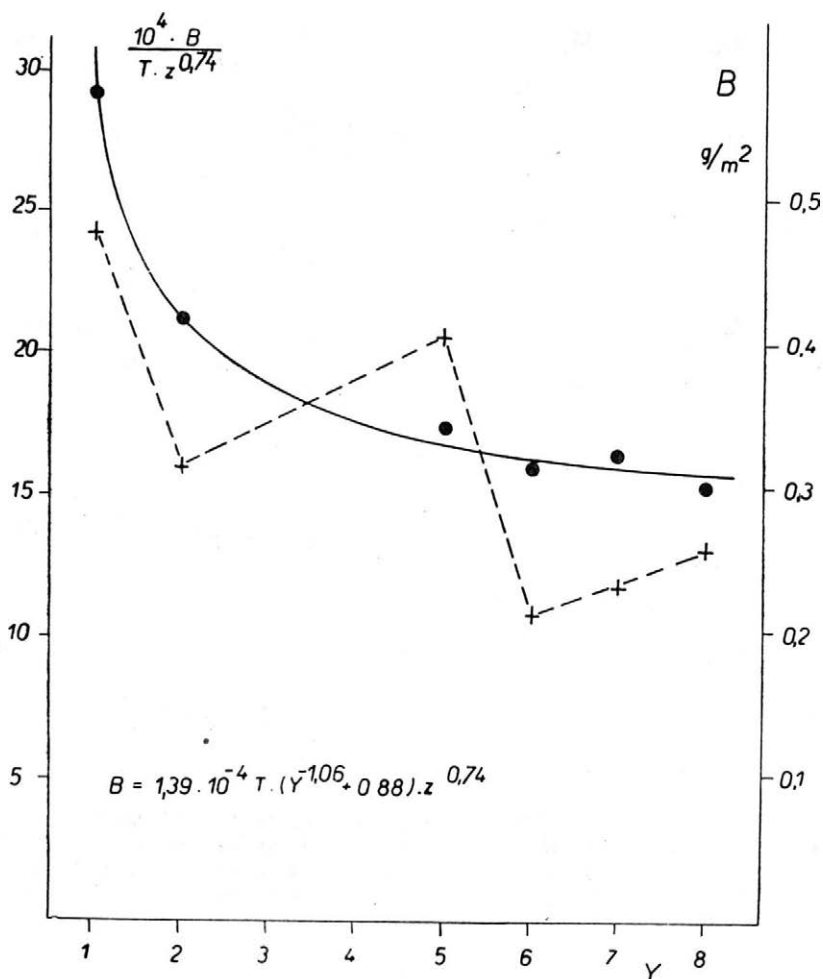
tonu pod jednotkou plochy hladiny na daném místě úměrná době zdržení vody v nádrži a nepřímo úměrná věku nádrže podle vztahu

$$B = 1,39 \cdot 10^{-4} \cdot T \cdot (Y^{-1,06} + 0,88) \cdot z^{0,74}$$

kde B je průměrná biomasa síťového zooplanktonu za letní polovinu roku na daném místě v g/m² celkového dusíku, T je doba zdržení vody v nádrži ve dnech v daném období, Y je věk nádrže v letech a z je hloubka odběrového místa v metrech (obr. 2).

ÚDOLNÍ NÁDRŽ SLAPY

Nádrž byla naplněna v r. 1956. V období 4. až 18. roku už většina faktorů, s výjimkou dusičnanů, nevykazovala jednosměrnou tendenci změn. Naopak velmi podstatně se projevil účinek postavení výše situované Orlické nádrže (Procházková a kol. 1973). Po naplnění Orlické nádrže stoupl poměr N/P ve Slapské nádrži. Pokles ChSK a počtu bakterií na MPA u hladiny Slapské nádrže byl pozorován po naplnění nádrže Orlické, pokles přímého počtu bakterií o rok později a pokles BSK₅ po čtyřech letech. Při vyšších průtocích byl tento vliv výše položené nádrže zřetelnější. Trvalý výrazný vzestup množství dusičnanů z 0,6 na



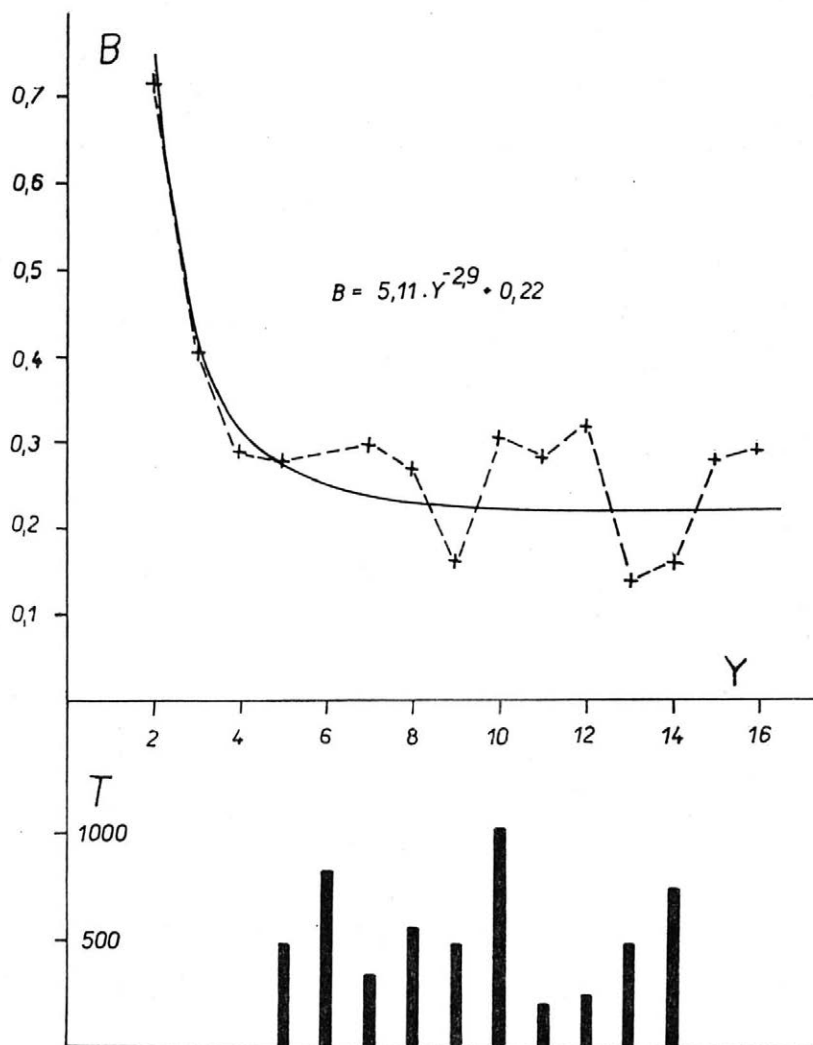
2. Pokles průměrné biomasy síťového zooplanktonu během stárnutí Lipenské nádrže. — Decrease of the mean biomass of net zooplankton during the aging of the Lipno Reservoir (Pravá stupnice, přeruš. čára = průměrná biomasa B za teplou polovinu roku v g/m^2 celkového dusíku; levá stupnice, plná čára = vztah standardizované biomasy k věku nádrže Y . T = doba zdržení ve dnech, Y = věk nádrže v letech, z = hloubka odběrového místa v m)

1,6 mg N/l během období 10 let odpovídá stoupajícímu použití dusíkatých hnojiv v povodí Slapské nádrže, jak ukázala Procházková (v tisku). Vcelku lze konstatovat, že po třetím roce věku této nádrže s krátkou dobou zdržení se uplatňují v hodnotách jednotlivých faktorů vlivy jiné než věk nádrže. I letní a celoroční průměrné hodnoty biomasy zooplanktonu kolísají nezávisle na věku nádrže i na době zdržení v daném roce.

ÚDOLNÍ NÁDRŽ KLÍČAVA

Nádrž dosáhla plného stavu v r. 1955, a to po třech letech plnění. Nádrží se v prvních letech její existence podrobně zabývala Rozmajzlová-Řeháčeková (1959, 1961, 1966). V období našeho sledování v letech 1961-1972 vykazo-

valy průměrné hodnoty prakticky všech ukazatelů (kromě dusičnanů) nepravidelné kolísání bez zřetelné, jednosměrné tendence. Průhlednost, ani pH v prvních pěti letech se neliší od hodnot následujících deseti let. Ke změnám došlo u hodnot dusičnanů, organického a amoniakálního dusíku ve vodě a nannosestonu (dusík stanovený kjeldahlizací), u celkového fosforu a u množství zooplanktonu. Vzestup průměrného množství dusičnanů lze vyložit podle zjištění Procházkové (v tisku) stoupajícím použitím dusíkatých hnojiv v zemědělství. Celoroční průměry hodnot sumy organického a amoniakálního dusíku ve vodě a nannosestonu z let 1961-1972 kolísají v rozmezí 0,32-0,47 mg/l s maximem v r. 1965 s nejkratší dobou zdržení vody, průměry za letní polovinu roku 0,33-0,48 mg/l (v r. 1965:



3. Pokles průměrné biomasy síťového zooplanktonu během stárnutí Klíčavské nádrže. — Decrease of the mean biomass of net zooplankton during the aging of Klíčava Reservoir (B = průměrná biomasa síťového zooplanktonu za teplou polovinu roku v g/m² celkového dusíku, Y = věk nádrže v letech. Dolní část obrázku = = doba zdržení vody T ve dnech)

0,56 mg/l). Řeháčková (1959) udává pro celoroční průměry let 1954-1957 rozmezí zřetelně vyšší 0,50-0,56 mg/l, táž autorka Rozmajzlová-Řeháčková (1966) pro letní polovinu let 1954 a 1955 průměrné hodnoty 0,54 mg/l, pro léta 1956 až 1959 rozmezí 0,42-0,47 mg/l. U celoročních průměrů je pokles patrný až po pátém roce od naplnění nádrže.

Rozmezí celoročních průměrů hodnot celkového fosforu je v letech 1961 až 1972 0,013–0,019 mg P/l, s výjimkou deštivého roku 1965 s nejmenším zdržením vody, kdy průměrná hodnota byla 0,024 mg/l (pro letní období 1965 dokonce 0,032 mg/l – rovněž Rozmajzlová-Řeháčková (1966) udává z období let 1955 až 1959 nejvyšší letní průměr pro rok 1958 s maximálním množstvím srážek). Řeháčková (1959) zjistila mnohem vyšší celoroční průměry množství celkového fosforu v prvních letech, 1955: 0,041 mg/l, 1956: 0,032 mg/l.

Průměrná biomasa zooplanktonu za letní polovinu roku v nejhlubší části nádrže kolísá v letech 1961–1970 v rozmezí 0,16–0,32 g/m² celkového dusíku. Kolísání přitom nesleduje změny doby zdržení vody v nádrži v jednotlivých letech (obr. 3). Pro léta 1956–1959 lze odhadnout průměrné biomasy zooplanktonu v letní polovině roku na základě dat Rozmajzlové-Řeháčkové (1966) o průměrné biomase zooplanktonu v reprezentativním vzorku přepočtem na sloupec o průměrné hloubce nádrže s tím, že skutečné hodnoty v nejhlubší části nádrže by byly i při řídkém osídlení nejspodnějších vrstev ještě o něco vyšší. I tak jsou přepočtené hodnoty pro r. 1956 a 1957, tj. druhý a třetí rok plně nádrže, podstatně vyšší než rozmezí pro roky 1961–1970 (obr. 3). V nádrži došlo v průběhu jejího stárnutí ke zřetelnému poklesu průměrné biomasy zooplanktonu, která až v r. 1958 dosáhla rozmezí, v němž dosud kolísá. Pokles biomasy zooplanktonu v závislosti na věku nádrže lze přibližně popsat vztahem

$$B = 5,11 \cdot Y^{-2,9} + 0,22$$

kde B je průměrná biomasa zooplanktonu za letní období v g/m² celkového dusíku a Y je věk nádrže v letech. V nádrži došlo rovněž ke kvalitativním změnám v planktonu. Rozmajzlová-Řeháčková (1966) udává pro roky 1955 až 1959 plynulý vzestup průměrného počtu buněk fytoplanktonu, zejména rozsivek. Naproti tomu průměrný počet planktonních koryšů, kteří tvoří podstatu biomasy zooplanktonu, se podstatně neměnil přes zřetelný pokles biomasy. To svědčí o postupném výskytu organismů menší velikosti a tedy i menší schopnosti odfiltrovávat fytoplankton. Tento posun průměrné velikosti jedinců zooplanktonu lze uvést v souvislost se zvyšováním žracího tlaku vytvářející se rybí osádky nádrže, která do r. 1957 dosáhla hustoty 880 kusů okouna/ha (Oliva, Holčík 1965).

DISKUSE

Studium procesu stárnutí nádrží naráží na několik nepříznivých okolností. Především existuje jen málo nádrží, které by byly soustavně sledovány od samotného naplnění po dostatečně dlouhou dobu. I když u nás existuje rozsáhlá řada údajů o chemických, fyzikálních i biologických poměrech v nově postavených nádržích, většina údajů se týká jen prvního roku po napuštění (Cyrus 1952, Zelinka 1957, 1962, Marvan 1960, Votrčil 1961, Fiala 1961, 1962 aj.). Delší období postihují jen údaje Zelinky (1960) a Štěrbové a Holobradé (1972). Dále nejsou dostupné údaje z různých let získány

stejnými metodami. Konečně je zde faktor činnosti člověka v povodí nádrže. Účinky této činnosti, např. intenzifikace zemědělství v povodí (Procházková, v tisku) nebo vybudování výše položené nádrže na téže toku (Procházková a kol. 1973), na jakost vody v nádrži, je pak třeba odlišit od pochodů, probíhajících v rámci stárnutí nádrže. Údolní nádrže, jejichž stárnutí hodnotí tato práce, byly zkoumány i před počátkem našich pravidelných sledování. Stavem Slapské nádrže v letech 1955–1958 se zabývali Cyrus a kol. (1958), Fiala (1962) a Kutal (1961, 1970). Prvé roky existence nádrže byly předmětem zkoumání Nováka (1964, 1968), první roky nádrže Klíčavské studovala Rozmajlová-Reháčková (1959, 1961, 1966). Námi získaná data z období řady let (Klíčava: 12 let, Lipno: 9 let, Slapy: 15 let) dávají možnost vymezit účinky kolísání klimatických poměrů, popř. dalších faktorů, a tak posoudit i ukazatele, u nichž stabilizace v určitém rozmezí nastala záhy po napuštění.

Srovnání vývoje poměrů v těchto třech nádržích ukazuje na význam zdržení vody v nádrži pro rychlost procesu stabilizace. Ve Slapské nádrži, s krátkou dobou zdržení vody, probíhají počáteční změny v období kratším tří let. Zbylé dvě nádrže s dlouhou dobou zdržení vody se shodují v podstatně delším trvání období počátečních změn u řady faktorů. Skutečný vývoj poměrů v nádrži Lipno je možno porovnat s řadou předběžných úvah o této nádrži. Prognózám jakosti vody zde byla věnována značná pozornost, zejména vzhledem k rozsáhlým plochám rašeliníšť v oblasti zátopy budované nádrže. Na možnost zhoršení kvality vltavské vody upozornil už Bulíček (1953). Agarkov (1954) předpokládal mj. intenzivní zabarvení vody, pH 4,0–6,0, zvýšení obsahu organických látek a oxidovatelnosti, plovoucí rašelinové ostrovy s kyslíkovým deficitem u dna pod nimi, horší jakost vody v oblastech rašelin v nádrži a pozvolné zlepšování poměrů s dočasným zhoršením v deštivých obdobích. Zubčenko (1955, 1956) dále předpokládal, že v nádrži se vytvoří oblasti odlišné kvality vody. Hlavní zdroj huminových látek viděl v rašeliníštích odkrytých těžbou. Jak plyne z měření Novákových i našich (Novák 1968, Brandl 1973b), byly skutečné poměry v nádrži podstatně lepší, a to nejen pH a barva vody, ale i další faktory. Hodnoty manganistanové oxidovatelnosti v prvních letech (Novák 1968) byly u hráze kolem 7,5 mg/l proti 5 mg/l v přítoku, ale klesaly z roku na rok. Nízký obsah kyslíku u dna byl díky intenzivnímu míchání větrem spíše výjimečný a v našich měřeních od r. 1964 se vyskytl už jen ojediněle. Nepříliš rozsáhlé plovoucí bloky rašeliny vymizely po 2–3 letech. Novák (1968) zde uvádí jako příznivý moment neporušenost vegetačního krytu i povrchu dna zátopy. Konstatuje, že relativně nejhorší kvalitu měla voda v r. 1960, tj. rok po naplnění nádrže. Období deštivých let 1965–1966 se ve vývoji nádrže projevovalo spíše příznivě díky zvýšenému průtoku vody nádrží. Horizontální homogenitu vodních mas v nádrži prokázal Brandl (1973b).

Z víceletých údajů o jiných nově zřízených nádržích je třeba uvést poznatky Zelinky (1960), který studoval Vířskou nádrž (doba zdržení vody průměrně šest měsíců) v období let 1954–1958. Během této doby zjistil např. vzestup průzračnosti (metoda podle Snella), slabší pokles barvy, dusičnanů, coliformních zárodků, výrazný pokles množství rozpuštěných organických látek. Manganistanové číslo a obsah chloridů poklesly už po prvním roce. Rovněž kyslíkové poměry u dna nádrže v letním období, které byly nejhorší v prvním roce, se postupně zlepšovaly. Vysoké hodnoty železa u dna poklesly během tří let. Šterbová a Holobradá (1972) porovnávaly kvalitativní ukazatele v Dobšinské nádrži (doba zdržení asi jeden týden) z let 1956–1957 a 1969–1970. Zjistily, že mezi 3. a 16. rokem se hodnoty jednotlivých ukazatelů

podstatně nemění. Z dílčích údajů stojí za zmínku zjištění Řeháčkové (1961), která porovnávala při dvou kontrolních odběrech poměry v pěti vodárenských nádržích a shledala, že dvě z nich právě postavené (Klíčava, Křimov) mají bohatší osídlení zooplanktonem, vyšší množství dusíku ve vodě a nannosestonu, a zejména vyšší množství celkového fosforu než zbylé tři nádrže napuštěné zhruba před padesáti lety (Janov, Jezeří, Kamenička). Lufertová (1964) studovala vývoj osídlení zooplanktonem v Gorkovské nádrži na Volze (plocha 1600 km², doba zdržení asi 70 dní) počínaje od vzestupu hladiny v r. 1955 až do r. 1959. Zjistila velký přírůstek biomasy zooplanktonu v prvním roce z 0,24 na 0,80 g/m² a poté plynulý pokles až do čtvrtého roku (0,22 g/m²). Purcell (1939) se zabýval změnami kvality vody v několika nádržích ve státě New Jersey. Zjistil, že doba stárnutí, definovaná jako období podstatných změn do ustálení, je různě dlouhá pro různé ukazatele, např. 7 let pro barvu vody, 6 let pro CO₂ u dna nádrže, 3 roky pro kyslík a sirovodík u dna, obdobně pro železo a mangan u dna, přičemž pokles manganu byl zřetelně pomalejší.

Z uvedeného je zřejmé, že rychlost změn ukazatelů jakosti vody v prvních letech, resp. doba potřebná ke stabilizaci, je u různých ukazatelů různá a pro jednotlivé ukazatele je odlišná v nádržích, které se liší svým charakterem. Podstatnými vlastnostmi přitom jsou doba zdržení vody a přítomnost stratifikace v nádrži. V nádržích s krátkou dobou zdržení (Slapy: 38 dní, Dobšíná: 1 týden) už po třetím roce nelze nalézt změny, které by pokračovaly s rostoucím věkem nádrže. Velmi pravděpodobně tu dochází k ustálení mnohem dříve. Jinak je tomu u nádrží s dlouhou dobou zdržení [Klíčava: 14 měsíců, Lipno: 7 měsíců, Wanaque (z dat Purcella, 1939): asi 3 měsíce, Vír: asi 6 měsíců]. Zde období jednosměrných změn zahrnuje několik let. Poměrně dlouho probíhají změny barvy vody, průhlednosti a hlavních živin — dusíku a fosforu. U Klíčavské nádrže, s přitékající, téměř nezbarvenou vodou, změny průhlednosti a barvy v čase pozorovat nelze. U Lipenské nádrže, kde byly jednak zatopeny rašeliny v nádrži samé a jednak i přitékající voda řeky Vltavy pochází z rašelinných oblastí a je dosti silně zbarvena, probíhá mezi 5. a 9. rokem zřetelný pokles průměrných hodnot barvy a s tím související vzestup průhlednosti a primární produkce fytoplanktonu. Ustálení kyslíkových poměrů a s nimi souvisejících ukazatelů (železo, mangan, oxidovatelnost) je záležitostí kratšího období, přičemž podstatná je zde hloubka a tvar nádrže. V mělké nádrži Lipno jsou anaerobní podmínky u dna téměř trvale neznámou skutečností, zatímco v hluboké nádrži Klíčava jsou stálým jevem v meromiktické vrstvě za horní jímací hrázkou. Biomasa zooplanktonu klesá po dobu prvních 4–5 let v nádržích Klíčava, Lipno i Gorkij, které se navzájem liší velikostí. Ve stratifikované nádrži Klíčava je tento pochod nezávislý na konkrétní době zdržení vody, kdežto v nádrži Lipno je průměrná biomasa zooplanktonu v daném roce funkcí jednak doby zdržení a jednak věku nádrže.

Literatura

- AGARKOV M., 1954, Zpráva o výsledku výzkumu vlivu rašelin zaplavovaného území vodního díla Lipno na jakost vody v nádrži. Výzkumná zpráva VÚV, Praha - Podbaba.
- BRANDL Z., 1973a, Relation between the amount of net zooplankton and the depth of station in the shallow Lipno Reservoir. *Hydrobiol. Studies* 3:7-51. Academia, Praha.
- , 1973b, Horizontal distribution of some chemical and physical characteristics in Lipno Reservoir. *Hydrobiol. Studies* 3:53-89. Academia, Praha.

- BULÍČEK J., 1953, Jakost vody ve Vltavě v Praze a vlivy na ni působící. Voda 33 : 4.
- CYRUS B., 1952, Speciální výzkum přehrad se zřetelem na změny a ustálení jakosti vody. Závěrečná zpráva VÚV, Praha - Podbaba.
- CYRUS B., NOVÁK M., NOVÁKOVÁ M., VOŠAHLÍK M., 1958, Výzkum údolní nádrže Slapy. Závěrečná zpráva VÚV, Praha - Podbaba.
- FIALA L., 1961, Vliv vnitřních hrázek a odběrných zařízení v údolních nádržích na jakost vody. Vodohosp. časopis 2 : 193-224.
- , 1962, Chemické poměry v údolní nádrži Slapy v letech 1957—1958. Sborník VŠChT 6 : 313-348.
- HRBÁČEK J. a kol., 1972 Limnologické metody. St. pedagog. nakladatelství, Praha, 208 p.
- KUTAL A., 1961, Vliv manipulace na přehradách na jakost vody: Slapy, Štěchovice, Vrané. Závěrečná zpráva VÚV, Praha - Podbaba.
- , 1970, Hydraulika Slapské nádrže a bilance jakosti její vody. Vodohosp. rozvoj a výstavba Praha, 73 p.
- LUFEROVA L. A., 1964, Formirovanie zooplanktonu Gorkovského vodochranilišča. Tezis kandidátskoj dissertacii, Moskva, 20 p.
- MARVAN P., 1960, Proměny jakosti akumulované vody, Koryčany. Závěrečná zpráva VÚV Brno, 79 p.
- NOVÁK M., 1964, Výzkum proměn jakosti vody akumulované v údolní nádrži Lipno. Výzkumná zpráva VÚV, Praha - Podbaba.
- , 1968, Údolní nádrž Lipno. Geograficko-limnologická studie. Práce a studie VÚV Praha - Podbaba, 122 : 161 p.
- OLIVA O., HOLČÍK J., 1965, The estimation of fish population in the Klíčava valley dam Reservoir. Věst. Čs. spol. zool. 29 : 249-254.
- PROCHÁZKOVÁ L., 1974, Balances in man-made lakes of Bohemia. II. — 1. Nitrogen phosphorus budgets: Slapy Reservoir. Symposium of Intecol, Leningrad 1971. Ecological Monographs (v tisku).
- PROCHÁZKOVÁ L., STRÁŠKRABOVÁ V., POPOVSKÝ J., 1973, Changes of some chemical constituents and bacterial numbers in Slapy Reservoir during eight years. Hydrobiol. Studies 2 : 83-154, Academia, Praha.
- PURCELL L. T., 1939, The aging of reservoir water. J. Amer. Water Works Assoc. 31 : 1775-1806.
- ROZMAJZLOVÁ-ŘEHÁČKOVÁ V., 1966, A hydrobiological study of the water supply reservoir on the Klíčava near Zbečno during 1952—1959. Hydrobiol. Studies 1 : 165-220, Academia, Praha.
- ŘEHÁČKOVÁ V., 1959, Hydrobiologie údolní nádrže na Klíčavě. Věst. Čs. spol. zool. 23 : 328-346.
- , 1961, Hydrobiologická studie údolní nádrže na Klíčavě u Zbečna. Kandidátská práce, ČSAV Praha.
- ŠTERBOVÁ A., HOLOBRADA M., 1972, Kvalitatívne zmeny zloženia vody Dobšinskej nádrže. Vodní hosp., řada B, 22 : 1820.
- VOSTRČIL J., 1961, Hydrochemické poměry v údolní nádrži u Kružberka v r. 1955. Sborník VŠChT, odd. tech. vody 5.
- ZELINKA M., 1959, Uzavření první etapy výzkumu jakosti vody Vírské údolní nádrže. Vodní hosp. 10 : 434.
- , 1960, Vývoj biologických poměrů v údolní nádrži u Víru v prvních letech po napuštění. Sborník VŠChT, odd. FTP, 4 : 429-476.
- , 1962, Vztah zoobenthosu moravských údolních nádrží k chemismu vody. Sborník VŠChT, odd. tech. vody 6 : 293-328.
- ZUBČENKO D., 1955, Zpráva o výsledku očekávaného vlivu rašelin na jakost vltavské vody po vybudování přehrady u Lipna. Výzkumná zpráva VÚV, Praha - Podbaba.
- , 1956, Výzkum vody v místech stavby vodního díla na Vltavě u Lipna a u Orlíka. Výzkumná zpráva VÚV, Praha - Podbaba.

Došlo dne 10. 6. 1974

BRANDL Z. (Hydrobiologická laboratoř BÚ ČSAV, Praha). *Kvantitativní hodnocení stárnutí údolních nádrží Lipno, Slapy a Klíčava. Živočišná výroba* (Praha) 19 (9) : 631-640, 1974.

Období podstatných změn v kvalitě vody během prvních let po napuštění je různě dlouhé u nádrží s různě dlouhou dobou zdržení vody. Ve Slapské nádrži s dobou

zdržení 38 dní nelze po třetím roce zjistit změny, které by pokračovaly s rostoucím věkem nádrže v jednom směru. V druhých dvou nádržích s dobou zdržení 7 (Lipno) a 14 měsíců (Klíčava) probíhá proces stárnutí u různých faktorů po 5 až 9 let. Průměrná biomasa síťového zooplanktonu za teplou polovinu roku klesá s rostoucím věkem dvou nádrží. Ve stratifikované nádrži Klíčava je tento pokles nezávislý na délce doby zdržení v daném roce. V nestratifikované mělké nádrži Lipno biomasa zooplanktonu rovněž klesá s rostoucím věkem nádrže, ale je navíc přímo úměrná době zdržení vody v daném roce.

nádrže; stárnutí; jakost vody; biomasa planktonu; doba zdržení

БРАНДЛ З. (Гидробиологическая лаборатория БИ ЧСАН, Прага). Количественная оценка старения водохранилищ Липно, Слапы и Кличава. *Živočišná výroba (Praha)* 19 (9) : 631-640, 1974.

Период существенных изменений качества воды в первые годы после наполнения водой различно длинный у водохранилищ с различной длительностью хранения воды. В slapском водохранилище со временем хранения в течение 38 дней после третьего года нельзя установить изменения, которые бы продолжались с растущим возрастом водохранилища в одном направлении. В других двух водохранилищах с временем хранения 7 (Липно) и 14 месяцев (Кличава) процесс старения у разных факторов протекает после 5—9 лет. Средняя биомасса сетевого зоопланктона в теплую половину года уменьшается с возрастом этих двух водохранилищ. В стратифицируемом водохранилище Кличава это уменьшение не зависит от длительности хранения воды в данном году. В нестратифицируемом мелком водохранилище Липно биомасса зоопланктона также уменьшается с возрастом водохранилища, однако помимо этого прямо пропорционально сроку хранения воды в данном году.

водохранилище; старение; качество воды; биомасса планктона; срок удерживания

BRANDL Z. (Hydrobiologisches Laboratorium der Forschungsanstalt für Botanik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha). *Quantitative Bewertung des Alterns der Talsperren Lipno, Slapy und Klíčava*. *Živočišná výroba (Praha)* 19 (9) : 631-640, 1974.

Bei Wasserreservoiren mit unterschiedlich langer Wasserstauung ist die Periode wesentlicher Veränderungen in der Wasserqualität während der ersten Jahre nach Füllung der Behälter verschieden lang. Im Slapy-Reservoir mit 38tägiger Wasserstauung kann man nach dem dritten Jahre keine Veränderungen feststellen, die mit dem zunehmenden Alter des Reservoirs in einer Richtung fortschreiten würden. In den beiden anderen Reservoiren mit 7tätiger (Lipno) und 14monatiger (Klíčava) Stauung verläuft der Prozeß des Alterns bei den verschiedenen Faktoren 5 bis 9 Jahre. Die durchschnittliche Menge der Netzzooplankton-Biomasse in der warmen Zeitperiode des Jahres nimmt mit dem zunehmenden Alter dieser zwei Reservoirs ab. In dem stratifizierten Klíčava-Reservoir ist dieser Prozeß von der Zeitdauer der Stauung (Retention) im gegebenen Jahr unabhängig. Im nichtstratifizierten seichten Lipno-Reservoir nimmt die Zooplankton-Biomasse ebenfalls mit dem zunehmenden Alter des Reservoirs ab, aber sie ist zusätzlich direkt proportionell zur Zeitdauer der Wasserstauung im gegebenen Jahr.

Reservoir; Altern; Wasserqualität; Plankton-Biomasse; Retentionszeitdauer

Adresa autora:

Dr. Zdeněk Brandl, CSc., Hydrobiologická laboratoř BÚ ČSAV, 151 05 Praha 5, Vltavská 17, terénní stanice Nebřich/Slapy

VÝSLEDKY INDIVIDUÁLNÍHO ZNAČKOVÁNÍ CEJNA (*ABRAMIS BRAMA* L.), LÍNA (*TINCA TINCA* L.), OKOUNA (*PERCA FLUVIATILIS* L.) A CANDÁTA (*STIZOSTEDION LUCIPERCA* L.) V ÚDOLNÍ NÁDRŽI LIPNO

M. VOSTRADOVSKÁ

VOSTRADOVSKÁ M. (Fisheries Research Institute, Laboratory for Reservoir and River Fisheries, Praha). *Results of Individual Tagging of Bream (Abramis brama L.), Tench (Tinca tinca L.), Perch (Perca fluviatilis L.), and Pike-Perch (Stizostedion lucioperca L.) in the Lipno Reservoir*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 641-650, 1974.

An experiment with the individual tagging of bream (*Abramis brama* L.), tench (*Tinca tinca* L.), perch (*Perca fluviatilis* L.), and pike-perch (*Stizostedion lucioperca* L.) was performed in the Lipno reservoir (36 km in length, altitude 720 m above sea level). Bream, perch, and pike-perch were captured in the reservoir, tench came from ponds. Bream shows a very clear resident character — this species forms local shoals in the reservoir. Bream transported to the distance of several kilometers always returned to the places of original occurrence. In this fish species it is possible in some territories that population density may decrease due to repeated netting (excessive fishing). Perch and pike-perch also stay near the place of release without moving to greater distances in the reservoir. The recapture rate of tenches artificially planted from ponds is low. The fish were tagged individually with an acetate cellulose seal fixed to muscles and with a celluloid tag attached to the hard ray in the dorsal fin with a monel wire. Both these methods gave approximately the same recapture rate. Disinfecting baths were not found to yield any effect. Bream carried the tag in the form of acetate cellulose seal for the longest time (more than four years).

fisheries; river basin reservoirs; bream; tench; perch; pike-perch; tagging; recapture rate; fish movement

Rostoucí zájem o rybářskou exploataci údolních nádrží vedl v posledních letech i k zainteresování výzkumu v této oblasti. Jednou z nedostatečně sledovaných otázek je poznání pohyblivosti ryb či jejich hejn v rámci daného biotopu, důležité z hlediska jejich dosažitelnosti pro rybářskou exploataci. Získání základních představ o pohybové aktivitě ryb je důležité i pro studium populační dynamiky, bez které se další racionální hospodaření neobejde. Při pracích na Mezinárodním biologickém programu (IBP) byla v rámci jednoho z řešených témat věnována pozornost studiu pohybového chování a návratnosti značkových ryb na Lipenské údolní nádrži. V následujícím sdělení je věnována pozornost cejnu, línu, okounu a candátu, jejichž značkování nebylo u nás dosud v podobném rozsahu na žádné údolní nádrži prováděno.

V roce 1965—1967 bylo individuálně označováno 3460 kusů cejna (převážně ve stáří 4+ a 5+), 901 kusů lína, 808 kusů okouna a 180 kusů candáta (Vostradovský, Vostradovská 1971). Materiál ryb pro značkování byl naložen v nádrži vlastními síťovými prostředky (záťahová síť, vězence, tenata), lín pocházel z násad určených pro zarybnění Lipna z podzimních výlovů rybníků. Značkováno bylo dvěma způsoby (podrobněji Vostradovský, Vostradovská 1972): barevnými acetátcelulózovými plombami, zavěšenými na silonovém vlasci za svařovinu pod hřbetní ploutví a celuloidovými značkami (modrá, žlutá, průsvitná), připevněnými monelovým drátkem ke tvrdému paprsku hřbetní ploutve. Po připevnění značky byla část ryb dezinfikována koupelí v KMnO_4 anebo v malachitové zeleni.

I. Podíl způsobů značkování (v % u cejna (*Abramis brama* L.), lína (*Tinca tinca* L.), okouna (*Perca fluviatilis* L.) a candáta (*Stizostedion lucioperca* L.). — The percentage proportions of the method of tagging in bream (*Abramis brama* L.), tench (*Tinca tinca* L.), perch (*Perca fluviatilis* L.), and pike-perch (*Stizostedion lucioperca* L.)

Druh značky	Cejn	Lín	Okoun	Candát
Acetátcelulózová plomba	83 %	90 %	39 %	11 %
Celuloidová značka	17 %	10 %	61 %	89 %

VÝSLEDKY A DISKUSE

CEJN VELKÝ

Tento druh patřil ještě v letech 1962—1967 k jedné z nejpočetněji lovených ryb do záťahových sítí (Vostradovský 1968). V prvních letech existence nádrže zde nalézal vhodné podmínky k přirozenému rozmnožování. Během let docházelo k jejich zhoršování, což postupně vyvolalo snížení jeho početnosti, zvláště na místech, kde byla pravidelně prováděna síťová exploatace.

Návratnost značek z cejna činila 10 % (365 kusů). Celuloidové značky na monelovém drátku daly návratnost o 3 % vyšší než acetátcelulózové plomby na silonovém vlasci. Nejvyšších hodnot bylo dosaženo v červenci až září (červenec 13 %), to je v době, kdy se prováděly odlovy do záťahových sítí (kterými bylo uloveno nejvíce označovaných ryb, to je 71 % ze všech navrácených značek z cejna).

Jak vyplývá z tab. II, více značkových ryb se vracelo z početněji obsazených skupin, nejvyšší návratnost byla u skupiny 261—268 mm a 281—300 mm. Protože většina cejnů pro značkování byla získána v době předvýtěrového výskytu při pobřeží, bylo možno podle třetí vyrážky rozlišit obě pohlaví. To umožnilo konstatovat, že samců se navracelo 66 %, samic 25 %, což odpovídá poměru pohlaví zjištěného Vostradovským a Krupa u erem (1965) u populace lovené záťahovou sítí. Účinek dezinfekční koupele se na návratnosti neprojevil. Nejvíce označovaného cejna bylo uloveno na místě jeho vypouštění (53 %), do 1 km od místa vypouštění 88 % (tab. VI). Značkové ryby byly převáženy i na nejvzdálenější místa nádrže. Pokud byly uloveny, bylo to buď na místě vypouštění či blíže k místu původního výskytu. Sem náleží téměř všechny ryby, uváděné v tab VI ve skupině nad 3 km. Cejn, převezenny na kratší vzdále-

II. Počet vypuštěného a navraceného cejna (*Abramis brama* L.) a % návratnosti vzhledem k délkovým skupinám (Lc v mm) při vypuštění. — The number of released and recaptured bream (*Abramis brama* L.) and the recapture percentage in relation to length groups (Lc in mm) determined at the time of release

Délková skupina v mm	N		% návratnosti
	vypuštěno	navraceno	
121—140	1	—	—
141—160	16	—	—
161—180	59	1	1,69
181—200	567	48	8,46
201—220	1257	125	9,94
221—240	833	92	11,04
241—260	462	49	10,61
261—280	177	31	17,51
281—300	59	8	13,56
301—320	24	2	8,33
321—340	4	—	—
361—380	1	—	—
Celkem	3460	356	10,29

nost, se přesunul okamžitě na původní místo ulovení, kde bylo pravděpodobně jeho „domovské teritorium“. Na snahu navracet se na své původní stanoviště upozornil u jiných ryb Stt ot a kol. (1963) a nazval ji domovským instinktem („home instinct — home behaviour“). U ojedinělých exemplářů, navracených z větší vzdálenosti, nelze vyloučit, že se také mohlo jednat o šok, vyvolaný zraněním při značkování ryby. Vcelku lze však o cejnu říci, že setrvává nejen v průběhu jednoho roku, ale i více po sobě následujících let na původním stanovišti. To by mohlo vysvětlovat příčinu poklesu síťové těžby na Lipenské nádrži, opakovaně prováděné po několik let stále na stejných místech. O existenci stanovištních lokálních hejn cejna na velkých údolních nádržích v SSSR píše také Šaronov (1966) a Poddubnyj (1966). Menší přesuny, to je pohyb z profundálu za potravou do litorálu nádrží, popisuje Malinin (1970), který se o tom přesvědčil pomocí ultrazvukových vysílaček připevněných na těle ryb.

Celkově lze návratnost značek z cejna hodnotit jako nízkou, i když postupně s rostoucí dobou značkování nepatrně stoupla z počátečních 8 % (Vostradovský, Vostradovská 1968, Vostradovský 1970) na pozdějších 10 %, což odpovídá i údajům z jiných lokalit (Brylinski 1963). Vyšší návratnost samců by mohla odpovídat zjištění Vostradovského (1964) o zdržování samic po pohlavním dospění na větších hloubkách. Cejn vytváří v Lipně jednotlivá hejna, která hromadně dospívají a rozmnožují se vždy jen v určitém teritoriu. Těchto hejn je při pobřeží nádrže velmi mnoho a jsou zřejmě exploatována nestejným způsobem. Rychlost exploatace ($\hat{u}$) je u lipenského cejna mimořádně nízká (podle Ricker a 1965). Například u ryb vypuštěných v roce 1965 činila: $\hat{u}_{1965} = 0,0495$, $\hat{u}_{1966} = 0,0413$, $\hat{u}_{1967} = 0,0149$; vypuštěných v roce 1966: $\hat{u}_{1966} = 0,0385$, $\hat{u}_{1967} = 0,0411$, $\hat{u}_{1968} = 0,0072$.

Návratnost cejna z hlediska časového je patrna z tab. VII. 207 kusů značkováného cejna bylo po prvním ulovení ještě znovu vypuštěno, návratnost těchto ryb byla velmi nízká — pouze 6 %. Negativně zde jistě působila opakovaná manipulace s rybami.

LÍN OBECNÝ

Lín je ryba, která byla v prvních letech existence Lipna častěji lovena a v hojném počtu do nádrže také vysazována. Ve srovnání s údaji na jiných vodách se zde lín vyznačoval poměrně rychlým tempem růstu (V o s t r a d o v s k ý 1970). V pozdějších letech jeho úlovky poklesly.

Celková návratnost značkováného lína byla 7 % (65 kusů). U celuloidových značek na monelovém drátku byla návratnost 15 % (byly však jim značkovány těžší ryby), u plomb na vlasci pouze 6 %. Na celkovém množství zpět získaných značek se podílely: vězence 45 %, udice 28 %, záťahové sítě 20 %. Samci se zúčastnili na návratnosti 54 %, samice 43 % (souvisí i s vyšší početností samců při značkování). Návratnost vzhledem k obsazení jednotlivých délkových skupin při vypouštění lína je patrna z tab. III.

III. Počet vypuštěného a navraceného lína (*Tinca tinca* L.) a % návratnosti vzhledem k délkovým skupinám (Lc v mm) při vypuštění. — The number of released and recaptured tench (*Tinca tinca* L.) and the recapture percentage in relation to length groups (Lc in mm) determined at the time of release

Délková skupina v mm	N		% návratnosti
	vypuštěno	navraceno	
101—120	6	—	—
121—140	70	1	1,43
141—160	180	4	2,22
161—180	322	8	2,48
181—200	130	14	10,77
201—220	69	9	13,04
221—240	38	10	26,31
241—260	22	6	27,27
261—280	17	2	11,76
281—300	14	2	14,29
301—320	14	5	35,71
321—340	11	2	18,18
341—360	8	2	25,00
Celkem	901	65	7,21

Velikostní struktura značkových ryb je především ovlivněna velikostí dovážených násad lína z rybníka. U ryb s vyšší váhou se projevovala vyšší návratnost (0—200 g — 3 %, 201—400 g — 22 %, 401—600 g — 17 %, 601 až 800 g — 22 %, těžších než 1000 g — 33 %). Nízká návratnost malých ryb (do váhy 200 g) však zkreslila procento celkové návratnosti.

Z výsledků návratnosti značkování lina z Lipna lze konstatovat, že každoroční umělé vysazování je neefektivní. Na stejnou situaci u lina v polských jezerech poukazuje Walus (1958). V Goczałkowické údolní nádrži je ovlivněna podle Skóry (1954) parazitem *Ergasilus sieboldi*. Na snižování početnosti lina během stárnutí nádrže bylo poukázáno u nás i Holčíkem (1970) na Kličavské údolní nádrži.

Souhrnně lze o linu říci, že se jeho hejna zdržují rovněž v omezeném areálu výskytu. Na místě vypuštění bylo znovu uloveno 65 % ze všech označovaných a navracených ryb, do 3 km dokonce 88 % (tab. VI). Vyšších hodnot celkové návratnosti 20 % bylo docíleno u ryb podruhé vypuštěných — na rozdíl od cejna (u samic, které byly větších rozměrů než samci, dokonce 29 %), což lze spojit s vyšší odolností těchto ryb vůči manipulaci. Jedna ze samic, podruhé vypuštěných u hráze nádrže, se přemístila dokonce až do řeky nad nádrží, to je na vzdálenost 49 km, za 470 dnů. S ohledem na ojedinělost podobného rozsahu přesunu lze usuzovat na existenci šoku ze značkování.

Rychlost exploatace ($\hat{u}$) je opět nízká, vyšších hodnot bylo docíleno pouze v roce vypuštění (např. $\hat{u}_{1967} = 0,1102$, $\hat{u}_{1968} = 0,1831$), nejnižší hodnota byla u 598 ryb, dovezených jako násada z rybníků ($\hat{u}_{1965} = 0,0084$).

OKOUN ŘIČNÍ

Patří k nejpočetnějším rybám Lipenské údolní nádrže a rozmnožuje se zde přirozeným způsobem, bez ohledu na stárnutí nádrže (Krupauer, Pekař 1967).

IV. Počet vypuštěného a navraceného okouna (*Perca fluviatilis* L.) a % návratnosti vzhledem k délkovým skupinám (Lc v mm) při vypuštění. — The number of released and recaptured perch (*Perca fluviatilis* L.) and the recapture percentage in relation to length groups (Lc in mm) determined at the time of release

Délková skupina v mm	N		% návratnosti
	vypuštěno	navraceno	
121–140	14	1	7,14
141–160	132	13	9,85
161–180	145	15	10,34
181–200	115	14	8,21
201–220	102	19	18,63
221–240	94	21	22,34
241–260	54	21	38,89
261–280	54	12	22,22
281–300	45	9	20,00
301–320	24	7	29,17
321–340	17	7	41,18
341–360	8	5	62,50
361–380	4	1	25,00
Celkem	808	145	17,94

Návratnost značkových ryb byla poměrně vysoká a činila 18 % (145 kusů). Plomby z acetátcelulózy na silonovém vlasci se podílely na návratnosti 29 %, celuloidové značky na monelovém drátku jen 11 %. Návratnost samic a samic byla stejná. Největší návratnost byla zaznamenána u ryb největších velikostí (tab. IV).

Nejvíce označkových ryb bylo uloveno na jaře do vězenců (56 % ze všech navracených ryb), úlovky na udici se podílely na dosažené návratnosti 30 %. Poměrně značné procento okouna bylo nalezeno uhynulé (12 %), zejména samic v předvýtěrovém období. Označované ryby se zdržovaly v blízkosti místa vypuštění, nejvíce jich bylo navraceno z jeho bezprostřední vzdálenosti. Do 3 km bylo uloveno 92 % ze všech vrácených značkových ryb (tab. VI). Ani okoun větších rozměrů (podle Hasslera [1958] se odsunuje po výtěru z pobřeží) se nepřesunul před zpětným ulovením na větší vzdálenost.

Některé značkové ryby ulovené do vězenců byly znovu vypuštěny (podruhé 78 kusů, potřetí 14, počtvrté 2), návratnost z nich byla vysoká (32 %, 57 %, 50 %).

V. Počet vypuštěného a navraceného candáta (*Stizostedion lucioperca* L.) a procento návratnosti vzhledem k délkovým skupinám (Lc v mm) při vypuštění. — The number of released and recaptured pikeperch (*Stizostedion lucioperca* L.) and the recapture percentage in relation to length groups (Lc in mm) at the time of release

Délková skupina v mm	N		% návratnosti
	vypuštěno	navraceno	
141—160	1	—	—
161—180	1	1	100,00
181—200	7	—	—
201—220	5	1	20,00
221—240	5	—	—
241—260	2	—	—
261—280	5	—	—
281—300	5	—	—
321—340	2	—	—
341—360	16	3	18,75
361—380	38	5	13,15
381—400	47	5	10,63
401—420	29	—	—
421—440	10	—	—
441—460	2	—	—
461—480	1	—	—
481—500	1	—	—
601—620	2	1	50,00
661—680	1	—	—
Celkem	180	16	8,89

Rychlost v časové návratnosti byla u okouna nejvyšší, značně vyšší než u ostatních ryb. Do jednoho týdne od vypuštění bylo dokonce získáno zpět 29 % z navrácených označovaných ryb, do jednoho měsíce již 71 % (tab. VII).

Rychlost exploatace ($\dot{u}$) byla vysoká pouze u ryb chycených ve stejném roce, kdy bylo prováděno značkování ($\dot{u} = 0,3431 - 0,1311$).

CANDÁT OBECNÝ

Důležitým dravým druhem se stal v Lipenské údolní nádrži po ústupu štiky candát. V řece se před vznikem údolní nádrže pravděpodobně nevyskytoval, jeho obsádka se zformovala až po desetiletém období vývoje nádrže. Růst candáta byl zjištěn jako průměrný (Vostradovská, Vostradovský 1964), v roce 1970 bylo uloveno 150 q této ryby, v pozdějších letech již přes 200 q.

Celková návratnost označovaných ryb činila pouze 9 % (16 kusů). Značkové ryby se navracely zpět v jarním období, kdy byla jeho aktivita v pobřeží nejvyšší. Návratnost s ohledem na délkové skupiny odpovídala početní přítomnosti ryb v jednotlivých délkových skupinách při vypuštění (tab. V). Obě použité metody značkování daly přibližně stejné procento návratnosti. Do 1 km od místa vypuštění se vrátilo 69 % ryb. Stejně množství se vrátilo do půl roku po vypuštění (tab. VI, VII).

Sohledem na malá množství navrácených ryb nebylo sice možné ověřit upozornění Anwanda, Speichert a (1967), Goubiera (1969) o snáhách ryb, sestupovat se vzrůstem do hlubších partií nádrže, ale s ohledem na znovulovení značkových ryb na původních místech výskytu lze souhlasit s navrácením do domovských partií nádrže.

VI. Návratnost značkových ryb (N, %) podle druhů a vzdálenosti od místa vypuštění (v km). — The recapture rate of tagged fish (N, %) according to species and the distance from the place of release (in km)

Vzdálenost v km	<i>Abramis brama</i>		<i>Tinca tinca</i>		<i>Perca fluviatilis</i>		<i>Stizostedion lucioperca</i>	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Navráceno na místě shodném s vypuštěním	190	53,37	42	64,62	59	40,69	4	25,00
0,01 — 1	21	5,90	4	6,15	53	36,55	7	43,75
1,01 — 3	104	29,21	11	16,92	22	15,17	1	6,25
3,01 — 5	1	0,28	—	—	2	1,38	1	6,25
5,01 — 10	28	7,87	4	6,15	6	4,14	1	6,25
10,01 — 15	8	2,25	2	3,08	1	0,69	1	6,25
15,01 — 20	2	0,56	—	—	—	—	—	—
20,01 — 25	—	—	—	—	—	—	1	6,25
25,01 — 30	1	0,28	2	3,08	—	—	—	—
Nad 30	1	0,28	—	—	2	1,38	—	—

VII. Návratnost značkových ryb (N, %) podle druhů a časového intervalu (dny, roky). — The recapture rate of tagged fish (N, %) according to species and the time interval (days, years)

Návratnost (dny, roky)	<i>Abramis brama</i>		<i>Tinca tinca</i>		<i>Perca fluviatilis</i>		<i>Stizostedion lucioperca</i>	
	N	%	N	%	N	%	N	%
0—7	29	8,15	19	29,25	42	28,95	3	18,75
8—14	15	4,21	5	7,69	34	23,45	1	6,25
15—30	33	9,27	6	9,23	27	18,62	—	—
Do 1/2 roku	80	22,47	9	13,84	28	19,32	7	43,75
Do 1 roku	81	22,75	14	21,53	6	4,14	—	—
Do 2 roků	83	23,32	10	15,38	7	4,83	4	25,00
Do 3 roků	22	6,18	1	1,54	1	0,69	1	6,25
Do 4 roků	9	2,53	1	1,54	—	—	—	—
Nad 4 roky	4	1,12	—	—	—	—	—	—

Literatura

- ANWAND K., SPEICHERT H., 1967, Markierungsversuche an Zandern im Riewend und Lümowsee. D. F. Z. 14, 7:213-217.
- BRYLINSKI E., 1963, Wyniki znakowania leszcza w kompleksie jezior Wdzydze. PAN, Sympozjum znakowania : 18-20.
- GOUBIER J., 1969, Recherches sur la croissance du Sandre (*Sander lucioperca* L.) et ses déplacements dans quelques rivières du Sud de la France d'après des résultats de marquage (à suivre). Bull. Franc. de Pisc. No. 235 : 38-66.
- HOLČÍK J., 1970, The Kličava reservoir (An ichthyological study). Biologické práce SAV, XV/3 : 1-94.
- KRUPAUER V., PEKAŘ Č., 1967, Přirozené rozmnožování hospodářsky významných druhů ryb v Lipenské údolní nádrži. Práce VÚRH Vodňany 6:123-151.
- MALININ L. K., 1970, Ispol'zovanie ultrazvukovykh peredatčikov dlja mečeniya lešča i ščuki. Biologija vnutrennykh vod, AN SSSR, Informac. Bjull. 8 : 75-78.
- PODDUBNYJ A. C., 1966, Rezultaty mečeniya lešča v Gorkovskom vodochranilišče. AN SSSR, Biologija ryb IBVV, 10, 13 : 249-254.
- RICKER W. E., 1965, Handbook of computations for biological statistics of fish populations. Bulletin FRB of Canada, 119 : 111-127.
- SKÓRA S., 1964, Charakteristika lina (*Tinca tinca* L.) ze zborníka Goczalkowickiego. Acta Hydrobiol. 6 : 97-118.
- STTOT B. B., ELDSOON J. M., JOHNSTON J. A., 1963, Homing behaviour in gudgeon (*Gobio gobio* L.). Animal Behaviour 11, 1 : sine pag.
- ŠARONOV I. V., 1966, Rezultaty mečeniya lešča v Kujbyševskom vodochranilišče. AN SSSR, Biologija ryb. IBVV, 10, 13 : 255-260.
- VOSTRADOVSKÁ M., VOSTRADOVSKÝ J., 1964, Několik prvých poznatků z biologie candáta v údolní nádrži Lipno. Živoč. výroba 10 : 609-616.
- VOSTRADOVSKÝ J., 1964, Cejn velký (*Abramis brama* L.) v údolních nádržích Lipno a Jesenice v prvých letech po jejich napuštění. Živoč. výroba 10 : 593-600.
- , 1968, Příspěvek k poznání formování ichtyofauny údolní nádrže Lipno (1958 až 1965). Zpravodaj CHKOŠ 7 : 4-29.
- , 1970, Výsledky značkování *Abramis brama*, *Tinca tinca*, *Perca fluviatilis* a dalších v Lipenské údolní nádrži (1965—1967). Práce VÚRH 8 : 149-163.
- VOSTRADOVSKÝ J., KRUPAUER V., 1965, Výzkum Lipenské údolní nádrže se zřetelem na hospodářskou těžbu ryb. Záv. zpráva VÚ : 1-112.
- VOSTRADOVSKÝ J., VOSTRADOVSKÁ M., 1968, Studium migrace některých druhů ryb (hlavně kapra) v údolních nádržích (Lipno) za účelem lepšího hospodářského využití obsádek. Dílčí zpráva VÚ : 1-21.

- , 1971, Studium migrace některých druhů ryb (hlavně kapra) v údolních nádržích (Lipno) za účelem lepšího hospodářského využití obsádek. Závěrečná zpráva VÚ : 1-108.
- , 1972, Značení a značkování ryb. Metodiky, ÚVTI, V-6 : 1-20.
- WALUS T., 1958, Lin v gospodarce jeziorowej. Gospodarka rybna, 10, 7 : 4-6.

Došlo dne 18. 6. 1974

VOSTRADOVSKÁ M. (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, pracoviště pro tekoucí vody a údolní nádrže, Praha). *Výsledky individuálního značkování cejna (Abramis brama L.), lina (Tinca tinca L.), okouna (Perca fluviatilis L.) a candáta (Stizostedion lucioperca L.) v údolní nádrži Lipno*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 641-650, 1974.

Na údolní nádrži Lipno (36 km dlouhá, n. v. 720 m) byl proveden experiment s individuálním značkováním cejna (*Abramis brama* L.), lina (*Tinca tinca* L.), okouna (*Perca fluviatilis* L.) a candáta (*Stizostedion lucioperca* L.). Cejn, okoun a candát byl naloven v nádrži, lín pocházel z rybníků. Vyhraněný charakter stanovištnosti má především cejn, který vytváří v nádrži lokální hejna. Cejn, převezенý na vzdálenost několika kilometrů, se opět navracel na původní místa svého výskytu. U tohoto druhu může dojít ke snížení početnosti na určitém teritoriu v důsledku opakovaných lovů sítěmi (přelovení). Také okoun a candát se zdržují poblíže místa vypuštění, nepodnikají v nádrži velké přesuny. Návrtnost línů uměle vysazovaných z rybníků je nízká. Ryby byly individuálně značkovány acetátcelulózovou plombou do svaloviny a celulozovou značkou na monelovém drátku za tvrdý paprsek ve hřbetní ploutvi. Obě tyto metody daly zhruba stejnou návratnost, vliv dezinfekčních koupelí se neprojevil. Nejdéle vydržely značky v podobě acetátcelulózových plomb na cejnovi (déle než čtyři roky).

rybářství; údolní nádrže; cejn; lín; okoun; candát; značkování; návratnost; pohyb ryb

ВОСТРАДОВСКА М. (Научно-исследовательский институт рыбоводства и гидробиологии, станция по рыбохозяйственному использованию водохранилищ и рек, Прага). *Результаты индивидуального мечения леща (Abramis brama L.), линя (Tinca tinca L.), окуня обыкновенного (Perca fluviatilis L.) и судака (Stizostedion lucioperca L.) в водохранилище Липно*. Животная výroba (Praha) 19 (9) : 641-650, 1974.

В водохранилище Липно (36 км длиной, высота 720 м. н. у. м.) был проведен эксперимент с индивидуальным мечением леща, линя, окуня и судака. Лещ, окунь и судак ловились в водохранилище, лין в прудах. Лещ имеет прежде всего четкий характер места обитания, который образует в водохранилище местами стада. Лещ, отвезенный на расстояние в несколько километров, снова возвращался на первоначальное место своего появления. У этого вида может понизиться численность на определенной территории в результате многократной ловли сетями (чрезмерно). Также окунь и судак придерживаются места выпуска, не делают больших перемещений в водохранилище. Возвращаемость линя, искусственно заселенного из прудов, малая. Рыбы индивидуально метились ацетатцеллюлозной plombой в мышцу и целлюлозной меткой на модельной проволоке за твердый плавниковый луч. Оба эти метода показали в общем одинаковую возвращаемость, влияние дезинфекционных ванн не проявилось. Дольше всего выдержали метки в виде ацетатцеллюлозных plomb у леща (свыше четырех лет).

рыбоводство; водохранилище; лещ; лין; окунь; судак; мечение; возвращаемость; перемещение рыб

VOSTRADOVSKÁ M. (Forschungsinstitut für Fischzucht und Hydrologie, Arbeitsstätte für Talsperren und fließende Gewässer, Praha). *Ergebnisse der individuellen Markierung des Bleis (Abramis brama L.), der Schleie (Tinca tinca L.), des Barches (Perca fluviatilis L.) und des Zanders (Stizostedion lucioperca L.) in der Lipno-Talsperre*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 641-650, 1974.

In der Lipno-Talsperre (36 km lang, 720 m Höhe ü. d. M.) wurde ein Versuch mit der individuellen Markierung des Bleis (*Abramis brama* L.), der Schleie (*Tinca tinca* L.), des Barches (*Perca fluviatilis* L.) und des Zanders (*Stizostedion lucioperca* L.) durchgeführt. Der Blei, der Barsch und der Zander wurden im Talsperrenwasserreservoir erbeutet, während die Schleie aus Teichen stammte. Einen ausgesprochenen Standortscharakter hat vor allem der Blei, der im Reservoir lokale Fischschwärme bildet. Der auf eine Entfernung von einigen Kilometern transportierte Blei kehrte wiederum auf den ursprünglichen Ort seines Vorkommens zurück. Bei dieser Fischart kann es zu einer Verringerung der Anzahl auf einem bestimmten Territorium infolge wiederholten Abfangens mit Netzen kommen. Auch der Barsch und der Zander halten sich in der Nähe des Aussetzungsortes auf und führen keine großen Versetzungen im Reservoir durch. Die Rückkehr der künstlich aus Teichen ausgesetzten Schleien ist gering. Die Fische wurden individuell mit Azetatzelluloseplomben in die Muskulatur und mit Zelluloidmarken auf Monelldraht hinter dem Hartflossenstrahl der Rückenflosse markiert. Die Rückkehr der Fische war bei beiden Markierungsmethoden ungefähr gleich. Der Einfluß der Desinfektionsbäder machte sich nicht bemerkbar. Am längsten hielten die Azetatzelluloseplomben beim Blei aus.

Fischzucht; Talsperrenwasserreservoir; Blei; Schleie; Barsch; Zander; Markierung; Rückkehrfrequenz; Bewegung der Fische

Adresa autorky:

Ing. Miluše Vostradovská, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, pracoviště pro tekoucí vody a údolní nádrže, 110 00 Praha 1, Žitná 13

SEZONÁLNÍ CYKLUS HLOUBKOVÉHO ROZŠÍŘENÍ RYB V KLÍČAVSKÉ ÚDOLNÍ NÁDRŽI STUDOVANÝ POMOCÍ ECHOLOTU

M. STRÁŠKRABA

STRÁŠKRABA M. (Hydrobiological Laboratory, Botanical Institute of the Czech Academy of Sciences). *Seasonal Cycle of the Depth Distribution of Fish in the Klíčava Reservoir*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9): 651-660, 1974.

During the period of July to October 1967 soundings over Klíčava reservoir were made with a recording 50 Kc echosounder, and temperature and oxygen stratification was measured. Dominant fish was roach (*Rutilus rutilus*). A particular depth of the maximum occurrence of fish was always evident during day hours. It dropped continuously from 4 to 13 m. Three periods were distinguished: until late August the upper limit of the zone of maximum fish occurrence is cleancut, until early October the center of the fish path is most pronounced, and later the lower limit is sharp. There is no coincidence with oxygen distribution. Fish distribution evidently coincides with temperature stratification. Fish accumulate at the depth of temperature change on the bottom of the upper isothermal layer. Comparison with published data indicates that the coincidence of depth distribution of fish with mixing layer depth is a common phenomenon.

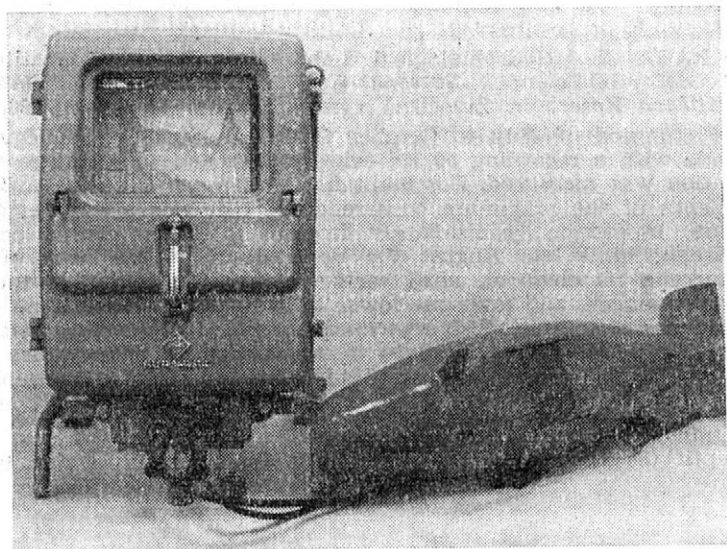
fish; depth distribution; echosounder; reservoirs; roach; water temperature; oxygen

Při studiu Klíčavské údolní nádrže v rámci Mezinárodního biologického programu jsme pro detailní studium prostorového rozšíření některých fyzikálních a biologických jevů používali vysoce citlivý registrační ultrazvukový přístroj. Získané záznamy umožnily hodnotit také hloubkové rozšíření ryb.

MATERIÁL A METODIKA

Předkládané výsledky o hloubkovém rozšíření ryb jsme získali v době od července do září 1967 v intervalech každých 6–14 dní, v průměru 11 dní. Celkem jsme provedli 11 měření denních a tři noční. Ve stejných obdobích byla též sledována zonace teploty (více méně kontinuální hloubkové profily pomocí termistoru), zonace kyslíku (v intervalech 1 metru od hladiny do 5 metrů, hlouběji v intervalech 5 metrů), popř. zonace dalších fyzikálních a chemických faktorů; jejich výsledky zde nepoužíváme, neboť neukázaly žádnou souvislost s rozšířením ryb. Klíčavská nádrž má plochu při normálním stavu asi 67 ha, maximální hloubku 35 metrů. Bližší popis nádrže, údaje o limnologických poměrech a rybím osídlení je možno nalézt v pracích Řeháčkové (1959), Rozmajzlové-Řeháčkové (1966), Olivy a Holčíka (1965), Holčíka (1970) a Holčíka a Pivničky (1972). V roce 1967 tvořila převážnou část populace ryb v nádrži plotice *Rutilus rutilus* (přibližně 80 %). Vzhledem k převážně pelagickému způsobu života plotice lze předpokládat, že většina záznamů echolotem se vztahuje k tomuto druhu.

Sondování byla prováděna při pravidelné rychlosti jízdy přibližně 6 km/hod. Jízdy po nádrži směřovaly vždy po pravidelné klikaté trase, takže byly zachyceny příčné šikmé transekty po celé délce nádrže. Použitý přístroj západoněmecké výroby (firma Electroacoustic Kiel, typ Elac-Castor's Echograph LAZ 17 CT 3 W) je na obr. 1. Přístroj je sycen běžným 12 V akumulátorem a pracuje s frekvencí ultrakrátkých zvukových vln 50 kilocyklů za vteřinu, průměrná rychlost jeho zvuku je 1500 m za vteřinu. Má osm přepínatelných rozsahů, z nichž nejnižší, který jsme používali pro studium ryb, je 0—24 m. Rychlost pulsů činí při tomto rozsahu 534 za minutu. Rychlost posunu papíru odpovídala 62 mm/min. Vysílač a přijímač ultrazvukových vln jsme zamontovali do laminátové ryby, kterou jsme tahali vedle člunu. Zabránili jsme tak interferenci pohybu lodi a umožnili odstraňovat bubliny a nečistoty zachycené na vysílači.



1. Celkový pohled na echolot ELAC-CASTOR. — Total view of the echosounder ELAC-CASTOR

Metodika studia ryb pomocí echolotu je popsána Až a Žem a Šiškovem (1960) a Cushingem (1973). Testování velikosti prostoru, který je daným přístrojem zachycen, ukázalo, že pro ryby délky těla zhruba 6—10 cm lze tento prostor přibližně charakterizovat v hloubce od 1 do 7 metrů jako kužel eliptického průřezu, v hlubších vrstvách pak jako eliptický válec s delší osou ve směru jízdy (poloosy přibližně 1,25 a 0,75 m). Při jízdě je tedy naším přístrojem ve hloubce, v níž se ryby nejvíce zdržují, podle hloubky výskytu zachycen pás šířky přibližně 1,2—1,5 metru. Přístroj nemá zařízení pro „bílou čáru“, které by dovolovalo rozlišovat i ryby těsně nade dnem, a také svrchní vrstva 0,5—1 m není přístrojem zachycena. Další limitace spočívá v obtížích zachytit velmi mělké partie a partie zarostlé vegetací.

Ze záznamů lze rozlišovat dva typy stop, které považujeme za stopy ryb:

1. Jednotlivé větší ryby. Záznam má v typickém případě, tj. při pomalé jízdě nad stojící nebo pomalu se pohybující rybou, tvar širokého obráceného V, které je ve špičce zaoblené a ztloustlé a postupně se zúžuje a zeslabuje (šedne) ke koncům. Dolní velikostní hranice ryb, zobrazených tímto způsobem, leží podle zkoušek se zavěšenými rybami v našem případě někde pod 6 cm délky těla. V případě klíčavské plotice jde o ryby 1+. Při prudkém pohybu ryby vypadá záznam spíše jako rozmazaná, šikmo dolů směřující, na horním konci ztloustlá čára.

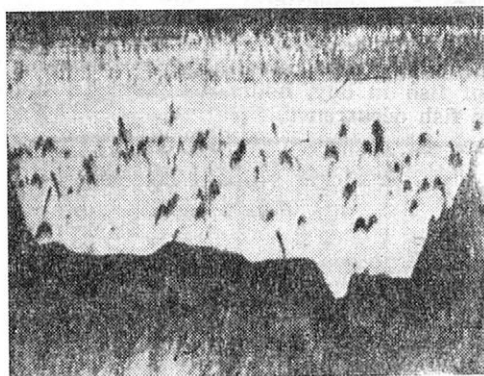
2. Hejna ryb, v nichž je podle hustoty obtížné nebo nemožné rozlišit jednotlivé ryby. Často lze jednotlivé ryby identifikovat pouze na okraji hejna.

Vedle těchto dvou druhů stop, zřetelně náležejících rybám, lze ještě rozlišit difúzní stopy menších objektů. V některých případech mohou představovat potěr ryb, mohou to však být i záznamy zooplanktonu nebo neživých partikulí. Rozlišení původu těchto záznamů je možné jen nepřímě.

VÝSLEDKY

Hloubkové rozšíření ryb v průběhu sezóny

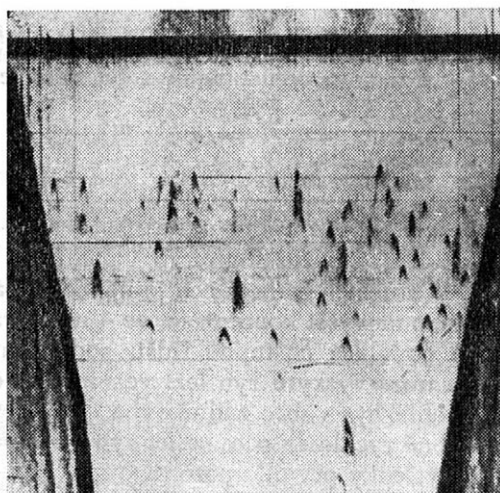
Typický příklad hloubkového rozšíření ryb v denních hodinách v červenci (21. 7.) ukazuje obr. 2. V hlubších transektech je nápadný pás zhuštěného výskytu ryb ve hloubce 4–8 m, s nejvyšší koncentrací ve 4 m. Výrazná je horní hranice tohoto pásu, hlouběji je populace postupně řidší, pod 8 m se vyskytují jenom jednotlivé ryby. Dolní hranice výskytu ryb leží ve 12 m, z čehož neplyne, že by pod touto hloubkou nemohla být vůbec žádná ryba. O tom svědčí některé stopy představující pravděpodobně rychle se pohybující ryby. Tab. I shrnuje ve stručné podobě v prvním řádku výsledky prvního pozorování, v dalších jsou stejným způsobem charakterizovány i další termíny, při nichž byla konána sondování za denních hodin.



2. Záznam echolotu z července 1967. V horních 3 m je patrný zooplankton, níže záznamy ryb. — Echograph of July 1967. In the upper 3 m zooplankton traces, below fish traces are evident

Jak patrně z tabulky, lze v hloubkovém rozšíření ryb v období od července do října rozlišit tři období. V době od počátku sledování do 29. 8. je patrna výrazná horní hranice pásu hustého výskytu ryb, pod níž je v rozmezí 2–3 m shromážděna většina ryb. Tato horní hranice klesá postupně do větší hloubky. Méně výrazná je dolní hranice, pod níž lze ryby pozorovat až do určité hloubky, vzhledem k postupnému ubývání ryb obtížně přesně stanovitelné. V mělčích transektech, do nejvyšších hloubek kolem 10 metrů, se ryby zdržují poměrně stejnoměrně ve sloupci vody asi od 3 metrů, u dna je jich méně. Z počátku období se ryby vyskytují pouze jednotlivě, od 15. 8. byla na mělčích transektech pozorována tvorba hejn. Typický příklad rozšíření ryb v tomto období uvádí obr. 3.

Druhé období nastupuje od 12. 9. Horní hranice pásu ryb je patrna jenom místy, později zcela chybí. Pás zvýšeného výskytu ryb však zůstává zachován, nejhustší je koncentrace ryb kolem středu pásu, v hloubce 7–10 m. Ryby se vyskytují ve výrazných hejnech buď nepravidelných, nebo v pozoruhodných řadách mnoha ryb jedna nad druhou.



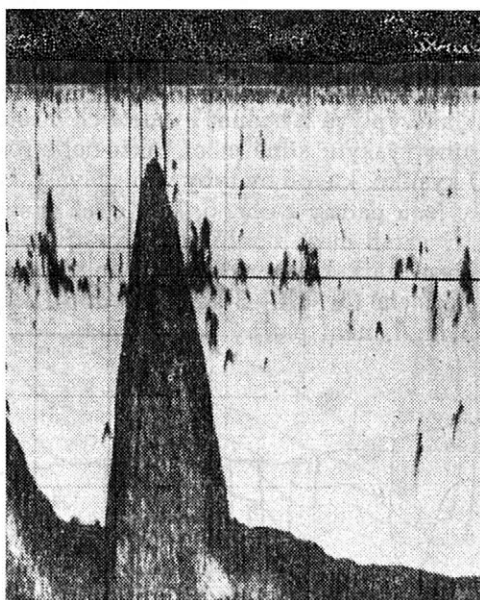
3. Záznam echolotu ze srpna 1967. Výrazná je horní hranice ryb v 6 m, ryby se vyskytují jednotlivě. — Echograph of August 1967. Cleancut is the upper bound of fish-occurrence at 6 m, fish occur individually

I. Základní charakteristiky hloubkového rozvrstvení ryb v denních hodinách a teplotní a kyslíkové poměry ve vrstvě maximálního výskytu ryb. — Characteristics of depth distribution of fish in day, hours, temperature and oxygen conditions in the depth of maximum fish occurrence

Datum	Horní hranice	Dolní hranice pásu	Dolní hranice výskytu	Výrazná hranice pásu ryb	Shluky ryb	Teplota °C	Obsah kyslíku mg/l
21. 7.	4	8	12	horní	—	19	11,5
28. 7.	5	10	15	horní	—	19	12
8. 8.	4–7	12	dno	horní	—	15–20	11–12
15. 8.	6	10	14	horní	začátek tvorby řad	18	9–10
29. 8.	6		20	horní	hejna v horní části	18	8
12. 9.	8*			nezřetelná	hejna po celé nádrži	16	5–6
18. 9.	7*			střední	hejna nepravidel. tvaru	16	6
29. 9.	10*			střední	řady ryb nad sebou	14	3–4
10. 10.	—	12		dolní	—	14	3–4
20. 10.	—	13		dolní	hejna až 15 ryb	13	2–4
31. 10.	—	—	dno	chybí	ryby v hloubce		

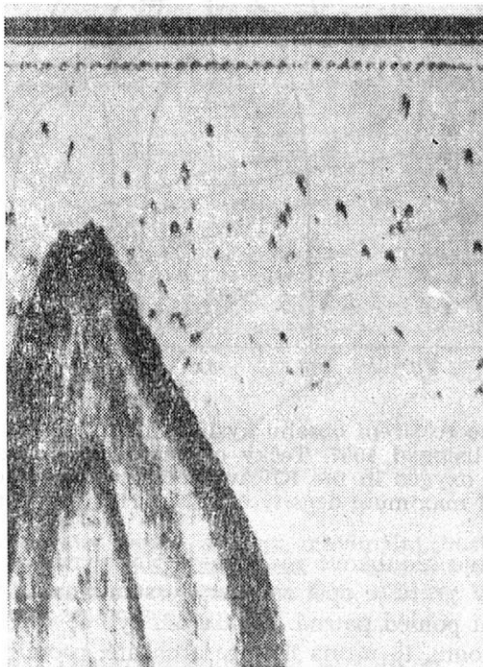
* Hodnoty označují hloubku maximálního výskytu ryb

Ve třetím období, od 10.10., je patrna výrazná dolní hranice výskytu ryb v hloubce 12–13 m. Nad touto hranicí jsou ryby rozšířeny s hustotou postupně rostoucí do hloubky. Ryby se nadále shlukují v hejnech (obr. 4). Při posledním sledování 31. 10. se ryby zdržovaly ve velkých hloubkách, žádná hranice jejich výskytu ani pás větší hustoty nebyly rozlišitelné.



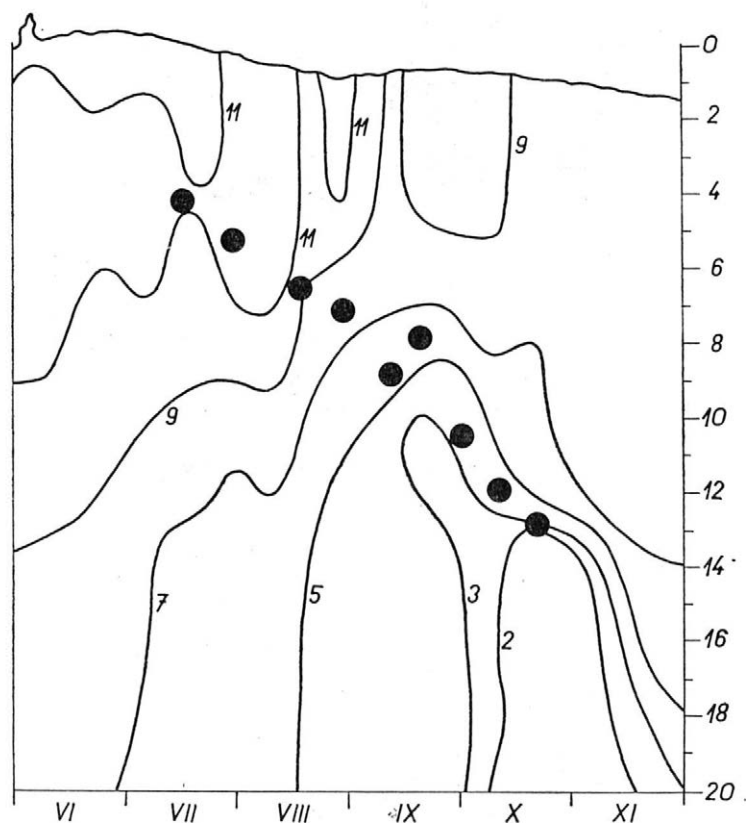
4. Záznam echolotu ze září. Nápadný je počátek výskytu hejn. — Echograph of September. Beginning of fish shoaling.

Ze tří pozorování konaných v nočních hodinách lze soudit, že ryby jsou rozvrstveny víceméně stejnoměrně, od hladiny přibližně po hloubku, která odpovídá maximu jejich výskytu ve dne daného období (obr. 5).



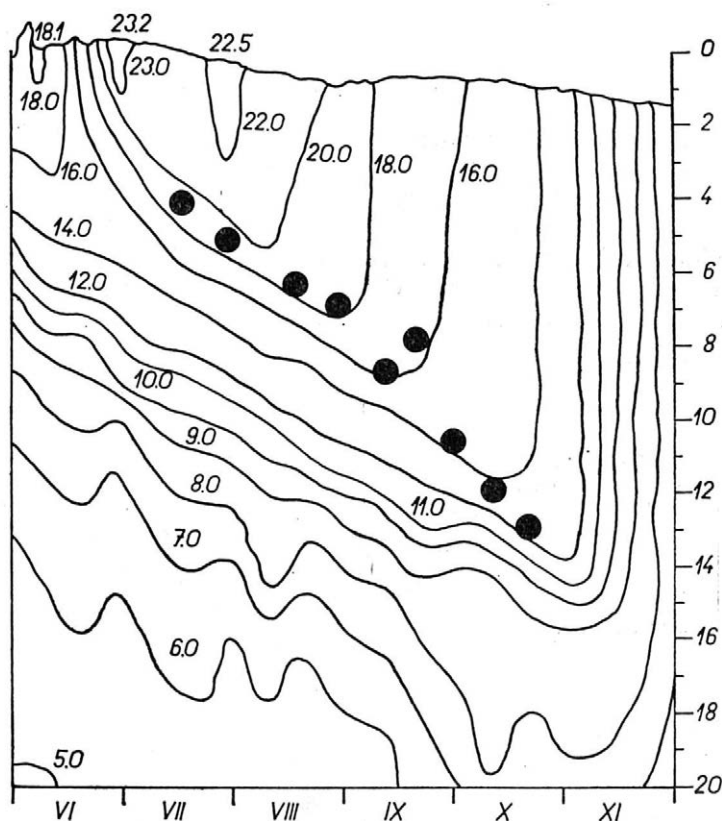
5. Noční záznam rozšíření ryb. — Night-echograph

Z výsledků hloubkového rozšíření ryb je patrné postupné klesání hloubky maximálního výskytu. Jak vyplývá z hodnot uvedených v tab. I, kyslíkové poměry se v hloubce maximálního výskytu silně mění, takže nelze rozlišit nějakou hodnotu obsahu (ani nasycení) kyslíku, kterou by ryby vyhledávaly. Blížší údaje o hloubkovém rozvrstvení kyslíku jsou patrné z obr. 6, kde je též zanesena vrstva maximálního výskytu ryb. Určitý vztah mezi hloubkovým rozšířením ryb a zonací kyslíku je pouze v období od konce září, kdy maximum a dolní hranice rozšíření ryb leží na rozmezí vrstvy s obsahem $O_2 < 2-3$ mg/l. V době, kdy je v celém sloupci v nádrži obsah $O_2 > 3$ mg/l, není patrný žádný vztah.

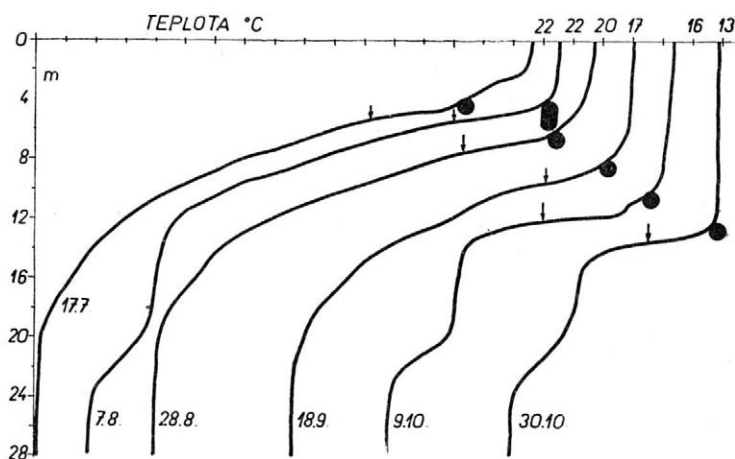


6. Izočáry hloubkového rozšíření obsahu kyslíku (mg/l) v Klíčavské nádrži do hloubky 20 m, červen až listopad 1967. Tečky označují zónu maximálního výskytu ryb. Depth distribution of oxygen in the Klíčava reservoir, June to November 1967. Dots represent the depth of maximum density of fish during day hours

Obr. 7 znázorňuje hloubkové rozšíření teplot v nádrži do hloubky 20 m ve sledovaném období. V grafu je opět zanesena vrstva maximálního výskytu ryb. Zde je souvislost na první pohled patrná. Maximum ryb se ve dne zdržuje ve hloubce začátku teplotního zlomu, tj. u dna nejvíce prohráté, promíchávané vrstvy. V prvním období, s výraznou horní hranicí výskytu ryb, jsou vyšší vrstvy nad touto hranicí teplejší než 18°C . Většina ryb se zdržuje v teplotě $18-19^{\circ}\text{C}$. Později se



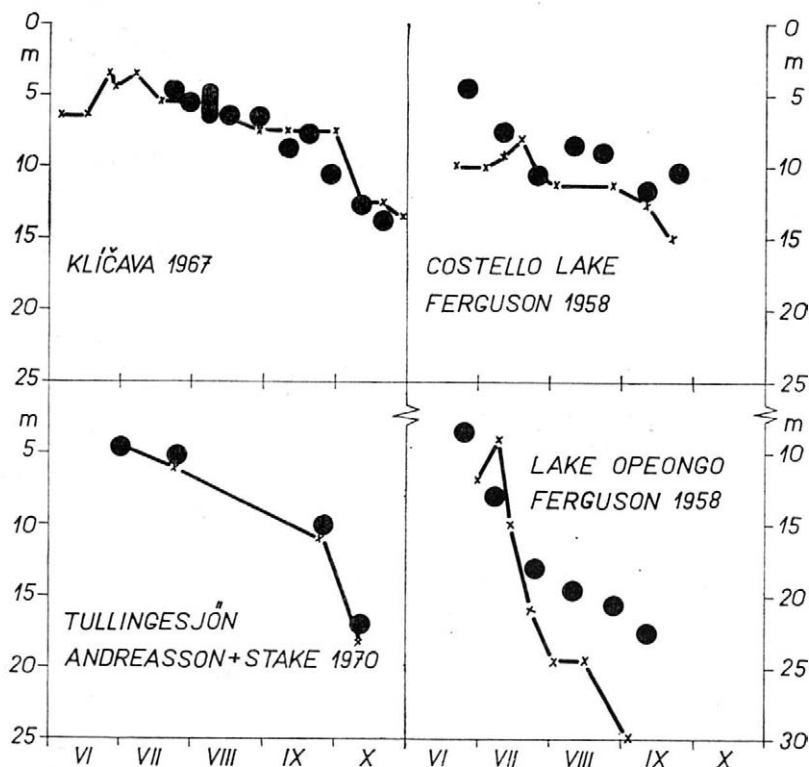
7. Izočáry hloubkového rozšíření teploty a rozšíření ryb v Klíčavské nádrži 1967.
— Depth distribution of temperature and fish in the Klíčava reservoir 1967



8. Vybrané hloubkové profily teplot a zóna maximální hustoty ryb v Klíčavské nádrži 1967. Šipky označují polohu termokliny. — Selected depth profiles of temperature and the zone of maximum density of fish, Klíčava reservoir 1967. Arrows indicate the position of thermocline

míchaná vrstva postupně ochlazuje a ryby se zdržují na její hranici v postupně nižší teplotě. Souvislost maximálního výskytu ryb s horní hranicí teplotního zlomu znázorňuje obr. 8, na němž jsou vybrané hloubkové profily teploty spolu s vrstvou maximálního výskytu ryb.

Vertikální rozšíření ryb v hlubokých nádržích bylo původně sledováno pomocí sítí (např. Dendy 1945, 1948 v USA, Ferguson 1958 v Kanadě), nověji pomocí echolotu (např. Hergenrader a Hasler 1968 v USA, Furuta a Kimura 1969 v Japonsku, Andreasson a Stake 1970 ve Švédsku). Jako hlavní faktory limitující rozšíření ryby byly rozlišeny obsah kyslíku a teplotní stratifikace. Obsah kyslíku limituje rozšíření ryb v případě, kdy poklesá pod hodnotu 2 mg/l (Dendy 1945a, Andreasson a Stake 1970).



9. Srovnání změn hloubky termokliny a zóny maximální hustoty ryb v různých nádržích. Plnou čarou je označena poloha termokliny, tečkami rozšíření ryb. — Comparison of the thermocline depth and the zone of maximum fish density in different water reservoirs. Full line indicates thermocline depth, dots fish distribution. For Tullingesjön maximum depth is given.

Ve všech případech, kdy byl sledován průběh hloubkového rozšíření v sezóně, byla nalezena souvislost s teplotní stratifikací. Obr. 9 shrnuje dostupná pozorování. Dominující rybou je v případě Klíčavy a Tullingesjön, plotice *Rutilus rutilus*, v jezerech Costello a Opeongo *Perca flavescens*. Pro jezero Tullingesjön je zanesena dolní hranice výskytu ryb, pro ostatní zóna maximálního výskytu. Ve všech případech je souvislost s termoklinou jednoznačná, i když jde o jezera s termoklinou v různé hloubce, a také absolutní teplota v termoklině je různá. Ve všech jezerech dochází v průběhu léta k postupnému poklesu ryb do hloubky současně s poklesem termokliny. V jezeře Opeongo, s nehlubší termoklinou a jejím nej-

prudším poklesem, (na obr. 9 je hloubková stupnice posunuta o 5 m) se v srpnu až září maximum výskytu ryb poněkud odchyluje od termokliny, což je částečně patrné i v jezeře Costello. Maximum zde bylo stanoveno pomocí sítí, což znamená, že jsou zahrnuty také poměry rozšíření ryb v noci, tj. zdržování i ve vyšších vrstvách od hladiny po termoklinu. Nemusí tedy jít o skutečný odklon od termokliny, nýbrž jen metodicky způsobený rozdíl. Navíc jsme pro Klíčavu ukázali, a platí to i pro Tullingesjön, souvislost výskytu ryb s horní hranicí metalimnia, nikoliv jejím středem, který je udáván jako termoklina (je definována jako hloubka, v níž se druhá derivace teploty podle hloubky rovná 0, tj. hloubka, v níž se konkávní průběh změn teploty změnil na konvexní). V jezerech s hluboce položenou termoklinou může být mezi horní hranicí a středem metalimnia větší rozdíl než v jezerech s mělce položenou termoklinou.

Podobná souvislost hloubkového rozšíření ryb s termoklinou je patrná z klasických sledování Dendyho (1945, 1945a), které je uváděno v učebnicích. V přehradách Douglas, Cherokee a Norris v USA našel *Micropterus salmoides* rovnoměrně od hladiny po termoklinu, *Stizostedion vitreum* s maximem těsně nad termoklinou a *Stizostedion canadense* s maximem těsně pod.

V případě červencových sledování v Klíčavě mohli bychom se domnívat, že ryby klesnou do hloubky termokliny (pouze 4 m) teprve při průjezdu lodi, popř. vlivem ultrazvuku. Až a ž a Š i š k o v a (1960) uvádějí, že ryby nepozorují ultrazvuk 50 kHz, a také přímá sledování opakovaného průjezdu týmž hejnem ve hloubce 3 m ukazují, že ani průjezd lodi ryby v této hloubce již neruší. Jiné to bude u ryb zdržujících se zcela blízko u hladiny.

Pozorování výrazné horní hranice na počátku léta si můžeme vysvětlit tak, že se ryby vyhýbají nejteplejším vrstvám nad 20 °C. Jisté je, že později, kdy teplota vrchních vrstev je již nižší, není horní hranice tak výrazná. Poněvadž však současně je termoklina hlouběji, může jít i o vyhýbání se příliš osvětleným vrchním vrstvám. Výrazná dolní hranice v říjnu je zřejmě dosti jednoznačně určena poklesem kyslíku v dolních vrstvách pod 3, příp. 2 mg/l.

Literatura

- ADREASSON S., STAKE E., 1970, Fiskens vertikalfördelning och miljöförhållanden i en djup förorenad sjö — Fish distribution in a deep polluted lake. Information från Sötvattenslaboriet Drottningholm, Nr. 4, 1970:13 pp.
- AŽAŽA V. G., ŠIŠKOVA E. V., 1960, Rybolokacija gidroakustičeskimi priborami. Piščepromizdat, Moskva, 104 pp.
- CUSHING D., 1973, The detection of fish. Pergamon Press, Oxford, 200 pp.
- DENDY J. S., 1954, Fish distribution in Norris Reservoir, Tennessee 1943 II. Depth distribution of fish in relation to environmental factors. J. Tenn. Acad. Sci. 20, 1:114-135.
- , 1945a, Predicting depth distribution of fish in three TVA storage-type reservoirs. Trans. Amer. Fish. Soc. 75:65-71.
- FERGUSON R. G., 1958, The preferred temperature of fish and their midsummer distribution in temperate lakes and streams. J. Fish. Res. Bd. Canada 15:607-624.
- FURUTA Y., KIMURA S., 1969, On the vertical distribution of fishes and limnological conditions in Lake Kizaki and Lake Nakatsuna in summer. Bull. Freshw. Fish. Labor. 19, 2:103-112.
- HERGENRADER G. L., HASLER A. D., 1968, Influence of changing seasons on schooling behavior of yellow perch. J. Fish. Res. Bd. Canada 25:711-716.

- HOLČÍK J., 1970, The Kličava reservoir (an ichthyological study). Biologické práce SAV 15 : 5-94.
- HOLČÍK J., PIVNIČKA K., 1972, The density and production of fish populations in the Kličava Reservoir. Int. Revue ges. Hydrobiol. 57 : 883-894.
- OLIVA O., HOLČÍK J., 1965, The estimation of the fish population in the Kličava valley water reservoir. Věstník čsl. zool. spol. 29 : 249-254.
- ROZMAJZLOVÁ-ŘEHÁČKOVÁ V., 1966, A hydrobiological study of the water-supply reservoir on the Kličava near Zbečno during 1952-1959. Hydrobiol. Stud. 1 : 165-220.
- ŘEHÁČKOVÁ V., 1959, Hydrobiologie údolní nádrže na Kličavě. Věstník čsl. zool. spol. 23 : 328-346.

Došlo dne 10. 6. 1974

STRAŠKRABA M. (Hydrobiologická laboratoř BÚ ČSAV, Praha). *Sezonální cyklus hloubkového rozšíření ryb v Kličavské údolní nádrži studovaný pomocí echolotu*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 651-660, 1974.

Během období července až října 1967 byla na Kličavské údolní nádrži prováděna pravidelná sondování pomocí echolotu s frekvencí 50KHz a sledování stratifikace teploty a kyslíku. Dominující rybou byla plotice (*Rutilus rutilus*). — Během denních hodin byla vždy patrna výrazná hloubka maximálního výskytu ryb. Tato hloubka soustavně klesala od 4 do 13 m. Byly rozlišeny tři období: do konce srpna je výrazná horní hranice maximálního výskytu ryb, do začátku října střed pásu ryb, a později dolní hranice. — Není patrna žádná souvislost s rozšířením kyslíku. Rozšíření ryb zřetelně souvisí se stratifikací teploty. Ryby se shromažďují v hloubce teplotní změny na dně izotermní vrstvy. Srovnání s publikovanými údaji svědčí o tom, že souvislost hloubkového rozšíření ryb s hloubkou míchání je obecnějším jevem.

ryby; hloubkové rozšíření; echolot; údolní nádrže; plotice; teplota vody; kyslík

СТРАШКРАБА М. (Гидробиологическая лаборатория БИ ЧСАН, Прага). *Сезонность глубинного распространения рыбы в кличавском водохранилище, изучаемая при помощи эхолота*. Животная výroba (Praha) 19 (9) : 651-660, 1974.

В течение июля—октября 1967 г. в кличавском водохранилище систематически проводилось зондирование при помощи эхолота с частотой 50 кГц и изучение стратификации температуры и кислорода. Доминирующей рыбой была плотва (*Rutilus rutilus*). В дневное время была всегда видна резкая глубина максимального появления рыбы. Эта глубина систематически опускалась от 4 до 13 м. Различались три периода: до конца августа видна резкая верхняя граница максимального появления рыбы, до начала октября — середина зоны рыбы и позже — нижняя граница. Не было установлено никакой зависимости с распространением кислорода. Распространение рыбы очевидно зависит от стратификации температуры. Рыбы скопляются на глубине температурного изменения на дне изотермического слоя. Сопоставление с опубликованными данными свидетельствует о том, что зависимость глубинного распространения рыбы с глубиной смешивания представляет собой нормальное явление.

рыбы; глубинное распространение; эхолот; водохранилище; плотва; температура воды; кислород

Adresa autora:

RNDr. Milan Štráskrabá, CSc., Hydrobiologická laboratoř BÚ ČSAV, 151 05 Praha 5, Vltavská 17

RŮST OKOUNA ŘÍČNÍHO (*PERCA FLUVIATILIS* L.) V NĚKTERÝCH ÚDOLNÍCH NÁDRŽÍCH

M. ŠVÁTORA

ŠVÁTORA M. (Faculty of Science, Charles University, Praha). *The Growth of Perch (Perca fluviatilis L.) in Some Dam Reservoirs*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 661-668, 1974.

The growth of perch population in the Lipno reservoir, evaluated by the production index P_i for age groups 2—6, 2—7, and 2—8, reached the average values of 55 g, 76 g, and 103 g, respectively, in the years 1965—1968. The growth of perch populations in other dam reservoirs evaluated by the production index for age groups 2—6, reached the following values: Orava dam reservoir 174 g, Slapy dam reservoir 218 g, Mšeno dam reservoir 45 g, Klíčava dam reservoir 94 g, Orlík dam reservoir 144 g, and the pond Velký Tisý 204 g. The average growth value evaluated with the production index was calculated for age groups 2—6 in 7 localities: this value reached 133 g. However, the data for the Orava and Slapy dam reservoirs were obtained from material captured at the time after reservoir filling, and the average value is increased due to this fact. When the data for these localities (and for the Velký Tisý pond) are excluded from evaluation, the average value of growth is 85 g. This value can be considered as an actual and balanced average perch growth in dam reservoirs. The growth of perch population along the littoral of the Lipno dam reservoir showed values which were very close to the growth of the overfished population of this species in the Mšeno dam reservoir. However, the population density of perch in the Lipno reservoir has not been estimated. Hence it is the task of further research to find the degree to which the relation between growth and population density will manifest itself in the Lipno reservoir as well as in other reservoirs. For the time being, a negative correlation between growth and density has been observed and demonstrated in perch and roach in the Klíčava dam reservoir.

fisheries; open waters; perch; growth comparison

Stále je k dispozici jen málo údajů o růstu okouna, sledovaného po více než jednu sezónu v téže nádrži. V této práci byl využit početný šupinný materiál okouna z let 1965—68 z pobřeží údolní nádrže Lipno. Tím byla zároveň vyloučena i možnost eventuálního nesprávného určení růstu, která může přijít v úvahu tehdy, máme-li k dispozici materiál pouze z jedné sezóny a ještě v nedostatečném počtu. Podobným způsobem (tj. ve více letech po sobě) byl růst okouna u nás zatím hodnocen jen na Klíčavské údolní nádrži Holčíkem (1969), Pivničkou (1971) a Švátorem (1973). Růstové údaje, získané u pobřežní populace okouna v údolní nádrži Lipno, byly použity spolu s jinými, již dříve publikovanými, ke srovnání růstu tohoto druhu v některých našich údolních nádržích.

MATERIÁL A METODIKA

Okouni byli chytáni v letech 1965–68 v pobřeží údolní nádrže Lipno, v zátoce u osady Lipno, vždy v době tření (od poloviny dubna do začátku května) do vrší s velikostí ok 1 X 1 cm a umístěných každoročně na stejném místě.*)

Z let 1965–68 bylo zpracováno 114, 203, 423 a 284 okounů, tj. celkem 1024 ryb (tab. I–IV). V roce 1967 byly odchyceny dva vzorky (první počátkem dubna – 281 kusů, druhý na konci dubna – 142 kusů), ze kterých byl k vlastnímu srovnání růstu použit druhý. Při hodnocení růstu nebyl brán zřetel na pohlaví. Odebraný šupinný materiál byl změřen na přístroji značky Dokumátor, při zvětšení 17,5krát. Délky za předcházející léta života byly vypočteny metodou R. Leeové, s použitím korekční hodnoty 19 mm, kterou zjistil u okouna v přírodních podmínkách Frank (1967). Váhy ke zpětně zjištěným délkám byly vypočteny z rovnice vztahu délka–váha pro jednotlivé roky metodou, uvedenou např. Rounsefellem a Everhartem (1960). Růst byl dále hodnocen pomocí indexu produkce P_I (Pivnička 1972a) pro 2.–6., 2.–7. a 2.–8. věkovou skupinu. Stejným způsobem byly hodnoceny, event. přehodnoceny údaje různých autorů z jiných lokalit, získané z celkového počtu 3447 okounů. Bližší údaje uvádí Švátora (1973).

Použité symboly a způsob výpočtu indexu produkce jsou shodné s postupem uvedeným v práci o růstu plotice v tomto čísle, kromě toho příklady výpočtu uvádí Pivnička (1972a) a Švátora (1973).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Růstové analýzy okouna prováděl již v prvním roce existence údolní nádrže Lipno (sezóna 1958–59) Vostradovský (1961), který hodnotil růst do stáří 4+. Na rozdíl od materiálu Vostradovského (byl chytán mezi červnem a srpem) chyběla v materiálu, který jsem měl k dispozici, první věková skupina, kromě prvního vzorku z roku 1967 (začátek dubna). To souvisí s tím, že okouni

I. Růst okouna v údolní nádrži Lipno (horní číslo délka těla v mm, spodní číslo váha těla v g) v r. 1965. — Perch growth in the Lipno dam reservoir (upper number: body length in mm; lower number: body weight in g) in 1965

Věk. skup.	n	Délka	Váha	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8
		v době chycení		w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7	w_8
2	35	87	13	63 4,6	87 13						
3	21	97	18	58 3,7	78 9,0	97 18					
4	12	114	27	59 3,8	81 10	98 18	114 29				
5	27	121	34	56 3,2	77 8,6	93 15	108 25	121 35			
6	11	145	63	58 3,7	80 9,7	100 19	117 32	130 44	145 61		
7	2	165	93	62 4,4	80 9,7	100 19	117 32	135 49	147 64	165 92	
8	5	188	145	60 4,0	83 11	105 23	124 38	145 61	160 83	173 106	188 138

Pozn.: Horní číslo délka těla v mm, spodní číslo váha těla v g

*) Děkuji tímto ing. J. Vostradovskému, CSc. za poskytnutí cenného materiálu.

byli v období 1965—68 chytáni v době těsně před nebo v průběhu tření (od poloviny dubna do začátku května) a první věková skupina se tření nezúčastňovala. To je v rozporu se zjištěním Pivničky (1972b) i s vlastním pozorováním na Klíčavské údolní nádrži, kdy ve třecím hejnu byla pravidelně zastoupena 1. věková skupina (100% zastoupení samců). Tyto rozdíly lze vysvětlit tím, že zatímco samci 1. věkové skupiny okouna v Lipně nedosahovali ještě pohlavní zralosti při průměrné délce těla 62 mm (r. 1967), samci z Klíčavy měli gonády vyvinuté při délce těla 87 mm (průměr z let 1970—73).

II. Růst okouna v údolní nádrži Lipno v r. 1966. — Perch growth in the Lipno dam reservoir in 1966

Věk skup.	n	Délka	Váha	l_1 w_1	l_2 w_2	l_3 w_3	l_4 w_4	l_5 w_5	l_6 w_6	l_7 w_7	l_8 w_8
v době chycení											
2	5	82	11	61 4,1	82 10						
3	118	99	20	63 4,5	85 11	99 18					
4	57	108	25	64 4,7	84 11	97 17	108 24				
5	7	121	35	60 3,9	80 9,5	94 16	109 25	121 35			
6	13	127	43	58 3,5	78 8,8	92 15	105 22	116 30	127 40		
7	3	138	60	56 3,9	76 8,1	93 15	105 22	115 29	123 36	138 52	

Pozn.: Označení jako tab. I

III. Růst okouna v údolní nádrži Lipno v r. 1967. — Perch growth in the Lipno dam reservoir in 1967

Věk skup.	n	Délka	Váha	l_1 w_1	l_2 w_2	l_3 w_3	l_4 w_4	l_5 w_5	l_6 w_6	l_7 w_7	l_8 w_8
v době chycení											
2	16	84	11	55 2,9	84 11						
3	16	98	18	54 2,7	78 8,8	98 18					
4	77	116	31	60 3,8	84 11	100 19	116 31				
5	26	132	47	60 3,8	83 11	101 20	119 34	132 47			
6	6	139	63	58 3,4	79 9,2	96 17	109 26	124 39	139 56		
7	1	170	101	53 2,6	82 10	102 21	120 35	137 53	157 82	170 106	

Pozn.: Označení jako tab. I

IV. Růst okouna v údolní nádrži Lipno v r. 1968. — Perch growth in the Lipno dam reservoir in 1968

Věk. skup.	<i>n</i>	Délka v době chycení	Váha	l_1 w_1	l_2 w_2	l_3 w_3	l_4 w_4	l_5 w_5	l_6 w_6	l_7 w_7	l_8 w_8
2	140	89	15	56 3,5	89 14						
3	51	95	18	52 2,8	77 9,2	95 18					
4	21	113	28	56 3,5	81 11	97 19	113 32				
5	31	126	41	58 3,9	78 9,6	97 19	110 28	126 42			
6	33	134	49	57 3,7	78 9,6	98 17	108 26	121 37	134 50		
7	6	140	56	52 2,8	69 6,6	85 16	102 22	117 33	127 43	140 58	
8	2	150	76	52 2,8	75 8,5	87 13	104 23	119 35	128 44	140 58	150 71

Pozn.: Označení jako tab. I

V. Průměrný růst okouna v údolní nádrži Lipno v letech 1965–68. — Average perch growth in the Lipno dam reservoir in 1965–1968

Rok	l_1 w_1	l_2 w_2	l_3 w_3	l_4 w_4	l_5 w_5	l_6 w_6	l_7 w_7	l_8 w_8
1965	59 3,9	81 10	97 17	113 29	126 41	149 67	171 102	188 138
1966	63 4,5	84 11	98 17	107 24	117 31	126 39	138 52	— —
1967	59 3,5	83 11	100 19	116 31	131 46	142 60	170 106	— —
1968	56 3,4	83 12	95 18	110 28	123 39	133 49	140 58	150 71
Prům. aritm.	59 3,8	83 11	97 18	111 28	124 39	138 54	155 80	158 86
Ø odch. v % Ø délky	3	1	2	3	4	8	10	12

Pozn.: Průměry v jednotlivých letech počítány jako vážené, označení jako tab. I

V tab. I, II, III, IV jsou uvedeny údaje o růstu populace okouna v údolní nádrži Lipno v letech 1965–68, v tab. V pak hodnoty průměrného růstu okouna v jednotlivých letech (vážené průměry). V ostrádovský (1961) udává pro 1. věk. skup. délku 73 mm v roce 1959. V roce 1967 byla tato hodnota o 15 % nižší — 62 mm. Podobně se zmenšila i průměrná délka 2. věk. skup. ze 122 mm v roce 1959 až na 82 mm v roce 1966, tj. o 33 %. Srovnání starších věkových skupin není možné pro malý počet materiálu v roce 1959. Vyšší hodnota růstu

v roce 1959 patrně souvisela s napuštěním nádrže a tím zvýšením potravní nabídky, jak se o tom zmiňuje Vostrádovský (1961). Růstové údaje z let 1965–68 jsou již z období, kdy se podmínky v nádrži stabilizovaly — stabilizační období — Holčík a Pivnička (1972). Z tab. V je patrné poměrně malé kolísání hodnot délkového a váhového růstu mladších věkových skupin okouna v jednotlivých letech. Průměrné hodnoty odchylek v % průměrné délky se pohybovaly do 6. věkové skupiny mezi 1–4 %. Naopak počínaje 6. věkovou skupinou se začínaly projevovat výraznější rozdíly (8–12 %), které mohou být způsobeny jednak nízkým počtem starších ryb ve vzorku, jednak značnými individuálními rozdíly v růstu starších okounů. Někteří jedinci starších věkových skupin rostou pravděpodobně v souhlase s přechodem na dravý způsob výživy nápadně rychleji než jedinci, kteří setrvávají na jiném druhu potravy. Za příklad mohou posloužit údaje o růstu 4. a 7. věkových skupin v letech 1965–68 (horní hodnota délka v mm, dolní váha v g — údaje z tab. V).

4. věk. sk.	113	107	116	110	111	prům. odchylka	
	29	24	31	28	28	v % prům. délka	3
7. věk. sk.	171	138	170	140	155	prům. odchylka	
	102	52	106	58	80	v % prům. délka	10

Nakonec byl růst populace okouna z údolní nádrže Lipno hodnocen pomocí indexu produkce P_I , počítaném postupně pro 2.–6., 2.–7. a 2.–8. věkovou skupinu. Údaje jsou shrnuty v tab. VI. Hodnoty $P_{I(2.-6.)}$ se v letech 1965–68 pohybovaly od 40 gramů (1966) do 61 gramů (1967 a 1968), průměr byl 55 gramů. U $P_{I(2.-7.)}$ se hodnoty pohybovaly od 56 g (1966) do 85 g (1967), průměr byl 76 g. Index produkce pro 2.–8. věk. sk. bylo možno vypočítat jen pro roky 1965 (116 g) a 1968 (89 g), průměr byl 103 g.

VI. Hodnoty indexů produkce P_I pro 2.–6., 2.–7. a 2.–8. věkovou skupinu okouna v údolní nádrži Lipno v letech 1965–68 (g). — Values of the production indices P_I for perch age groups 2–6, 2–7, and 2–8 in the Lipno reservoir in 1965–1968 (in g)

Rok	$P_{I(2.-6.)}$	$P_{I(2.-7.)}$	$P_{I(2.-8.)}$
1965	56	84	116
1966	40	56	—
1967	61	85	—
1968	61	77	89
Průměr	55	76	103

Průměrné hodnoty růstu, hodnocené pomocí $P_{I(2.-6.)}$ z Lipna, bylo použito k porovnání růstu okouna v jiných lokalitách (tab. VII). Od průměru vypočteného ze sedmi lokalit — 133 g — se výrazně odlišily některé hodnoty P_I . Minima dosáhl P_I v údolní nádrži Mšeno — 45 g (tj. 66 % méně než průměr). Maxima dosáhl P_I ve Slapské údolní nádrži — 218 g (tj. o 64 % více než průměr) a v rybníku Velký Tisý — 204 g (tj. o 53 % více než průměr). Z uvedeného jsou zřejmé značné rozdíly v růstu ($\pm \frac{2}{3}$ průměru) populace okouna z různých vod. Absolutně mohou být tyto rozdíly až pětinasobné (Mšeno 45 g $\times$ Slapy

VII. Hodnoty indexů produkce P_I (2.–6. věkové skupiny) pro různé lokality (g). — Values of the production indices P_I (age groups 2–6) for different localities (in g)

Lokalita	Roky	P_I	Pramen převzetí růstových hodnot
Klíčavská údolní nádrž	1963–72	94	Holčík (1969), Pivnička (1971), vlastní údaje
Oravská údolní nádrž	1956	17	Hnatevič (1960)
Slapská údolní nádrž	1957	218	Frank (1960)
Údolní nádrž Mšeno	1959	45	Vostradovský (1962)
Orlická údolní nádrž	1972	144	vlastní údaje
Rybník Velký Tisý	1972	204	vlastní údaje
Údolní nádrž Lipno	1965–68	55	vlastní údaje
	Průměr	13	

218 g). Je třeba vzít však v úvahu, že údaje z lokalit Orava a Slapy byly hodnoceny těsně po napuštění nádrží. Pokud bychom je vyjmuli z hodnocení (podobně i Velký Tisý), získáme průměrnou hodnotu 85 g, kterou by bylo možno považovat za skutečný ustálený průměrný růst okouna v přehradních nádržích. Obdobné rozdíly v růstu byly zjištěny v některých údolních nádržích u plotice v období před a po napuštění. Pivnička (1972a) uvádí změny v růstu 3–6násobné a v některých nádržích i 10násobné. Je tedy možno konstatovat, že růst okouna i plotice zaznamenává značné výkyvy v různých lokalitách a dalším výzkumem bude třeba zjistit působení takových faktorů jako je početnost rybí osádky a její složení, druh potravy, úživnost nádrže atd., spolu s faktory abiotickými.

Literatura

- FRANK S., 1960, Růst lína obecného a okouna říčního ve Slapské údolní nádrži. Věst. Čs. spol. zool. 24, 3: 258–270.
- , 1967, The growth of perch *Perca fluviatilis* in the course of the first year of life in two valley Reservoirs in Czechoslovakia. Ichthyologica (The Aquarium Journal) 39, 3–4: 155–166.
- HNATEVIČ B., 1960, Das Wachstum des Barsches (*Perca fluviatilis* L.) in dem Orava-Staubecken (Slowakei). Zeitschrift für Fischerei und deren Hilfswissenschaften, Band IX N. F. (1960), Heft 1/2: 85–93.
- HOLČÍK J., 1969, The natural history of Perch — *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 in the Klíčava reservoir. Práce laboratoria rybářstva 2: 269–305.
- HOLČÍK J., PIVNIČKA K., 1972, The density and production of fish populations in the Klíčava reservoir (Czechoslovakia) and their changes during the period 1957–1970. Int. Revue ges. Hydrobiol. 57, 6: 883–894.
- PIVNIČKA K., 1971, Plodnost, růst, mortalita a produkce rybích populací v Klíčavské údolní nádrži v souvislosti s jejich početností v letech 1957–1970. Kand. dis. zool. ústavu KU: 1-90 (nepubl.).
- , 1972a, Index of production — a new parameter for evaluation of growth and production capacity of fish illustrated with reference to roach, *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758). Věst. Čs. spol. zool. 36, 4: 269–274.
- , 1972b, Sex ratio in spawning shoals of perch — *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) and roach — *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) in the Klíčava valley water reservoir with regard to their abundance. Věst. Čs. spol. zool. 36, 1: 47–53.
- ROUNSEFELL G. A., EVERHART W. H., 1960, Fishery science — Its Methods and Applications: 320–321.

- ŠVÁTORA M., 1973, Růst, produkce a početnost okouna říčního v Klíčavské údolní nádrži v letech 1963—72. Dipl. práce KU Praha (nepubl.).
- VOSTRADOVSKÝ J., 1961, K biologii a růstu kapra obecného, okouna říčního a jelce proudníka v nové údolní nádrži Lipno. Sb. ČSAZV, Živoč. výroba 34, 4: 289-294.
- , 1962, K bionomii okouna říčního (*Perca fluviatilis* L.) v údolní nádrži Mšeno. Sb. Severoč. musea, přír. vědy 2: 159-173.

Došlo dne 4. 6. 1974

ŠVÁTORA M. (Katedra systematické zoologie PFF UK, Praha). Růst okouna říčního (*Perca fluviatilis* L.) v některých údolních nádržích. Živočišná výroba (Praha) 19 (9): 661-668, 1974.

Růst populace okouna v údolní nádrži Lipno, hodnocen indexem produkce P_1 pro 2.—6., 2.—7. a 2.—8. věkovou skupinu, dosáhl v letech 1965—68 průměrných hodnot — 55 g, 76 g a 103 g. — Růst populací okouna v jiných přehradních nádržích, hodnocen indexem produkce pro 2.—6. věk, skupinu, dosáhl následujících hodnot: Oravská údolní nádrž 174 g, Slapská údolní nádrž 218 g, údolní nádrž Mšeno 45 g, Klíčavská údolní nádrž 94 g, Orlická údolní nádrž 144 g a rybník Velký Tisý 204 g. — Byla vypočtena průměrná hodnota růstu hodnoceného pomocí indexu produkce pro 2.—6. věk, skupinu ze 7 lokalit — 133 g. Údaje z Oravy a Slap však byly získány z materiálu odchyceného v době po napuštění těchto nádrží a průměr zvyšují. Pokud údaje z těchto lokalit výjimečně z hodnocení (podobně i Velký Tisý), získáme průměrnou hodnotu růstu 85 g, kterou lze považovat za skutečný a ustálený průměrný růst okouna v přehradních nádržích. — Růst populace okouna z údolní nádrže Lipno se nejvíce přiblížil růstu přemnožené populace tohoto druhu v údolní nádrži Mšeno. Odhad početnosti okouna však v Lipně nebyl proveden. Je tedy otázkou dalšího výzkumu, do jaké míry se na Lipně (a obdobně i na jiných nádržích) projeví vztah mezi růstem a početností. Zatím byla sledována a prokázána negativní korelace mezi růstem a početností u okouna a plotice na Klíčavské údolní nádrži.

rybářství; volné vody; okoun; srovnání růstu

ШВАТОРА М. (Природоведческий факультет УК, Прага). Рост окуня (*Perca fluviatilis* L.) в некоторых водохранилищах. Животная výroба (Прага) 19 (9): 661-668, 1974.

Рост популяции окуня в долинном водохранилище Липно, оцениваемый индексом продукции P_1 для 2—6, 2—7 и 2—8 возрастных групп, в период 1965—1968 гг. достиг средних значений 55 г, 76 г и 103 г. Рост популяций окуня в других плотинных водохранилищах, оцениваемый индексом продукции для 2—6 возрастных категорий, достиг следующих значений: Оравское долинное водохранилище 174 г, Слапское долинное водохранилище 218 г, долинное водохранилище Мшено 45 г, Кличавское долинное водохранилище 94 г, Орлицкое долинное водохранилище 144 г, и пруд Велки Тисы 204 г. Было вычислено среднее значение роста, оцениваемого с помощью индекса продукции для 2—6 возрастных категорий из семи местностей, которое составляло 133 г. Данные из Орavy и Слап были, однако, получены из материала, отловленного вскоре после напуска этих водохранилищ, и завышают средние данные. Если данные из этих местностей изъять из оценки (так же как и Велки Тисы), то мы получим среднее значение роста 85 г, которое можно считать действительным и устойчивым средним ростом окуня в плотинных водохранилищах. Рост прибрежной популяции окуня из долинного водохранилища Липно больше всего приближался к росту перенаселенной популяции этого вида в долинном водохранилище Мшено. Оценка численности окуня не была, однако, в водохранилище Липно произведена. Следовательно, вопросом дальнейшего научного исследования является установление, до какой степени в водохранилище Липно, равно как и в других водохранилищах, проявится зависимость между ростом и численностью. Пока что наблюдалась и была доказана отрицательная зависимость между ростом и численностью у окуня и плотвы в Кличавском долинном водохранилище.

рыбное хозяйство; естественные водоемы; окунь; сравнение роста

SVÁTORA M. (Naturwissenschaftliche Fakultät der Karlsuniversität, Praha). *Wachstum der Flußbarsches (Perca fluviatilis L.) in einigen Talsperrenwasserreservoirien. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 661-668, 1974.*

Das Wachstum des Barsches in der Lipno-Talsperre, bewertet mit dem Produktionsindex P_i für die 2.—6., 2.—7. und 2.—8. Altersgruppe, erreichte in den Jahren 1965—68 die Durchschnittswerte 55 g, 76 g und 103 g. — Das Wachstum der Barschpopulationen in anderen Talsperrenreservoirien, bewertet mit dem Produktionsindex für die 2.—6. Altersgruppe, erreichte folgende Werte: Orava-Talsperre 174 g, Slapy-Talsperre 218 g, Mšeno-Talsperre 45 g, Klíčava-Talsperre 94 g, Orlice-Talsperre 144 g und Velký-Tisý-Teich 204 g. — Es wurde der Durchschnittswert des aufgrund des Produktionsindex für die 2.—6. Altersgruppe aus 7 Lokalitäten bewerteten Wachstums berechnet. Die Angaben aus Orava und Slapy wurden aber aus dem in der Zeit nach der Füllung der Reservoirie abgefangenen Material gewonnen und erhöhen den Durchschnitt. Wenn wir die Angaben aus diesen Lokalitäten bei der Bewertung ausschalten (ähnlich auch der Velký-Tisý-Teich), erlangen wir einen Durchschnittswachstumswert von 85 g, den man als wirkliches und stabilisiertes durchschnittliches Wachstum des Barsches in den Talsperrenreservoirien betrachten kann. — Das Wachstum der Uferpopulation des Barsches aus der Lipnotalsperre näherte sich am meisten dem Wachstum der übermäßig vermehrten Barschpopulation im Talsperrenreservoir Mšeno. In Lipno wurde aber die Anzahl des Barsches nicht geschätzt. Es bleibt demnach ein Problem weiterer Untersuchungen, in welchem Maße sich in Lipno und analog auch in anderen Reservoirien die Beziehung zwischen Wachstum und Anzahl äußert. Bisher wurde die negative Korrelation zwischen dem Wachstum und der Anzahl beim Barsch und der Plötze im Klíčava-Talsperrenreservoir verfolgt und nachgewiesen.

Fischzucht; freie Gewässer; Barsch; Wachstumsvergleich

Adresa autora:

Miroslav Švátora, prom. biol., Katedra systematické zoologie PřF UK, 128 44 Praha 2, Viničná 7

ZMĚNY RŮSTU POPULACÍ PLOTICE V SOUVISLOSTI S NAPUŠTĚNÍM NĚKTERÝCH ÚDOLNÍCH NÁDRŽÍ

K. PIVNIČKA

PIVNIČKA K. (Faculty of Science, Charles University, Praha). *Changes in Roach Population Growth in Relation to the Flooding of Some Dam Reservoirs*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 669-676, 1974.

The following roach growth rate characterized by the production index of age groups 4—8 was found in the Švihov dam reservoir: the year before flooding (1970) 254 g, in the year of flooding (1971) 619 g, and in the subsequent year (1972) 333 g. In the Lipno dam reservoir, roach growth expressed in the same way for the same periods, i. e. before, during, and after flooding, reached the following values: 330 g, 643 g, and 543 g (from 1957 to 1959). Even for 2—4 years after flooding the value was 397 g, on an average. The maximum acceleration of growth rate (calculated only within the first three partial values of production index) was found in the backwater Poltruba. From the level of 38 g (before poisoning) the production index value increased to 225 g (after the poisoning of the backwater). It can be assumed on the basis of the maximum values of the production index reached by roach in the Lipno and Švihov reservoirs (643 g and 619 g) that the values ranging between 600 and 700 g represent a maximum which can be achieved by the given age groups of roach under the conditions of Czechoslovak dam reservoirs. The closer is the original growth to the maximum value, the lower can the acceleration be expected after reservoir flooding, and vice versa. In view of the high similarity of the values of roach production index in Švihov in the years after flooding (333 g and 265 g) to the roach production index in Klíčava in 1964 (281 g), it can be supposed that the variability of the production index values in the Klíčava reservoir and Švihov reservoir will also be similar. Some parameters calculated for roach in the Klíčava reservoir (population density, biomass, production per ha) can hold true also for the roach population in the dam reservoir Švihov.

fisheries; open waters; roach; growth changes

Vodárenská údolní nádrž Švihov je po Klíčavské nádrži dalším objektem, sledovaným od svého vzniku v roce 1970 i z hlediska ichtyologického. Porovnání růstu rybích populací v podmínkách původního toku s růstem v nově napuštěné nádrži dává možnost posoudit produkční možnosti daných populací a eventuálně včas zavést jejich vhodnou regulaci. Výsledky lze aplikovat i na jiných přehradách. V tomto příspěvku byla věnována pozornost údolním nádržím Lipnu, Klíčavě a Švihovu a polabské tůni Poltrubě z hlediska změn v růstu populací plotic, ke kterým došlo po jejich napuštění, či vytrávení v případě Poltruby.

MATERIÁL A METODIKA

Veškerý šupinný materiál plotic z údolní nádrže Švihov pochází z let 1971 až 1973 (112, 96 a 90 plotic), viz tab. I, II, III.*) Procentuálnímu složení vzorků nebyla věnována pozornost. Pro zpětný výpočet délek byla použita metoda Leeové,

*) Materiál byl získán od ing. J. Vostradovského, CSc., kterému tímto vyslovuji srdečný dík.

s korekční hodnotou 17 mm (Pivnička 1971). Váhy k jednotlivým délkám byly odečítány z grafu bilogaritmického vztahu mezi délkou a váhou těla plotic, společného pro všechny roky. Průměrný růst populace plotice v jednotlivých letech nebyl počítán vzhledem ke značným změnám v růstu v tomto období.

Další hodnocení růstu bylo provedeno pomocí indexu produkce (Pivnička 1972), a to pro 4–8 věkovou skupinu. Podobně byly přehodnoceny i růstové údaje plotic, převzaté od jiných autorů.

I. Růst plotice v údolní nádrži Švihov v r. 1971. — Roach growth in the Švihov reservoir (upper number: body length in mm; lower number: body weight in g) in 1971

Věk. skup.	n	Délka/váha při chycení		l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}
1	27	75	9	44 1,8											
2	53	104	25	44 1,8	63 5,5										
3	31	124	44	41 1,4	60 4,7	87 15									
6	1	177	115	47 2,2	66 6,1	100 23	124 44	137 59	151 81						

Pozn.: Horní číslo délka těla v mm, spodní číslo váha těla v g

II. Růst plotice v údolní nádrži Švihov v r. 1972. — Roach growth in the Švihov reservoir in 1972

Věk. skup.	n	Délka/váha při chycení		l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}
1	9	92	18	66 6,2											
3	44	171	120	45 1,9	67 6,5	140 64									
4	17	184	150	38 1,2	56 3,7	95 19	162 100								
5	4	201	198	41 1,5	64 5,6	98 21	123 43	188 149							
6	12	219	248	39 1,3	58 4,2	90 15	117 36	148 74	213 232						
7	2	219	248	36 1,0	59 4,4	98 21	123 43	142 67	182 147	219 248					
8	3	231	300	38 1,2	56 3,7	100 23	130 50	152 84	170 118	193 172	231 290				
9	3	236	315	39 1,3	60 4,6	98 21	118 37	139 62	160 97	185 151	204 203	236 315			
11	1	267	460	42 1,5	65 6,0	98 21	112 32	133 55	152 83	172 121	180 140	193 172	222 263	267 456	
12	1	283	560	40 1,4	57 4,0	86 14	118 38	129 50	147 73	170 118	182 145	198 183	213 231	231 300	283 560

Pozn.: Označení jako v tab. I

Pro názornost uvádíme seznam použitých zkratk:

P_I^t = index produkce v čase „t“,

G_i^t = okamžitý růstový koeficient i-té věkové skupiny v čase „t“,

$B_i^t, \bar{B}_i^t$ = biomasa, průměrná biomasa, Δw_i^t = váhový přírůstek

A_i^t = početnost, w_i^t = váha, $i = 1, 2, 3, \dots, n-1, n$ – věkové skupiny,

$$P_I^t = \sum_{i=1}^n G_i^t \bar{B}_i^t, G_i^t = 1n w_i^t - 1n w_i^{t-1},$$

$$\bar{B}_i^t = \frac{B_i^{t-1} + B_i^t}{2}, B_i^t = A_i^t w_i^t, A_i^t = 1$$

Při výpočtech jsme uvažovali přírůstek v roce 1972 a 1973 (říjen—listopad v roce 1972 a srpen v roce 1973) za zhruba odpovídající celkovému ročnímu přírůstku. Příklad výpočtu P_I viz tab. IV.

III. Růst plotice v údolní nádrži Švihov v r. 1973. — Roach growth in the Švihov reservoir in 1973

Věk. skup.	n	Délka/váha při chycení		l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}
1	22	66	6,2	50 2,7											
2	49	105	26	65 6,0	84 13										
3	3	153	84	48 2,3	103 24	133 54									
4	2	153	84	48 2,3	68 6,8	120 40	139 62								
5	7	178	133	42 1,5	64 5,7	83 13	138 60	163 103							
7	3	259	425	45 1,9	72 8,2	104 25	127 47	170 118	218 245	248 355					
8	2	258	420	45 1,9	70 7,5	103 24	136 57	165 106	194 175	222 260	239 323				
9	1	237	318	41 1,4	61 4,9	86 14	116 35	138 60	158 92	178 143	208 211	223 265			
11	1	283	556	44 1,8	66 6,2	89 16	117 36	149 76	176 127	197 178	215 236	235 310	252 392	272 500	

Pozn.: Označení jako v tab. I

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z růstového vzorku z roku 1972 bylo možné vypočítat jednak hodnotu indexu produkce v roce 1971, tj. v roce napuštění nádrže (619 g), jednak hodnotu indexu produkce v roce 1970, tj. rok před napuštěním nádrže (254 g). Z přírůstků v roce 1972 bylo dále možno vypočítat první tři dílčí hodnoty indexu produkce roku 1972 (pro 4., 5. a 6. věkovou skupinu). Další dvě (pro 7. a 8. věkovou skupinu) nebylo možno vyčíslit, neboť věkové skupiny, ze kterých měly být počítány, byly chyceny na jaře a nevykazovaly žádný přírůstek. Index produkce

IV. Příklad výpočtu indexu produkce (P_i) v g pro r. 1970 a 1971 z růstových dat plotice z nádrže Švihov z r. 1972. — An example of the calculation of production index (P_i) in g for the years 1970 and 1971 from the growth data of roach in the Švihov reservoir in 1972 (i — age group, w_i^t weight of the i -th age group at the time „ t “, G_i^t instantaneous growth coefficient, B_i^t mean biomass, P_i^t index of production, Δw_i^t weight increment)

1970 i	w_i^{t-1}	w_i^{t-2}	Δw_i^{t-1}	G_i^{t-1}	$\bar{B}_i^{t-1}$	P_i^{t-1}	$(G_i^{t-1} \bar{B}_i^{t-1})$
5	43	21	22	0,717	32 _n		23
6	74	36	38	0,724	55		40
7	147	67	80	0,786	107		84
8	172	118	54	0,377	145		55
9	203	151	52	0,296	177		52
						254	
1971	w_i^t	w_i^{t-1}	Δw_i^t	G_i^t	$\bar{B}_i^t$	P_i^t	$(G_i^t \bar{B}_i^t)$
4	100	19	81	1,661	60		99
5	149	43	106	1,243	96		120
6	232	74	158	1,143	153		175
7	248	147	101	0,523	198		104
8	290	172	118	0,522	231		121
						619	

pro rok 1972 bylo tedy nutno dopočítat z růstových dat z roku 1973, kde ovšem opět chyběla šestá věková skupina. Pro rok 1972 existují tedy dvě hodnoty indexu produkce: 1 — hodnota indexu produkce, sestavená z prvních třech dílčích hodnot z růstových dat roku 1972 a ze dvou zbývajících, z růstových dat roku 1973, 2. — hodnota indexu produkce z růstových dat z r. 1972, kde však místo 6. věkové skupiny bylo nutno použít 7. věkovou skupinu a její přírůstek o rok dříve. Ten však spadá do roku 1971, tj. do roku napuštění nádrže. Proto je tato druhá hodnota indexu produkce pro rok 1972 vyšší (374 g) proti hodnotě první (333 g).

Z růstových dat roku 1973 byl znovu vypočten index produkce pro rok 1971 (465 g), 1972 (374 g) a pro rok 1973 (265 g). Tuto poslední hodnotu lze považovat za nižší než skutečnou, neboť přírůstky, ze kterých byla počítána, byly pouze srpnové.

Lze tedy shrnout — bez ohledu na některé možné nepřesnosti, vzniklé sestavováním dílčích hodnot indexů produkce, či nedostatečně početnými vzorky v některých věkových skupinách, že celou situaci v údolní nádrži Švihov charakterizuje hodnota indexu produkce 254 g v roce před napuštěním (1970). Pak následuje prudké zrychlení růstu v roce napuštění nádrže 619 g, event. 465 g (1971); první hodnotu považujeme za přesnější a více pravděpodobnou, neboť byla získána z nejpočetnějšího vzorku z roku 1972. Opětný pokles hodnot růstu charakterizují hodnoty indexu produkce rok po napuštění 333 g, event. 374 g (1972) a v následujícím roce 265 g (1973) — tab. V.

V. Hodnoty indexu produkce (P_I) 4–8 věkové skupiny plotice v různých nádržích a v různých obdobích jejich existence. — Values of the production index (P_I) of roach growth groups 4–8 in different reservoirs in different periods of their existence

Údolní nádrž, pramen převzetí růstových hodnot	Hodnoty indexu produkce (v g) v době		
	před napuštěním	v roce napuštění po vytrávení	v letech po napuštění
Švihov (vlastní údaje)	1970: 254 147+	1971: 619 465 399+	1972: 333 374 158+ 1973: 265 83
Lipno (Frank, Vostradovský, 1961; Cabejšek, Frank, 1968)	1957: 330 180+	1958: 643 317	1959: 543 276+ Ø 1960–62 397
Klíčava (Holčík, 1967; vlastní údaje)	—	—	1964: 281 Ø 1967–72 157
Tůň Poltruba (Frank, 1959; Balon, 1955)	1952: 54 1955: 56 38+	1956: 225+	—

Pozn.: Znaménkem „+“ jsou označeny první tři dílčí hodnoty P_I z pěti

Růst se tedy nejprve téměř třikrát zvýšil a v zápětí poklesl na polovinu, a to prakticky v průběhu tří let, ve kterých je zachycen stav před, při a těsně po napuštění.

Bezesporu jsou tyto nápadné změny v rychlosti růstu plotice v souvislosti se změnou potravní nabídky v nově napuštěné nádrži a dále se změnou v početnosti sledovaného druhu, plus dalších možných potravních konkurentů. Tyto otázky byly již dříve předmětem studia (Oliva 1955, Frank 1959, Frank, Vostradovský 1961). Vztah početnost-růst sledoval Pivnička (1972a).

Změny v růstu plotic v jiných nádržích stojí za povšimnutí. V Lipenské údolní nádrži dosáhl růst plotice hodnot 330 g před napuštěním, 643 g v roce napuštění a 543 g rok po napuštění (tab. V). Ještě 2–4 roky po napuštění dosahoval index produkce v průměru hodnoty 397 g (Pivnička 1972). Lze tedy pozorovat dvojnásobné zrychlení růstu po napuštění a zároveň i pomalejší pokles — ještě 4 roky po napuštění se hodnota indexu produkce nesnížila ani na polovinu maxima z roku napuštění. Další vývoj hodnot indexu produkce, a tím i růstu plotic v letech po napuštění nádrže lze dobře pozorovat na příkladu Klíčavské údolní nádrže. První hodnota z r. 1964 je 281 g. Té však bylo dosaženo až po téměř desetileté existenci nádrže, ovšem do té doby nebyla plotice dominantní složkou mezi zde přítomnými druhy (Pivnička 1971, Holčík, Pivnička 1972). Lze tedy pozorovat jistou paralelu mezi rokem 1964 Klíčavské nádrže

a roky 1959 Lipenské nádrže, či rokem 1972 Švihova. Od roku 1967, kdy se stala plotice dominantní složkou rybí fauny, kolísal její růst v souhlase s kolísáním její početnosti v letech 1967–72 následovně: 191 g, 107 g, 121 g, 144 g, 168 g a 215 g, v průměru 157 g. Podobnou variabilitu ve výšce indexu produkce lze předpokládat i u růstu plotice v následujících letech ve Švihovu. Je otázkou dalšího výzkumu, zda i některé další parametry, vypočtené pro klíčavské plotice (početnost, biomasa, produkce/ha), budou platit i pro plotici z nádrže Švihov.

Lipenská nádrž, se značně vyššími hodnotami indexu produkce v době před i po napuštění, bude pravděpodobně i v současné době vykazovat vyšší hodnoty růstu plotic proti Klíčavě či Švihovu. Lze také předpokládat, že hodnota indexu produkce 4–8 věkové skupiny, pohybující se v mezích 600–700 g, je maximum, kterého je plotice v našich podmínkách přehradních nádrží schopna dosáhnout. Je pochopitelné, že čím je růst v určité vodě blíže maxima již v době před napuštěním přehrady, či před vytrávením, tím menší je potom zrychlení po napuštění (vytrávení). Také další pokles je pomalejší a naopak. V polabské tůni Poltrubě, kde růst v letech 1952 a 1955 byl na stále stejné úrovni (54 g a 56 g), došlo po jejím vytrávení k prudkému vzestupu v růstu. Index produkce v roce 1956 dosáhl v prvních třech dílčích hodnotách hladiny 225 g, ke které ekvivalentní hodnota z roku 1955 byla 38 g. Zrychlení růstu bylo tedy téměř šestinásobné.

Pro sledování změn růstu je plotice zvlášť výhodným druhem, je velmi početná, šupinný materiál lze dobře sbírat i ve velkých kolekcích. Do jaké míry však zjištěná změna v jejím růstu platí i pro další druhy nelze zatím rozhodnout.

Literatura

- BALON E. K., 1955, Růst plotice (*Rutilus rutilus*) a revize hlavních metod jeho určování. SAV, Bratislava : 130 pp.
- CABEJŠEK M., FRANK S., 1968, A contribution to the growth of roach (*Rutilus rutilus*, L.) in some waters of Czechoslovakia. Acta. soc. zool. Bohemoslov. 32 : 22–33.
- FRANK S., 1959, Závislost růstu některých druhů ryb na potravních podmínkách v polabské tůni Poltrubě. Acta. soc. zool. Bohemoslov. 23 : 247–253.
- FRANK S., VOSTRADOVSKÝ J., 1961, Prvé poznatky o změnách, rozvoji a růstu štik a plotic v údolní nádrži Lipno. Sborník Kraj. vlast. muzea v Č. Budějovicích, III : 147–168.
- HOLČÍK J., 1967, Life history of the roach *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) in the Klíčava valley reservoir. Acta soc. zool. Bohemoslov. 31 : 213–229.
- HOLČÍK J., PIVNIČKA K., 1972, The density and production of the fish populations in the Klíčava reservoir (Czechoslovakia) and their changes during the period 1957–1970. Int. Revue ges. Hydrobiol. 57 : 882–894.
- OLIVA O., 1955, Příspěvek k biologii a rychlosti růstu kapra (*Cyprinus carpio*) v Polabí. Univ. Carol. Biol. I, 3 : 225–273.
- PIVNIČKA K., 1971, Plodnost, růst, mortalita a produkce rybích populací v Klíčavské údolní nádrži v souvislosti s jejich početností v letech 1957–1970. Těze kand. dis. KU Praha (nepubl.).
- , 1972, Index of production — a new parameter for evaluation of growth and production of capacity fish illustrated with reference to roach *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758). Acta soc. zool. Bohemoslov. 36 : 269–274.
- , 1972a, Dynamika početnosti populace plotice obecné (*Rutilus rutilus* L.) v Klíčavské údolní nádrži a její vliv na růst a produkci. Závěrečná zpráva (nepubl.).
Došlo dne 4. 6. 1974

PIVNICKÁ K. (Přírodovědecká fakulta UK, Praha). *Změny růstu populací plotice v souvislosti s napuštěním některých údolních nádrží*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 669-676, 1974.

Rychlost růstu plotice, charakterizovaná indexem produkce 4—8 věkové skupiny v údolní nádrži Švihov, byla následující: rok před napuštěním (1970) 254 g, v roce napuštění (1971) 619 g a v následujícím roce (1972) 333 g. Růst plotice v Lipenské údolní nádrži, vyjádřený stejným způsobem a pro stejná období, tj. před, při a po napuštění dosahoval hodnot 330 g, 643 g a 543 g (období let 1957—9). Ještě 2—4 roky po napuštění dosahoval v průměru hodnoty 397 g. Maximálního zrychlení, ovšem pouze v rámci prvních třech dílčích hodnot indexu produkce, zaznamenal růst plotice v polabské tůni Poltrubě. Z 38 g před vytrávením tůně stoupla hodnota indexu produkce na 225 g po vytrávení. Z maximálních hodnot indexu produkce dosažených ploticemi z údolních nádrží Lipna a Švihova (643 g a 619 g) lze předpokládat, že hodnoty v mezích 600—700 g jsou maxima, kterého mohou dané věkové skupiny plotice dosáhnout v podmínkách našich údolních nádrží. Čím blíže je původní růst maximální hodnotě, tím menší zrychlení lze očekávat po napuštění nádrže a obráceně. — Vzhledem k značné podobnosti hodnot indexu produkce plotice ze Švihova v letech po napuštění (333 g a 265 g) a indexu produkce plotice z Klíčavy v roce 1964 (281 g) lze předpokládat, že variabilita hodnot indexu produkce v Klíčavě a Švihova bude podobná. Některé parametry, vypočítané pro plotice Klíčavské nádrže (početnost, biomasa, produkce/ha), mohou platit i pro populaci plotice z údolní nádrže Švihov.

rybářství; volné vody; plotice; změny růstu

ПІВНИЧКА К. (Природоведческий факультет УК, Прага). *Изменения роста популяций плотвы в связи с напуском некоторых водохранилищ*. Животная výroба (Прага) 19 (9) : 669-676, 1974.

Скорость роста плотвы, характеризованная индексом продукции 4—8 возрастных групп, в долинном водохранилище Швигов была следующая: за год до напуска (1970 г.) 254 г в год напуска (1971) 619 г и через год после напуска (1972) 333 г. Рост плотвы в Липенском долинном водохранилище, выраженный таким же способом и за тот же период, т. е. до, во время и после напуска, достигал значений 330 г, 643 г и 543 г (за период 1957—1959 гг.). Еще спустя 2—4 года после напуска рост плотвы в среднем достигал значения 397 г. Максимальное ускорение, однако только в рамках первых трех частных показателей индекса продукции, было отмечено у роста плотвы в полабском омуте Полтрубе. С 38 г до отравления омута значение индекса продукции возросло до 225 г после отравления. На основании установленных максимальных величин индекса продукции, достигнутых плотвой из долинных водохранилищ Липно и Швигов (643 г и 619 г, можно полагать, что значения в пределах 600—700 г представляют собой максимум, которого данные возрастные группы плотвы могут достичь в условиях наших водохранилищ. Чем ближе первоначальный рост подходит к максимальной величине, тем меньшего ускорения можно ожидать после напуска водохранилища и наоборот. Ввиду значительной аналогичности значений индекса продукции плотвы из Швигова в годы после напуска (333 г и 265 г) и индекса продукции плотвы из Кличавы в 1964 г. (281 г) можно полагать, что вариантность значений индекса продукции в Кличаве и Швигове будет аналогичная. Некоторые параметры, вычисленные для плотвы Кличавского водохранилища (численность, биомасса, продукция на гектар), могут быть действительными и для популяции плотвы из долинного водохранилища Швигов.

рыбное хозяйство; естественные водоемы; плотва; изменения роста

PIVNICKÁ K. (Naturwissenschaftliche Fakultät der Karlsuniversität, Praha). *Veränderungen des Wachstums der Populationen der Plötze im Zusammenhang mit der Füllung einiger Talsperrenwasserreservoirs*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 669-676, 1974.

Die durch den Produktionsindex der 4. bis 8. Altersgruppe charakterisierte Wachstumsgeschwindigkeit im Talsperrenwasserreservoir Švihov wies folgende Werte auf: im Jahre vor der Füllung (1970) 254 g, im Jahre der Füllung (1971) 619 g und im nachfolgenden Jahr 333 g. Das auf die gleiche Weise und für die gleichen Zeitperioden, d. h. vor, bei und nach der Füllung berechnete Wachstum der Plötze

im Lipno-Reservoir erreichte die Werte von 330 g, 643 g und 543 g (Zeitperiode 1957—1959). Noch in 2 bis 4 Jahren nach der Füllung erreichte dieses Wachstum Werte von durchschnittlich 397 g. Die höchste Beschleunigung, allerdings nur im Rahmen der ersten drei partiellen Produktionsindexwerte verzeichnete das Wachstum der Plötze im Poltruba-Elbetümpel. Der Produktionsindexwert erhöhte sich von 38 g vor der „Verdauung“ des Tümpels auf 225 g nach derselben. — Aus den maximalen bei Plötzen aus dem Lipno- und dem Švihov-Reservoir erreichten Produktionsindexwerte (643 g und 619 g) läßt sich ableiten, daß Werte in den Grenzen von 600 bis 700 g das Maximum darstellen, das die gegebenen Altersgruppen der Plötze unter den Bedingungen unserer Talsperrenreservoirs erreichen können. Je mehr sich daß ursprüngliche Wachstum dem Höchstwert nähert, eine desto geringere Beschleunigung kann man nach Füllung des Reservoirs und umgekehrt erwarten. — In Hinsicht auf die bedeutende Ähnlichkeit der Produktionsindexwerte für die Plötze aus Švihov in den Jahren nach der Füllung dieses Reservoirs (333 g und 265 g) und der Produktionsindexwerte für die Plötze aus Klíčava im Jahre 1964 (281 g) kann vorausgesetzt werden, daß die Variabilität der Produktionsindexwerte in Klíčava und Švihov ähnlich sein wird. Einige für Plötzen im Klíčava-Reservoir berechnete Parameter (Anzahl, Biomasse, Produktion je Hektar) können auch für die Population der Plötze aus dem Švihov-Reservoir Geltung haben.

Fischzucht; freie Gewässer; Plötze; Wachstumsveränderungen

Adresa autora:

RNDr. Karel Pivnička, CSc., Katedra systematické zoologie PřF KU, 128 44
Praha 2, Viničná 7

K MORTALITĚ JIKER PLOTICE OBECNĚ — *Rutilus rutilus* (LINNAEUS, 1758)

K. ČERNÝ

ČERNÝ K. (Živa, ACADEMIA, Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha). *On the Mortality of the Eggs of Roach Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758). Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 677-682, 1974.

Samples of fresh-spawned roach eggs were collected in 9 different spawning places in the Klíčava dam reservoir. The eggs were transferred to a laboratory where they were hatched with high aeration in all-glass aquariums at water temperatures from 15 to 17°C. The following facts were revealed by the examination of egg mortality throughout the period from transfer from natural conditions to the end of the hatching process: 1. In individual samples hatched with aeration, roach mortality ranged from 6.5% to 46.9%. — 2. In the control sample without aeration, roach egg mortality reached 100% already on the third day after transfer to laboratory conditions. 3. The mortality found in different samples was due, for instance, to bad fertilization, infestation with the fungus genera *Saprolegnia* and *Achlya* etc. The individual contributions of these factors to the over-all mortality level were not studied in detail. The effects of other factors influencing egg mortality under natural conditions were excluded under laboratory conditions.

Poznání příčin vysoké úmrtnosti jiker ryb na přírodních trdlištích má velký význam jak z hlediska teoretického, tak i z hlediska rybářské praxe.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Sledováním příčin úmrtnosti se zabývala u různých druhů ryb už celá řada autorů, např. Nikiforov (1959) u *Salmo salar*, Rothschild (1961) u *Osmerus mordax*, Zuromska (1967a, b) u *Rutilus rutilus*, u nás Peňáz a Lusk (1965) u *Chondrostoma nasus*, aj. Zjištěná úmrtnost jiker od jejich vytření do počátku líhnutí byla vždy značná, např. v pokusech Peňáze a Luska (1965) byly ztráty jiker na konci jejich inkubace 70 až 90% a na některých trdlištích téměř 100%.

Jako hlavní příčiny vysoké úmrtnosti jiker na přírodních trdlištích bývají uvedeny autory udávány tyto faktory: 1. požíráání jiker rybami, 2. škody v důsledku působení některých bezobratlých živočichů, 3. vliv řasových nárostů, 4. vliv nárostů plísní, 5. vliv proudění vody, 6. vliv nánosů, 7. škody působené ptáky, 8. nedostatečné oplození jiker. K těmto příčinám je podle Vladimírova (1964) nutno přiřadit ještě vliv nejruznějších defektů, vzniklých během ovogeneze a spermatogeneze v těle rodičů, který má podle citovaného autora hlavní význam pro vysokou mortalitu jiker. Konečně Frank (1973) pak právě u plotice zjistil, že mortalitu jiker ovlivňuje i tvrdost vody.

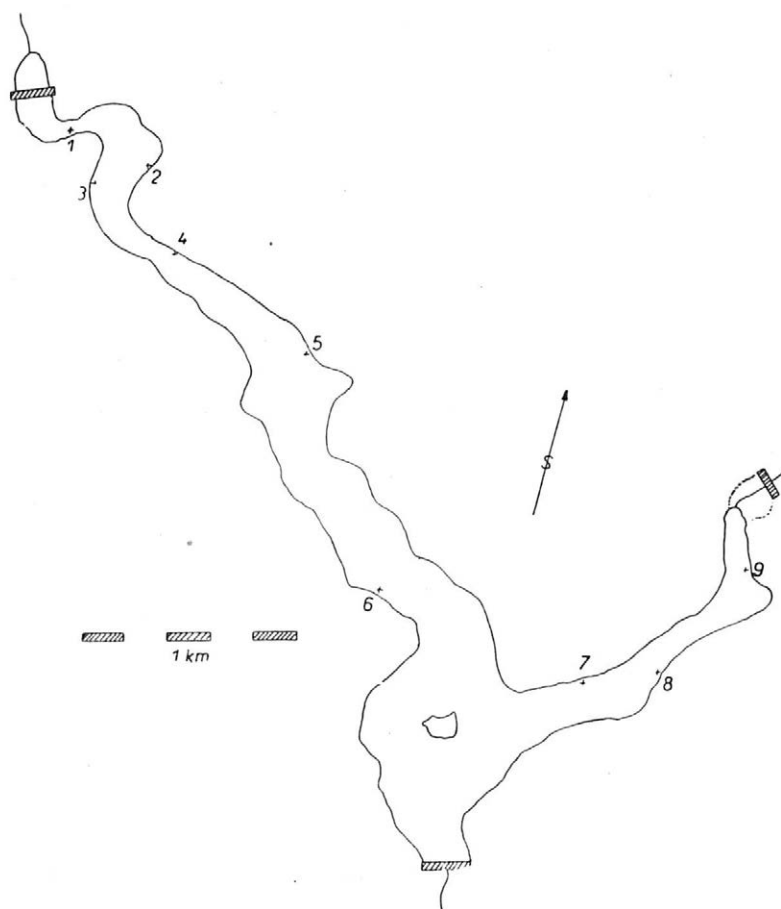
Uvedené faktory mají pochopitelně na různých lokalitách různou důležitost a jejich pořadí může doznávat změn i v jednotlivých, po sobě následujících letech na téže lokalitě.

Na Klíčavské údolní nádrži je už po několik let prováděn komplexní ichtyologický výzkum. Od roku 1967 je zde zdaleka nejpočetnějším rybím druhem plotice obecná (*Rutilus rutilus*). Problematické úmrtnosti jiker a embryí zde však věnoval pozornost teprve v poslední době Frank (1973). V početnosti jednotlivých ročníků tohoto druhu však zjistil Pivníčka (1972) nápadné rozdíly.

Ve snaze vysvětlit značné kolísání v početnosti jednotlivých ročníků byl — kromě pokusů majících objasnit vlivy teploty a potravních podmínek na vývoj raných vývojových stadií tohoto druhu (Černý 1975) — proveden ještě pokus, kterým měl být zjištěn vliv nedostatečného oplození, defektů vzniklých během oogeneze a spermatogeneze v těle rodičů, a plísnových nárůstů na úmrtnost jiker plotice.

MATERIÁL A METODIKA

Údaje o charakteru, délce trvání a době tření hlavních druhů ryb, žijících v Klíčavské údolní nádrži v letech 1963—1965, udává Holčík (1965). Obdobné údaje z let 1967—1970 jsou shrnuty v práci Pivníčky (1971). Plotice je v podmínkách Klíčavské nádrže typicky lithofilní rybou, vytírající se na kamenitou suť u srázných břehů nádrže, jak zjistili už Holčík a Hruška (1966).

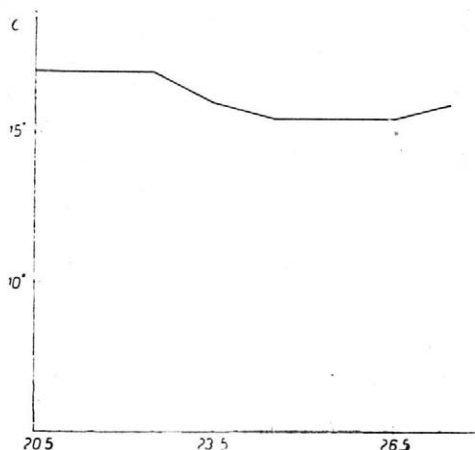


1. Schematická mapka Klíčavské údolní nádrže s označením míst sběru jednotlivých vzorků z jiker plotice. — Schematic map of the Klíčava dam reservoir with marked places of the collection of the samples of roach eggs

V roce 1971 probíhalo její tření v rozmezí 15. 5. až 23. 5., při teplotě vody 16–21 °C, za jasného, teplého počasí. Maxima dosáhlo tření dne 19. 5. Tohoto dne byly na 9 různých trdlištích nahodile sebrány vzorky jiker, a to na místech, kde bylo během dne pozorováno bouřlivé tření plotic. Poloha míst sběru vzorků vč. jejich číselného označení je zachycena na mapce nádrže (obr. 1).

Jikry byly sbírány se substrátem, tzn. s kameny, na kterých byly nalepeny. Vybírány byly drobné kameny, maximálně o rozměrech 10 X 8 cm, na kterých byly jikry rovnoměrně rozprostřeny v jedné vrstvě. Ze spodní a bočních stěn kamenů byly jikry odstraněny, aby nedošlo během transportu k jejich poškození. Transportovány byly v igelitových sáčkích s přehradní vodou. Vzorky byly sbírány mezi 15 a 16 hodinou a bezprostředně po ukončení sběru byly převezeny do laboratoře.

V laboratoři byly vzorky jiker umístěny do 10 l celoskleněných vytíracích akvárií se zavedeným silným vzduchováním. Pouze vzorek č. 1 byl na zkoušku umístěn do nádrže bez vzduchování. Voda v akváriích byla přehradní, získávaná ovšem pro vodárenské účely z hloubky 15 m. Přesný počet jiker v jednotlivých vzorcích byl zjištěn přímým spočítáním pomocí destičky z plexiskla, zhotovené podle popisu Peňáze a Luská (1965). Stejně tak byl přímým počítáním zjišťován i počet vykulených zárodků. Po dobu líhnutí byla vždy v 8, 13 a 18 hod. nově vykulená embrya v akváriích odchyťována, počítána a přemísťována do nových nádrží s přehradní vodárenskou vodou. Teplota vody v akváriích se pohybovala během inkubace v rozmezí 15–17 °C, charakter jejího kolísání je zachycen na obr. 2.



2. Kolísání teploty vody v chovných akváriích během inkubace jiker plotice. — Water temperature fluctuation in breeding aquariums in the course of roach egg incubation

VÝSLEDKY

Vzhledem k tomu, že vzorky jiker byly sbírány pátý den po začátku tření, byl stupeň vývoje jiker ve vzorcích z jednotlivých trdlišť poněkud odlišný, přestože byly při sběru přednostně vybírány vzorky s pokud možno čerstvě nakladenými jikrami. V některých případech byly menší rozdíly mezi stupněm vývoje jiker pozorovány i v témže vzorku, což svědčilo o tom, že i jikry nakladené na jednom kameni jsou odlišného stáří. V žádném ze vzorků však při umísťování do akvárií nebyly ještě pozorovány jikry ve stádiu očních bodů.

Procento neoplozených jiker ve vzorcích nebylo zjišťováno, neboť rozdílné stáří jiker nedovolovalo určit, zda se v případě bělavých jiker jedná o důsledky špatného oplození, či případné důsledky dalších faktorů. V některých vzorcích bylo menší množství jiker již při přenosu do laboratoře pokryto slabým povlakem

plísni rodu *Saprolegnia* a *Achlya*. Během inkubace jiker se plísně objevily ve všech akváriích. Bujný povlak vytvořily plísně na vzorku č. 1, umístěném v nádrži bez vzduchování. Třetí den po přenosu do laboratoře byl tento vzorek tvořen pouze nevyvíjejícími se, plísní pokrytými jikrami. V ostatních vzorcích bylo množství jiker potažených plísněmi podstatně menší. Mortalita jiker byla plísněmi podstatně zvyšována, neboť napadaly i zdravé, vyvíjející se jikry, které sousedily těsně s jikrami uhynulými. Tomuto procesu byl záměrně ponechán volný průběh, ve snaze co nejvíce se přiblížit podmínkám na přirozených trdlištích.

Po 50 hod. inkubace v laboratorních podmínkách byly zjištěny v některých vzorcích v jikrách už zřetelné oční body, po 70 hod. pak byly pozorovány první pohyby zárodků v jikrách. Po 120 hod. inkubace bylo zjištěno kulení prvních zárodků ve vzorku č. 2, po 140 hod. pak už bylo ve všech vzorcích, s výjimkou vzorku č. 8, pozorováno větší množství vykulených zárodků. Ve vzorku č. 8 započalo kulení zárodků až po 150 hod. inkubace v laboratoři. Po vykulení zůstávaly zárodky buďto ležet na dně akvárií, nebo se uchytávaly pomocí lepových žláz na jejich stěnách. Zhruba 24 hod. po vykulení byly pozorovány první zárodky při trhavém plavání u vodní hladiny.

Kulení zárodků bylo časově značně rozvleklé, což může nasvědčovat tomu, že jikry v jednotlivých vzorcích pocházely z různých dat a od různých rodičovských ryb. Zatímco první vykulené zárodky byly pozorovány 25. 5., poslední zárodky se kulily až 30. 5. 1971. Celkové množství vylíhlých zárodků je spolu s mortalitou jiker do ukončení kulení zárodků zachyceno v tab. I.

I. Celkový počet vykulených zárodků a mortalita jiker a zárodků plotice v jednotlivých vzorcích v období od oplození do vykulení. — Total number of hatched embryos and the mortality of roach eggs and embryos in individual samples in the period from fertilization to hatching

Číslo vzorku	Celkový počet jiker ve vzorku	Celkový počet vykulených zárodků	Mortalita jiker v %
1	540	0	100,0
2	300	278	7,3
3	247	174	29,5
4	424	225	46,9
5	288	180	37,5
6	423	260	38,5
7	622	518	16,7
8	428	400	6,5
9	338	242	28,4

DISKUSE

Výsledky ukazují, že mortalita jiker plotice, způsobená různými příčinami, se v jednotlivých vzorcích pohybovala od 6,5 % do 46,9 %. Prošetřované vzorky nebyly ovšem rovnocenné v počtu jiker, což určitým způsobem ovlivňovalo výsledky, neboť šíření plísní bylo ostrůvkovité a při větším množství jiker, a při předpokladu jednoho ostrůvku plísní ve vzorku, mohlo dojít u početnějšího vzorku k zvýhodnění procentuálního poměru, vyjadřujícího mortalitu. Orientační charakter získaných výsledků však touto skutečností nebyl narušen.

Frank (1973) zjistil v r. 1972 v laboratorních podmínkách mortalitu jiker klíčavské plotice v poněkud širším období (oplození — přechod na exogenní výživu) 5–54,4 %. Období od vykulení zárodků do přechodu na exogenní výživu se podle tohoto autora pohybovalo od 4 do 48 hod. a záviselo na tvrdosti vody. Od oplození do vylihnutí zárodků mortalita v jeho pokusech kolísala od 3,7 % do 31,5 %. V našich pokusech bylo tedy zjištěné rozmezí mortality jiker poněkud širší, přičemž úvodní kvalita vody byla ve všech vzorcích stejná.

Provedené pokusy ukázaly, že je mortalita jiker plotice v období od výtěru do kulení zárodků značná. V přirozených podmínkách na jikry působí během jejich inkubace celý komplex různých negativních činitelů, což vysvětluje vysokou mortalitu jiker plotice.

Zuromska (1967a) zjistila dvě nejvýznamnější příčiny mortality jiker plotice v některých polských jezerech, a to dravou faunu bezobratlou a vlnobití, minimální význam pak udává pro požíráání jiker rybami. V případě Klíčavské nádrže byla na trdlišťích pozorována hejna ryb (převážně okounů) požírajících jikry plotic, tloušťů a perlínů. Důležitost tohoto faktoru na tekoucích vodách potvrzuje u jiker ostroretky pozorování Peňáze a Luska (1965), kteří uvádějí požíráání jiker za nejzávažnější důvod vysoké ztráty jiker během inkubace tohoto druhu ryb.

Poděkování

Za pomoc při práci v terénu a laboratoři děkuji dr. K. Pivníčkovi, CSc., dr. S. Frankovi, CSc. a V. Šafránkovi z katedry systematické zoologie PřF UK v Praze.

Literatura

- ČERNÝ K., 1975, Mortality of early developmental stages of the roach — *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758). Věst. čsl. spol. zool. 39: (v tisku).
- FRANK S., 1973, Abhängigkeit der Entwicklung der Embryonen der Plötze (*Rutilus rutilus* /Linnaeus, 1758/) von der Wasserhärte. Věst. čsl. spol. zool. 37: 14–21.
- HOLČÍK J., 1965, Dynamika rybích populací vo vodárenskej údolnej nádrži Klíčava. (Kand. práce PřF UK Praha, nepubl.), 269 pp.
- HOLČÍK J., HRUŠKA V., 1966, On the spawning substrate of the roach — *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) and bream — *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) and notes on the ecological characteristic of some European fishes. Věst. čsl. spol. zool. 30: 22–29.
- NIKIFOROV N. D., 1959, Razvitie, rost i vyživajemost embrionov i molodi semgi v jestestvennyh uslovijach. Izv. VNIORCH 48: 65–79.
- PEŇÁZ M., LUSK S., 1965, K poznání příčin vysoké úmrtnosti jiker ostroretky stěhovavé (*Chondrostoma nasus* L.) při přirozeném rozmnožování. Zool. listy 14: 159–170.
- PIVNÍČKA K., 1971, Plodnost, růst, mortalita a produkce rybích populací v Klíčavské nádrži v souvislosti s jejich početností v letech 1957–1970. (Kand. práce PřF UK Praha, nepubl.) pp. 89.
- , 1972, Index of production — a new parameter for evaluation of growth and production capacity of fish illustrated with reference to roach, *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758). Věst. čsl. zool. spol. 36: 269–274.
- ROTHSCHILD B. J., 1961, Production and survival of eggs of the American smelt, *Osmerus mordax* (Mitchill), in Maine. Trans. Amer. Fish. Soc. 90: 42–48.
- VLADIMIROV V. I., 1964, Ličinočnye kritičeskije periody razvitiya i smertnost u ryb. Vopr. ichtiol. 4: 104–117.
- ZUROMSKA H., 1967a, Niektóre przyczyny smiertelności jaj i larw ploci (*Rutilus rutilus* L.) na tarliskach jeziorowych. Roczniki nauk rolniczych 90: 557–579.
- , 1967b, Ocena smiertelności jaj i larw ploci (*Rutilus rutilus* L.) na tarliskach jeziorowych. Roczniki nauk rolniczych 90: 539–556.

Došlo dne 4. 6. 1974

ČERNÝ K. (Živa, ACADEMIA, nakladatelství ČSAV, Praha). *K mortalitě jiker plotice obecné — Rutilus rutilus (Linnaeus, 1758)*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 677-682, 1974.

Na 9 různých přirozených trdlišťích v Kličavské údolní nádrži byly odebrány vzorky čerstvě vytřených jiker plotice. Jikry byly přeneseny do laboratoře, kde byly líhnuty za silného vzduchování v celoskleněných akváriích při teplotě vody 15–17 °C. Sledováním mortality jiker v období od jejich přesunu z přirozených podmínek do ukončení procesu líhnutí byly zjištěny následující skutečnosti: 1. V jednotlivých vzorcích se zavedených vzduchováním se mortalita jiker plotice pohybovala od 6,5 % do 46,9 %. — 2. V kontrolním vzorku bez zavedeného vzduchování byla mortalita jiker plotice 100 %, a to již třetí den po přenosu jiker do laboratorních podmínek. — 3. Mortalitu, zjištěnou v jednotlivých vzorcích, zapříčinilo např. špatné oplození, napadení plísněmi rodu *Saprolegnia* a *Achlya* atd. Podíl těchto faktorů na celkové výši mortality nebyl blíže sledován. Působení dalších faktorů, ovlivňujících v přirozených podmínkách mortalitu jiker, bylo v laboratorních podmínkách vyloučeno.

ЧЕРНЫ К. (Жива, АКАДЕМИА, издательство ЧСАН, Прага). К вопросу смертности икры плотвы — *Rutilus rutilus (Linnaeus, 1758)*. Животная výroba (Прага) 19 (9) : 677-682, 1974.

На 9 разных естественных нерестилищах в Кличавском водохранилище были взяты пробы свежеснесенной икры плотвы. Икру перенесли в лабораторию, где она инкубировалась при сильной аэрации в целностеклянных аквариумах при температуре воды 15–17 °C. Путем наблюдения за смертностью икринок в период от их переноса из естественных условий и до окончания процесса инкубации были установлены следующие факты: 1. В отдельных пробах с действующей аэрацией смертность икринок плотвы колебалась в пределах от 6,5 % до 46,9 %. В контрольной пробе без применения аэрации смертность икринок составляла 100 %, причем уже на третий день после переноса икры в лабораторные условия. 3. Смертность, установленную в отдельных пробах, вызвало, например, плохое оплодотворение, поражение икры грибами рода *Saprolegnia* и рода *Achlya* и др. Участие этих факторов в общем объеме смертности ближе не изучалось. Действие других факторов, влияющих в природных условиях на смертность икринок, в лабораторных условиях было исключено.

ČERNÝ K. (Živa, ACADEMIA, Verlag der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha). *Zur Mortalität des Rogens der Plötze — Rutilus rutilus (Linnaeus, 1758)*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 677-682, 1974.

Auf 9 verschiedenen natürlichen Laichstellen in der Kličava-Talsperre wurde frisch abgestrichener Rogen der Plötze entnommen. Der Rogen wurde in das Laboratorium übertragen, wo derselbe unter starker Belüftung in Ganzglasaquarien bei einer Wassertemperatur von 15–17 °C erbrütet wurde. Bei Verfolgung der Rogenmortalität in der Zeitperiode von der Übertragung des Rogens aus natürlichen Bedingungen bis zur Beendigung des Brutprozesses wurden folgende Tatsachen ermittelt: 1. In den einzelnen Proben mit eingeführter Belüftung schwankte die Mortalität des Plätzenrogens von 6,5 % bis 46,9 %. — 2. In der Kontrollprobe ohne Belüftung war die Mortalität des Plätzenrogens 100 %, und dies bereits am dritten Tag nach Übertragung des Rogens in Laborbedingungen. — 3. Die bei den einzelnen Proben festgestellte Mortalität wurde z. B. durch schlechte Befruchtung, Befall mit *Saprolegnia*- und *Achlya*-Schimmelpilzen u. a. verursacht. Der Anteil dieser Faktoren an der Gesamt mortalitätshöhe wurde nicht näher untersucht. Die Wirkung weiterer die Mortalität unter natürlichen Bedingungen beeinflussenden Faktoren war unter Laborbedingungen ausgeschlossen.

Adresa autora:

Dr. Karel Černý, redaktor Živy, ACADEMIA, nakladatelství ČSAV, 112 29 Praha 1, Vodičkova 40

K BIOLOGII BOLENA (*ASPIUS ASPIUS* L.) VE VODÁRENSKÉ ÚDOLNÍ NÁDRŽI ŠVIHOV (ŽELIVKA)

J. VOSTRADOVSKÝ

VOSTRADOVSKÝ J. (Fisheries Research Institute, Laboratory for Reservoir and River Fisheries, Praha). *On the Biology of Asp (*Aspius aspius* L.) in the Water-Supply Reservoir Svihov (Želivka)*. Živočišná šýroba (Praha) 19 (9) : 683-688, 1974.

The author evaluates the age and size structure of the spawning shoal of asp captured during electrical fishing in the inflow part of the reservoir in April 1972 and 1973; the same evaluation was performed in asp captured in gill nets in the water-supply reservoir in summer. The spawning shoal consisted mostly of male fish. Due to the selective effect of gill nets, females prevailed in the fish caught in summer. The fish spawned when temperature reached the level of 10 °C. The spawning shoal was represented by six-to eleven-year-old fish; the fish captured by gill nets in the course of the year reached the age of 5 years. Asp reaches sexual maturity after the fifth year of life. Good growth, gains, and weight indicate the prosperity of asp in the reservoir; this remains true also in comparison with other localities. Like other predatory fishes, asp has an important function of biological amelioration in the water-supply reservoir Svihov. Asp stocks can be recommended. It is advisable, to support increased protection of spawning shoals including, if necessary, artificial reproduction.

reservoirs; asp (*Aspius aspius* L.); reproduction; growth

Bolen dravý (*Aspius aspius* L.) je druhem, který se ještě před několika roky hojněji vyskytoval v parmovém a cejnovém úseku mnohých toků. Tam, kde byl tok zmeliorován, nebo je znečišťován, či byla na něm postavena údolní nádrž, se v následném období obvykle početnost bolena podstatně snížila. O tomto druhu chybí dosud v naší odborné rybářské literatuře podrobnější biologická informace. Údolní nádrž Švihov (na řece Želivce) je nově vybudovanou nádrží, sloužící k retenci surové pitné vody pro Prahu. Bolen, společně s dalšími dravými druhy, plní v nádrži důležitou biomeliorační funkci. S ohledem na obecnou potřebu zvyšovat podíl dravých ryb v obsádkách našich toků a údolních nádrží, je žádoucí věnovat i tomuto druhu více pozornosti než dosud.

MATERIÁL A METODIKA

Ryby byly naloveny pomocí elektrického agregátu (v jarním období) a tenatových sítí s oky 50–80 mm (v letním období) v letech 1972 a 1973. Materiál s ohledem na shodnost sběrů, co do doby i vlastní metody, byl z obou roků sloučen pro hodnocení růstu dohromady. Poměr pohlaví, velikosti ryb v úlovcích

jsou uvedeny v textu. Délkový růst byl hodnocen na šupinném materiálu metodou R. Lee s korekcí, určenou graficky, na 20 mm. V textu práce je výhradně používána délka těla (L_c v mm) a váhy ryby v g (P_t). Stav kondice ryb je v práci hodnocen koeficientem kondice (vykrmenosti) K_F . Celkem bylo v práci použito údajů ze 166 ryb, k vlastnímu hodnocení růstu 157 ryb. Váhové hodnoty byly odečítány z délkováhového grafického vztahu, konstanty váhového růstu $\log c$ a „ n “ byly vypočteny podle Beckmana (1945).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Již při sběru materiálu bylo konstatováno, že mezi rybami, nalovenými v jarním období v blízkosti hlavního přítoku do nádrže, převládají samci nad samicemi. V úlovku ze 7. 4. 1972 činili 81 % a v úlovku ze 13. 4. 1973 dokonce 90 %. Jednalo se o třecí hejno, ve kterém se nacházely ryby s různým stupněm zralosti pohlavních produktů. Teplota vody se v prvním případě pohybovala kolem 8 °C, ve druhém činila 10 °C. Při teplotě 10 °C u několika vylovených samic vytékaly jikry, po mírném stisku břišní partie, volně pohlavním otvorem, samci vypouštěli všichni tekuté mlíčí. Výtěr musel proběhnout při této teplotě, protože v následných dnech byly již uloveny jen vytřené samice. Podobná situace se opakovala i v roce 1974. Samice dosahovaly v třecích hejnech větších rozměrů než samci (tab. III), což shodně zjistila v přítocích Aralského jezera u bolena Barchanskova (1964).

I. Hodnoty růstu a přírůstků délky těla (L_c v mm) a váhy (P_t v g) bolena z údolní nádrže Švihov. — Values of the growth and body length increments (L_c in mm) and weight gains (P_t in g) in asp in the water-supply reservoir Švihov

Růst délky	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}
Samci L_c v mm	74	164	249	305	380	410	453	498	464	532
Samice L_c v mm	62	144	254	324	349	384	458	481	503	540
Průměr L_c v mm	69	154	251	313	372	404	454	489	490	536
Váha										
Průměr P_t v g	5,6	62	273	520	900	1120	1580	2120	2120	2720
Přírůstky	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8	t_9	t_{10}
Průměr L_c v mm	69	85	97	62	59	32	50	35	1	46
Průměr P_t v g	5,6	56,4	211	247	380	220	460	540	—	600
N ryb	157	153	143	110	69	61	47	14	6	2

Na popisované lokalitě již přicházela hladina nádrže do proudného úseku řeky s tvrdým šterkopiscitým dnem. Hloubka zde nepřevyšovala 1 m. Bolen vytvářel individuální skupinky (dvojice až trojice), ale jen v některé byla přítomna jedna samice. Třecí hejno bolena bylo doprovázeno vysokou početností plotice,

II. Porovnání délkového růstu bolena (*Aspius aspius* L.) — Lc v mm, na různých lokalitách. — Comparison of the length growth of asp (*Aspius aspius* L.) in different localities (Lc in mm)

Roky	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Švihov	69	154	251	313	372	404	454	489	490	536	—	—
Kamská údolní nádrž (Puškin, 1968)	73	138	213	278	335	378	414	433	454	477	518	—
Neman (Žukov, 1965)	75	152	225	292	356	407	447	—	—	—	—	—
Visla (Backiel, 1964)	85	148	233	290	363	424	466	510	563	—	—	—
Dněpr (Žukov, 1965)	86	172	252	315	391	—	—	—	—	—	—	—
Slapy (Oliva, Frank, 1959)	93	183	267	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Slapy (Čihař, 1960)	107	165	212	281	362	433	506	—	—	—	—	—
Seddim See (Bauch, 1955)	—	—	336	420	480	539	549	—	—	—	—	—

III. Průměrné velikosti samců a samic bolena ve třecím hejnu. — Average sizes of asp (females and males) in spawning shoal

Datum	Samci	Samice
7. 4. 1972 Lc v mm	506	525
Pt v g	2140	2783
13. 4. 1974 Lc v mm	516	532
Pt v g	2318	2700

proudnička, oukleje i cejna. V této době zde činil bolen v úlovcích elektrickým agregátem početně maximálně 3,5 % a váhově 25 %. V letním období, v úlovcích tenatů, tvořil početně 11 % a váhově 16 %. S ohledem na velký počet různých druhů ryb, které na trdliště z nádrže vypluly společně s bolenem, nelze předpokládat, že by mohlo dojít k výraznějšímu zvýšení početnosti tohoto druhu přirozenou cestou. V popisovaném třecím hejnu byly vesměs přítomny ryby starší. V roce 1972 7—11leté, v roce 1973 6—9leté.

Druhou početnou skupinu v naloveném materiálu činily ryby, ulovené pomocí tenatových sítí v letních měsících. V nich tvořily samice 80 % a v roce 1973 73 % všech ulovených ryb (poměr pohlaví byl opačný). Lze předpokládat, že v tomto případě byl poměr pohlaví ovlivněn známou selektivitou tenatových sítí. Převažovaly ryby mladší, poněkud do pátého roku života. Podle stupně vývoje gonád bylo patrné, že jde o ryby pohlavně nedospělé (do stáří 5+), které by se těly až v následujících letech života. Z těchto hledisek je nutno se zamyslet i nad současnou lovnou délkou bolena (45 cm). Bolen se začíná totiž rozmnožovat teprve po jejím dosažení. Z věkového složení nalovených ryb lze dále vyvozovat, že jeho populace musela být početná již v řece Želivce před napuštěním nádrže.

Pokud se týká hodnocení délkového růstu bolena (tab. I), lze konstatovat, že z přítomných dravých druhů ryb (štika, candát) roste sice pomaleji, ale shodně či podobně s růstem bolena na jiných lokalitách (tab. II). Roste rychleji než ostatní ho provázející druhy kaprovitých ryb (Leontovyč 1974, Pivníčka 1974). V literatuře je většinou hovořeno o shodě růstu obou pohlaví (Backiel 1964, Puškin 1968). V našem materiálu jsou však patrné určité odlišnosti v růstu samic a samců. Délkové přírůstky jsou v průměru vyšší v prvních čtyřech letech života, váhové spíše v letech dalších, což lze dát do souvislosti s dravým způsobem obživy, zejména v pozdějších letech života. Z věkového složení naloženého materiálu je zřejmé, že jsou nerovnoměrně obsaženy všechny věkové třídy (tab. IV). Z tohoto rozvrstvení nelze však činit žádné závěry (způsobeno nestejnou intenzitou sběru materiálu různými lovnými prostředky).

IV. Početnost ryb ve věkových třídách a odpovídající hodnoty K_F . — The number of fish in age classes and the corresponding values of K_F

Věková třída	0	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
N_{ryb}	3	4	11	32	39	5	7	18	33	8	2	1
K_F	1,71	1,27	1,57	1,71	1,80	1,63	1,69	1,68	1,71	1,86	1,88	1,55

Stav kondice, hodnocený koeficientem K_F , nasvědčuje růstu jeho hodnot s přibývajícím věkem ryb (tab. IV) i rostoucí délkou a váhou (tab. V). Nepravidelnosti v narůstání jeho hodnot lze vysvětlit přirozenou variabilitou v důsledku nerovnoměrného početního obsazení jednotlivých velikostních skupin. Hodnoty K_F kolísaly ve věkových třídách mezi 1,27–1,88, v délkových skupinách od 1,22–1,82.

V. Průměrné hodnoty délky těla (L_c), kondice (K_F) podle délkových skupin. — Average values of body length (L_c), condition (K_F) according to length groups

Délková skupina	L_c v mm	P_t v g	K_F	N
51–100	65	48	1,71	3
101–150	147	44	1,37	1
151–200	187	103	1,57	1
201–250	210	112	1,22	4
251–300	272	310	1,54	14
351–400	379	959	1,73	47
401–450	420	1320	1,77	21
451–500	482	1946	1,73	25
501–550	525	2511	1,73	43
551–600	563	3261	1,82	6

Z délkových a váhových údajů v tab. V byly vypočítány hodnoty regresních konstant ($\log c$; r) pro rovnici délkováhového vztahu ($\log W = c + n \log Lc$). Po dosazení vypočtených konstant vypadá rovnice takto: $\log W = -5,20960 + +1,08926$.

Závěrem lze konstatovat, že i když v literatuře existují rozporné údaje o užitkové hodnotě a kvalitě masa bolena, má své důležité postavení mezi dravými druhy ryb. Jeho výskyt by měl být proto ze stejných důvodů podporován.

Literatura

- BACKIEL T., 1964, Wzrost i próba oceny smiertelności boleni łowionych w Wisle. RNR. T-84, Seria - B, Zs. 2 : 215-240.
- BARCANSKOVA G. M., 1964, O biologii aralského žerecha. Rybnýje zapasy Aralského moře. Taškent : 91-97.
- BECKMAN W. C., 1945, The length-weight relationship, factors for conversions between standard and total lengths, and coefficients of condition for seven Michigan fishes. Trans. Amer. Fisch. Soc., publ. 1948, vo. 75 : 237-256.
- ČIHAR J., 1960, Zvýšení množství dravých ryb je v zájmu rybářského obhospodarování Slapské údolní nádrže. Československé rybářství 7 : 102.
- KOPTEVA N. P., 1964, Rost žerecha Kujbyševského vodochraniliště. Tr. tat. otdel. GOSNIORCH, vyp. 10 : 271-274.
- LEONTOVÝČ I., 1974, Růst jelce proudníka (*Leuciscus leuciscus* L.), jelce tlouště (*Leuciscus cephalus* L.) a cejna velkého (*Abramis brama* L.) v údolní nádrži Švihov v prvních letech po napuštění. Živočišná výroba 19, 9 : 689-702.
- OLIVA O., FRANK S., 1959, Příspěvek k poznání růstu ryb ve Slapské údolní nádrži. Československé rybářství č. 7 : 102.
- PIVNICKÁ K., 1974, Změny růstu populací plotice v souvislosti s napuštěním některých údolních nádrží. Živočišná výroba 19, 9 : 669-676.
- PUŠKIN Ju. A., 1968, O roste žerecha (*Aspius aspius* L.) Kamského vodochraniliště. AN SSSR, Voprosy ichtiologii, T. 8, vyp. 2, 49 : 388-394.
- ŽUKOV P. I., 1965, Ryby Belorussiji. AN SSSR Minsk : 208-214.

Došlo dne 4. 6. 1974

VOSTRADOVSKÝ J. (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, pracoviště pro údolní nádrže a tekoucí vody, Praha). K biologii bolena (*Aspius aspius* L.) ve vodárenské údolní nádrži Švihov (Želivka). Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 683-688, 1974.

Posuzována je věková a velikostní struktura třetího hejna bolena, zachyceného v dubnu 1972 a 1973 při lovu elektrickým agregátem v přítokové části vodárenské údolní nádrže a bolena, naloženého v letním období tenaty v této nádrži. — Třetí hejno se skládalo převážně ze samců. V letních úlovcích v důsledku selektivního účinku tenat převažovaly naopak samice. Tření se odbývalo při dosažení teploty 10 °C. Třetí hejno bylo složeno z ryb 6–11 let starých, ryby lovené během roku tenaty v nádrži dosahovaly 5 let. Pohlavně bolen dospívá po pátém roce života. Dobrý růst bolena, přírůstky, dosahované váhy jsou ukazateli prosperity tohoto druhu v nádrži, stejně i při porovnání s růstem na jiných lokalitách. Ve vodárenské údolní nádrži Švihov plní bolen důležitou biomeliorační úlohu, stejně jako ostatní dravé ryby. Jeho výskyt lze doporučit a podporovat zvýšenou ochranou třecích hejn, případně i prostřednictvím umělé reprodukce.

údolní nádrže; bolen (*Aspius aspius* L.); rozmnožování; růst

ВОСТРАДОВСКИЙ Я. (Научно-исследовательский институт рыбоводства и гидробиологии, станция по рыбохозяйственному использованию водохранилищ и рек, Прага). К биологии жереха (*Aspius aspius* L.) в водохранилище Швигов (Желивка). Животная продукция (Прага) 19 (9) : 683-688, 1974.

Оценивалась структура возраста и размера нерестового стада жерехов, пойманного в апреле 1972 и 1973 г. при ловле электрическим агрегатом в приточной части водохранилища, и стада жерехов, пойманного летом сетью в этом водохранилище. Нерестовое стадо состояло преимущественно из самцов. В летнем улове в результате селективного действия

сетей, наоборот, преобладали самки. Нерест проходил при температуре 10 °C. Нерестовое стадо состояло из рыб возрастом 6—11 лет, рыбы, пойманные в течение года при помощи сетей в водохранилище достигали 5 лет. Половозрелым становится после возраста 5 лет. Хороший рост жереха, привесы, достигнутый вес — все это показатели успеха такого вида разведения, как и при сравнении с ростом в других местах. В водохранилище Швигов жерех играет важную биомелиорационную роль, как и другие хищные рыбы. Можно рекомендовать и поддерживать повышенное появление и охрану нерестовых стад жерехов, даже и при помощи искусственной репродукции.

водохранилище; жерех (*Aspius aspius* L.); размножение; рост

VOSTRADOVSKÝ J. (Forschungsinstitut für Fischzucht und Hydrologie, Arbeitsstätte für Talsperren und fließende Gewässer, Praha). *Zur Biologie des Rapfens (Aspius aspius L.) in der Talsperre Švihov (Želivka)*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 683-688, 1974.

Es wird die Alters- und Größenstruktur eines im April 1972 und 1973 mit Hilfe eines elektrischen Aggregats im Zuflußsektor der Talsperre erbeuteten Rapfen-Laichfischschwarms sowie eines im Sommer mittels Stellnetz in diesem Wasserreservoir erbeuteten Rapfenfischschwarms bewertet. Der Laichfischschwarm setzte sich vorwiegend aus Milchneben zusammen. Im Sommer überwogen in der Beute infolge der selektiven Wirkung der Stellnetze im Gegenteil die Rogener. Das Laichen erfolgte bei Erreichung einer Temperatur von 10 °C. Der Laichfischschwarm bestand aus 6 bis 11 Jahre alten Fischen. Die während des Jahres mit Stellnetzen gefangenen Fische erreichten ein Alter von 5 Jahren. Geschlechtsreife erreicht der Rapfen nach dem fünften Altersjahr. Ein gutes Wachstum, gute Gewichtszunahmen und die erreichten Gewichte sind Kennwerte der Prosperität dieser Fischart im Wasserbehälter, insbesondere im Vergleich zum Wachstum in anderen Lokalitäten. Im Wasserreservoir Švihov erfüllt der Rapfen eine bedeutsame Biomeliорationsaufgabe, wie auch die übrigen Raubfische. Dieser Fisch kann empfohlen und durch erhöhten Schutz der Laichfischschwärme bzw. auch mittels künstlicher Reproduktion gefördert werden.

Talsperren; Rapfen (*Aspius aspius* L.); Vermehrung; Wachstum

Adresa autora:

Ing. Jiří Vostradovský, CSc., Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, pracoviště pro údolní nádrže a tekoucí vody, 110 00 Praha 1, Žitná 13

**RŮST JELCE PROUDNÍKA (*LEUCISCUS LEUCISCUS* L.)
JELCE TLOUŠTĚ (*LEUCISCUS CEPHALUS* L.) A CEJNA VELKÉHO
(*ABRAMIS BRAMA* L.) V ÚDOLNÍ NÁDRŽI ŠVIHOV
V PRVNÍCH LETECH PO NAPUŠTĚNÍ**

I. LEONTOVÝČ

LEONTOVÝČ I. (Fisheries Research Institute, Vodňany, Laboratory for Reservoir and River Fisheries, Praha). *The Growth of Dace (*Leuciscus leuciscus* L.), Chub (*Leuciscus cephalus* L.), and Bream (*Abramis brama* L.) in the Švihov Reservoir in the First Years after Filling*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 689-702, 1974.

The paper presents the results of the growth evaluation of three cyprinoids in the first three years after the filling of the water-supply reservoir Švihov. The reservoir built on the river Želivka was filled for the first time in winter season 1970—1971. All the three fishes showed a conspicuous increase of growth rate in the first year after filling. Dace (*Leuciscus leuciscus* L.) was the third species in the reservoir as to its stocking rate, representing 13.5 % of all the remaining fishes in the first year after filling. In subsequent years it disappeared completely from the reservoir. Some dace captures were obtained only in the tributaries, especially at the end of reservoir impounding on the river. Its growth was very rapid in the first year after filling, and the K coefficient values at capture time ranged from 1.18 to 2.09. From the water economy viewpoint in the Švihov reservoir, chub (*Leuciscus cephalus* L.) is treated as a preferred fish species having the function of biological amelioration due to its ability to seek a part of food as a predatory fish. The greatest gains were obtained in the year 1971 — the first year after reservoir filling. Bream belongs to undesirable fishes under the conditions of the water-supply reservoir. It is particularly at the time of mass occurrence of the fry of bream (*Abramis brama* L.) that filtrating zooplankton is consumed in large amounts; this rapidly deteriorates water quality in the reservoir. Bream reproduced to a very high degree in the reservoir, and in 1972 it represented 80.5 % of all fish species. The first age group was of the largest size (88.2 % — fry from the first year after filling). The female to male ratio was 1:3.44 in the population of the year 1972. The growth rate increase in the first year after reservoir filling was similar to that in the species mentioned above.

reservoir; dace; chub; bream; growth

V zimním období 1970—1971 došlo k napouštění vodárenské údolní nádrže Švihov na řece Želivce. Protože se jedná o významné dílo z hlediska zásobování hlavního města Prahy pitnou vodou, byl zde zahájen od samého počátku existence nádrže výzkum sledování rybích populací, s ohledem na vodárenské využití. Nedílnou součástí poznání biologie ryb je poznání a sledování jejich růstu v závislosti na ostatních faktorech, které jej ovlivňují.

MATERIÁL A METODIKA

Ryby byly loveny kombinací různých lovných prostředků (malooká záťahová síť s oky 0,4 cm, tenatové sítě s oky 3 a 4 cm, elektrický agregát) v průběhu let 1971–1973. Materiál byl konzervován 4% formaldehydem a zpracován v laboratoři. Jen malá část materiálu byla zpracována v čerstvém stavu v terénu. Zjišťována byla délka celková a délka těla v mm, váha v g a určováno pohlaví. Reprezentativní šupiny použité k určování stáří a růstu byly odebírány z první řady šupin pod postranní čarou, kolmo nad insercí břišních ploutví. Určování stáří podle šupin a jejich měření bylo prováděno pomocí Zeissova dokumátoru, při zvětšení 17,5krát. Vztah délky šupiny k délce těla byl zjišťován graficky; u jednotlivých sledovaných druhů byly zjištěny výsledky: u jelce proudníka byl zjištěn lineární vztah pro diagonální (dorzální) radius šupiny a hodnota délky těla v době založení šupin („otrezok“) 20 mm. U jelce tloušť rostl nejproporcionálněji — vzhledem k délce těla — centrolaterální (dorzální) radius šupiny a „otrezok“ graficky určen na 17 mm. Cejn velký vykázal lineární vztah mezi růstem délky šupiny a délky těla v diagonálním (dorzálním) radiu a hodnota „otrezku“, graficky stanovena na 20 mm. Zpětné výpočty délek těla za uplynulé roky života byly prováděny na desce E. Lea s korekcí R. Lee. Váhy za uplynulé roky života byly určovány z bilogarithmického grafu pro délkovákový vztah. Dále byly vypočítávány koeficienty vyživenosti K podle Fultona.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Jelec proudník (*Leuciscus leuciscus* L.) jako typický reofilní druh, ztratil v údolní nádrži Švihov svůj význam, protože z ní prakticky vymizel. V prvním roce po napuštění nádrže (1971) byl jedním z nejpočetnějších druhů a jeho procentuální zastoupení vzhledem k ostatním druhům ryb činilo 13,5 %. Po okounu (56,6 %) a plotici (17,5 %) byl třetím nejpočetnějším druhem. Přestože se v prvním roce po napuštění masově vyskytoval a rozmnožil, již v následujícím roce a v roce 1973 nebyl v nádrži zjištěn. Byl loven jen v přítocích a u konce vzdutí nádrže pod jezem v Zahrádce. Jelci proudníku nevyhovuje změna životního prostředí po napuštění údolní nádrže a není schopen se v něm adaptovat (Leotovýč 1974). Ke stejnému zjištění u jelce proudníka v údolní nádrži Lipno došel Vostradovský, Novák (1959).

V roce 1971 byl růst hodnocen u 378 exemplářů jelce proudníka (tab. I). Zpětně vypočítané délky těla vyjadřují růst před napuštěním v řece Želivce. Růst za celý rok 1971 nelze zhodnotit, protože všechny exempláře, použité ke sledování růstu, byly loveny během července 1971 a nemají tedy ještě ukončený růst. Z přírůstků, které vykazují proudníci v době od založení annulu na jaře 1971 do doby ulovení v červenci 1971, je však vidět nápadné zrychlení růstu. Tak např. u šesti tohoročků (0+) je průměrná délka těla 75 mm a váha 7,7 g. Podobný růst proudníků (0+) z Lipna po napuštění zjistil Vostradovský (1961), kde 1. 7. 1959 vykazovali průměrnou délku těla 69 mm a průměrnou váhu 5 g. U dalších věkových skupin proudníků ze Švihova jsou přírůstky délky těla i váhy za tuto část roku 1971 značné a převyšují přírůstky za uplynulé roky života (tab. II). Zrychlení růstu v prvních letech po napuštění údolních nádrží v porovnání s růstem v původní řece bylo sledováno a popsáno již dříve (Balon 1962, Kirka 1965, Vostradovský 1961, 1965). Růst proudníků ulovených v roce 1972 a 1973 je uveden v tab. I, přírůstky v tab. III a IV. Růst na různých lokalitách podle různých autorů je uveden v tab. XV.

Jelec tloušť (*Leuciscus cephalus* L.) má v údolní nádrži Švihov význam jako biologický meliorátor, protože mj. konzumuje také nežádoucí druhy ryb. V roce

I. Růst jelce proudníka v údolní nádrži Švihov. — Dace growth in the Švihov reservoir

Věková skupina	Rok narození	Datum ulovení	Délka těla v době ulovení (mm)	Váha v době ulovení (g)	K	Zpětně vypočítané délky těla v mm									N
						l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	
0	1971	VII. 1971	75	7,70	1,93										6
I	1970	VII. 1971	105	20	1,62	62									200
II	1969	VII. 1971	124	33	1,68	54	81								139
III	1968	VII. 1971	136	44	1,71	51	76	97							32
VI	1965	VII. 1971	197	143	1,84	46	64	83	115	149	175				1
Celkem						53	74	90	115	149	175				378
0	1972	18. VII. 1972	35	0,59	1,38										1
I	1971	VII. — IX. 1972	122	30	1,62	87									3
II	1970	15. III. 1972	135	—	—	66									3
VII	1965	7. IX. 1972	172	70	1,38	44	60	87	106	122	145	158			1
IX	1963	7. IV. 1972	214	140	1,43	66	91	109	136	154	179	195	206		1
X	1962	7. IV. 1972	211	140	1,49	48	72	108	135	149	167	181	192	199	1
Celkem						62	74	101	126	142	164	178	199	199	10
I	1972	13. VIII. 1973	88	9,30	1,36	58									1

II. Přírůstky jelce proudníka v údolní nádrži Švihov, loveného v červenci 1971. — Dace gains in the Švihov reservoir. Caught in July 1971

Věková skupina	Rok narození	Přírůstky délky těla v mm ($l_1 - l_n$) a váhy v g ($w_1 - w_n$)																			
		l_1	w_1	l_2	w_2	l_3	w_3	l_4	w_4	l_5	w_5	l_6	w_6	l_7	w_7	l_8	w_8	l_9	w_9	l_n^*	w_n^*
0	1971																			75	7,7
I	1970	62	3,90																	43	16
II	1969	54	2,54	27	6,26															43	24
III	1968	51	2,03	25	5,17	21	8,80													39	28
VI	1965	46	1,53	18	2,77	19	5,10	32	17	34	32	26	35							22	50
Celkem		53	2,40	21	4,25	21	8,40	32	17	34	32	26	35								

* Přírůstek od doby vytvoření posledního annulu (u. 0. věkové skupiny od doby narození) v roce 1971 do července 1971

III. Přírůstky jelce proudníka v údolní nádrži Švihov, loveného během celého roku 1972. — Dace gains in the Švihov reservoir. Fished throughout 1972

Věková skupina	Rok narození	Přírůstky délky těla v mm $l_1 - l_n$ a váhy v g $w_1 - w_n$																			
		l_1	w_1	l_2	w_2	l_3	w_3	l_4	w_4	l_5	w_5	l_6	w_6	l_7	w_7	l_8	w_8	l_9	w_9	l_n^*	w_n^*
0	1972																			35*	0,59*
I	1971	87	11																		
II	1970	66	4,70	69	—																
VII	1965	44	1,33	16	2,20	27	7,47	19	9,00	16	10	23	22	13	16						
IX	1963	66	4,70	25	8,30	18	9,00	27	21	18	20	25	37	16	32	11	23			8*	—
X	1962	48	1,76	24	4,34	36	14	27	22	14	16	18	22	14	24	11	20	7	15	12*	1*
Celkem		62	3,90	12	2,70	27	11	25	16	16	15	22	28	14	21	11	22	—	—		

* U 0. věkové skupiny přírůstek od doby narození (1972) do 18. VII. 1972. U ostatních přírůstek za poslední rok života, ryby byly loveny v dubnu a annulus nemají ještě vytvořen. Tučná čísla jsou přírůstky za rok 1972

IV. Přírůstky jelce proudníka v údolní nádrži Švihov, uloveného 13. VIII. 1973. — Dace gains in the Švihov reservoir. Captured on August 13, 1973

Věková skupina	Rok narození	Přírůstky délky těla v mm $l_1 - l_n$ a váhy v g $w_1 - w_n$																			
		l_1	w_1	l_2	w_2	l_3	w_3	l_4	w_4	l_5	w_5	l_6	w_6	l_7	w_7	l_8	w_8	l_9	w_9	l_n^*	w_n^*
I	1972	58	3,13																	30*	6,17*

* Přírůstek od doby vytvoření prvního annulu do 13. VIII. 1973

V. Růst jelce tlouště v údolní nádrži Švihov, loveného v červenci 1971. — Chub growth in the Švihov reservoir. Caught in July 1971

Věková skupina	Rok narození	Délka těla v době ulovení (mm)	Váha v době ulovení (g)	K	Zpětně vypočítané délky těla v mm									N
					l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	
0	1971	70	6,30	1,82										2
I	1970	116	30	1,89	65									7
II	1969	150	65	1,92	59	89								9
III	1968	173	120	1,35	52	84	114							2
V	1966	223	210	1,93	72	114	132	159	177					2
Celkem					62	92	123	159	177					22

VI. Růst jelce tlouště v údolní nádrži Švihov, loveného 12. III. — 8. X. 1972. — Chub growth in the Švihov reservoir. Caught from March 12 to October 8, 1972

Věková skupina	Rok narození	Délka těla v době ulovení (mm)	Váha v době ulovení (g)	K	Zpětně vypočítané délky těla v mm									N
					l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	
II	1970	153	61	1,70	61	135								29
III	1969	178	102	1,77	58	90	162							18
IV	1968	195	125	1,62	59	95	135	191						2
VI	1966	287	640	2,71	61	100	146	176	203					1
VII	1965	329	788	1,97	59	93	138	179	211	237	286			5
VIII	1964	346	825	1,99	65	102	155	196	236	262	294	333		2
IX	1963	335	760	1,95	65	113	147	182	220	253	280	298	371	4
Celkem					60	111	154	183	217	247	285	305	371	61

VII. Růst jelce tlouště v údolní nádrži Švihov, loveného 31. V. — 8. IX. 1973. — Chub growth in the Švihov reservoir. Caught from May 31 to September 8, 1973

Věková skupina	Rok narození	Délka těla v době ulovení (mm)	Váha v době ulovení (g)	K	Zpětně vypočítané délky těla v mm									N
					l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	
0	1973	26	0,2	0,67										1
II	1971	162	67	1,58	112	148								1
IV	1969	219	145	1,38	60	106	178	201						1
V	1968	284	494	2,02	51	94	130	204	257					3
VII	1966	341	937	2,34	62	104	152	177	200	277	323			3
VIII	1965	313	622	2,09	58	97	141	178	200	219	260	305		1
Celkem					63	105	146	190	225	262	308	305		10

VIII. Přírůstky jelce tlouště v údolní nádrži Švihov, loveného v červenci 1971. — Chub gains in the Švihov reservoir. Caught in July 1971

Věková skupina	Rok narození	Přírůstky délky těla v mm ($l_1 - l_n$) a váhy v g ($w_1 - w_n$)																			
		l_1	w_1	l_2	w_2	l_3	w_3	l_4	w_4	l_5	w_5	l_6	w_6	l_7	w_7	l_8	w_8	l_9	w_9	l_n	w_n
0	1971																			70*	6,3*
I	1970	65	4,6																	51*	25*
II	1969	59	3,4	30	9,0															61*	53*
III	1968	52	2,3	32	8,0	30	17													59*	93*
V	1966	72	6,3	42	21	18	15	27	33	18	28									46*	107*
Celkem		62	4,0	32	11	24	16	27	33	18	28										

* Přírůstek od doby vytvoření posledního annulu (u 0. věk. sk. od doby narození) v roce 1971 do července 1971

IX. Přírůstky jelce tlouště v údolní nádrži Švihov, loveného 12. III. — 8. X. 1972. — Chub gains in the Švihov reservoir. Caught from March 12 to October 8, 1972

Věková skupina	Rok narození	Přírůstky délky těla v mm $l_1 - l_n$ a váhy v g $w_1 - w_n$																			
		l_1	w_1	l_2	w_2	l_3	w_3	l_4	w_4	l_5	w_5	l_6	w_6	l_7	w_7	l_8	w_8	l_9	w_9	l_n	w_n
II	1970	61	3,8	74	41																
III	1969	58	3,3	32	9,5	72	67														
IV	1968	59	3,4	36	12	40	30	56	88												
VI	1966	61	3,9	39	14	46	40	30	44	27	62	84**	476**								
VII	1965	59	3,4	34	11	45	35	41	59	32	72	26	75	49	200						
VIII	1964	65	4,6	37	14	53	50	41	75	40	107	26	99	32	144	39	236				
IX	1963	65	4,6	48	21	34	32	35	56	38	90	33	114	27	112	18	88	62	420		
Celkem		60	3,6	51	21	43	43	40	54	34	78	30	96	38	160	20	110	62	420		

** Přírůstek od doby vytvoření posledního annulu do doby ulovení (12. III. 1972). Tučná čísla jsou přírůstky za rok 1971

X. Přírůstky jelce tlouště v údolní nádrži Švihov, loveného 31. V. — 8. IV. 1973. — Chub gains in the Švihov reservoir. Caught from May 31 to September 8, 1973

Věková skupina	Rok narození	Přírůstky délky těla v mm $l_1 - l_n$ a váhy v g $w_1 - w_n$																			
		l_1	w_1	l_2	w_2	l_3	w_3	l_4	w_4	l_5	w_5	l_6	w_6	l_7	w_7	l_8	w_8	l_9	w_9	l_n	w_n
0	1973																			26***	0,2***
II	1971	112	25	36	35																
IV	1969	60	3,6	46	18	72	84	23	52												
V	1968	51	2,2	43	13	36	25	74	125	53	164										
VII	1966	62	4,0	42	16	48	44	25	39	23	50	77	259	46	253						
VIII	1965	58	3,3	39	14	44	35	37	54	22	47	19	47	41	140	45	220				
Celkem		63	4,2	42	17	41	37	44	72	35	90	37	135	45	225	—	—				

*** Průměrná délka těla a váha tohoročků ulovených 13. VIII. 1973. Tučná čísla jsou přírůstky za rok 1971

XI. Růst cejna velkého v údolní nádrži Švihov, loveného v červenci 1971. — Bream growth in the Švihov reservoir. Caught in July 1971

Věková skupina	Rok narození	Délka těla v době ulovení (mm)	Váha v době ulovení (g)	K	Zpětně vypočítané délky těla v mm a váhy v g								N
					l_1	w_1	l_2	w_2	l_3	w_3	l_4	w_4	
0	1971	46	1,92	1,79									53
I	1970	87	12	1,79	47	1,79							3
III	1968	199	175	2,20	49	2,07	80	9,40	138	50			8
IV	1967	236	260	1,98	43	1,36	75	7,65	107	23	170	94	1
Celkem					48	1,92	79	9,00	135	47	170	94	65

XII. Růst cejna velkého v údolní nádrži Švihov, loveného ve IV., VI., VII. a IX. měsíci 1972. — Bream growth in the Švihov reservoir. Caught in the 4th, 6th, 7th, and 9th months of 1972

Věková skupina	Rok narození	Délka těla v době ulovení (mm)	Váha v době ulovení (g)	K	Zpětně vypočítané délky těla v mm a váhy v g								N
					l_1	w_1	l_2	w_2	l_3	w_3	l_4	w_4	
0	1972	82	12	2,15									5
I	1971	100	18	1,74	78	8,60							97
II	1970	162	84	1,95	77	8,30	137	49					5
III	1969	268	490	2,55	54	2,80	83	11	150	64			1
IV	1968	327	865	2,49	52	2,50	120	33	197	149	309	570	2
Celkem					77	8,30	126	38	181	115	309	570	110
♂♂													
I	1971	101	19	1,70	78	8,60							55
II	1970	173	100	1,93	79	9,00	139	51					2
IV	1968	333	840	2,27	55	3,00	117	30	185	123	304	549	1
Celkem					78	8,60	132	44	185	123	304	549	58
♀♀													
I	1971	100	18	1,70	85	11,00							16
II	1970	155	74	1,96	76	8,00	136	48					3
III	1969	268	490	2,55	54	2,80	83	11	150	64			1
IV	1968	321	890	2,70	49	2,07	122	34	209	180	314	600	1
Celkem					81	9,80	123	36	180	113	314	600	21

XIII. Přírůstky cejna velkého v údolní nádrži Švihov, loveného v červenci 1971. — Bream gains in the Švihov reservoir. Caught in July 1971

Věková skupina	Rok narození	Přírůstky délky těla v mm ($l_1 - l_n$) a váhy v g ($w_1 - w_n$)										N
		l_1	w_1	l_2	w_2	l_3	w_3	l_4	w_4	l_n	w_n	
0	1971									46*	1,92*	53
I	1970	47	1,79							40*	10*	3
III	1968	49	2,07	31	7,33	58	41			61*	125*	8
IV	1967	43	1,36	32	6,29	32	15	63	71	66*	166*	1
Celkem		48	1,92	31	7,08	56	38	63	71	—	—	65

* Přírůstek od doby vytvoření posledního annulu (u 0. věkové skupiny od doby narození) v roce 1971 do července 1971

XIV. Přírůstky cejna velkého v údolní nádrži Švihov, loveného ve IV., VI. a IX. měsíci 1972. — Bream gains in the Švihov reservoir. Caught in the 4th, 6th, and 9th months of 1972

Věková skupina	Rok narození	Přírůstky délky těla v mm $l_1 - l_n$ a váhy v g $w_1 - w_n$										N
		l_1	w_1	l_2	w_2	l_3	w_3	l_4	w_4	l_n	w_n	
0	1972									82*	12*	5
I	1971	78	8,60									97
II	1970	77	8,30	60	41							5
III	1969	54	2,80	29	8,2	67	53					1
IV	1968	52	2,50	68	31	77	116	112	421			2
Celkem		77	8,30	49	30	74	94	112	421			110

* Průměrná délka těla a váha tohoročků ulovených 7. IX. 1972. Tučná čísla jsou přírůstky za rok 1971

XV. Růst jelce proudníka z různých lokalit. — Dace growth in different localities

Lokalita	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}	l_{13}
Cragg-Hine, Jones, 1969, Willow Brook, 1960—1962	59	107	145	166	187	205	213	222	250				
Penczak, 1967, Řeky Lodžské vysočiny	—	93	116	134	149	164	179	192	205	227	227		
Údolní nádrž Švihov, 1971 (stav před napuštěním)	53	74	90	115	149	175							
Mathews, Williams, 1972, Temže	45	80	100	119	134	147	157	164	174	187			

XVI. Růst jelce tlouště z různých lokalit. — Chub growth in different localities

Lokalita	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}	l_{13}
Holčák, 1967, Klíčavská údolní nádrž, 1954	126	198	250	283	302	320	333	353	406	427			
Leontovyč, 1968, Vranovská údolní nádrž	56	90	134	164	191	232	266						
Oliva, Frank, 1959, Slapská údolní nádrž	68	108	143	168	179	199	214	229	260	298	313	302	311
Údolní nádrž Švihov, 1971 (stav před napuštěním)	62	92	123	159	177								
Údolní nádrž Švihov, 1972	60	111	154	183	217	247	285	305	371				

XVII. Růst cejna velkého z různých lokalit. — Bream growth in different localities

[illegible]

1971 byl růst sledován u 22 exemplářů, chycených během měsíce července (tab. V). Hodnoty zpětně vypočítaných délek těla za uplynulé roky života udávají růst ještě před napuštěním údolní nádrže. Jen přírůstek délky těla za část roku 1971 (do července) ilustruje růst bezprostředně po napuštění nádrže Švihov (tab. VIII). Tak např. o 0. věkové skupiny je to vlastně délka těla v době ulovení (70 mm) a váha 6,3 g. U I. věkové skupiny byl průměrný přírůstek délky těla za tuto část roku 51 mm, u II. — 61 mm, u III. — 59 mm a u V. — 46 mm. Porovnáním těchto hodnot s přírůstky mezi jednotlivými roky života zjistíme podstatné zrychlení růstu. Růst v roce 1972 a 1973 je uveden v tab. VI a VII, přírůstky v tab. IX a X. Z tabulek je vidět nápadné zrychlení růstu v roce 1971. Porovnání růstu tlouště i z jiných údolních nádrží umožňuje tab. XVI.

Cejn velký (*Abramis brama* L.) se po napuštění údolní nádrže Švihov značně rozmnožil. Z hlediska vodárenské údolní nádrže se jedná o druh nežádoucí. Zvláště v době masového výskytu plůdku cejna dochází k velké konzumaci filtrujícího zooplanktonu a tím k náhlému zhoršení kvality vody v nádrži. Cejn velký byl v roce 1971 málo početným druhem a byl zastoupen 3,2 % všech ulovených ryb. Nejpočetněji byla zastoupena 0. věková skupina (81,5 %). V I. věkové skupině bylo 4,6 % cejnů, II. věková skupina zastoupena nebyla, ve III. 12,3 % a ve IV. 1,5 %. Již v následujícím roce (1972) byl však cejn velký zastoupen 80,5 %. Převahu, tj. 88,2 % tvořila I. věková skupina, tzn. cejní, narození v nádrži v prvním roce po napuštění, kteří nebyli pro jejich malou velikost v roce 1971 jako 0. věková skupina zachyceni záťahovou sítí v plném rozsahu jejich výskytu. 0. věková skupina v roce 1972 byla zastoupena jen 4,5 %, což ukazuje na skutečnost, že v tomto roce po ustálení hladiny (a při jejím kolísání) nebyly příznivé podmínky pro výtěr. Nízké procento výskytu 0. věkové skupiny mohlo být také ovlivněno velikostí lovených cejnů, kteří i malou záťahovou sítí zčásti propadávají. II. věková skupina byla zastoupena v roce 1972 4,5 %, III. 0,9 %, IV. 1,8 %. Poměr pohlaví u populace z roku 1971 nebyl zjišťován, protože největší procento představovali cejní 0. věkové skupiny, u kterých pohlaví nebylo určováno. V ostatních věkových skupinách byly jen jednotlivé exempláře. U populace z roku 1972 byl určen poměr pohlaví v I. věkové skupině. Samic bylo 16,5 %, samců 56,7 %, což představuje poměr 1 : 3,44. V roce 1973 byl cejn velký zastoupen už jen 15,3 % z celkového počtu ryb nalovených záťahovou sítí. V dalších letech po napuštění dochází zřejmě v důsledku zhoršených podmínek pro přirozený výtěr ke snížení početnosti tohoto druhu, jak je to známo i z jiných údolních nádrží (V o s t r a d o v s k ý 1968). Růst cejna v roce 1971 je uveden v tab. XI a zpětně vypočítané délky a váhy představují růst v řece Želivce před napuštěním nádrže. Z tab. XIII je však vidět nápadné zrychlení růstu na přírůstek délky těla, který vykázali cejní za dobu od vytvoření posledního annulu v roce 1971 do doby ulovení v červenci 1971. Z tab. XII a XIV je rovněž vidět zrychlení růstu cejna velkého v období prvního roku po napuštění nádrže Švihov. Růst samců a samic, lovených v roce 1972, je uveden v tab. XII. Růst cejna velkého na některých údolních nádržích podle různých autorů je uveden v tab. XVII.

Literatura

- BALON E. K., 1962, Věk a rast jelca hlavatého (*Leuciscus cephalus* L.) v rieke Orave (1944—1952) a v oravskej údolnej nádrži v prvých rokoch po naplnení (1953—1958) (s metodickými poznámkami). Práce Labor. rybárstva 1 : 79-104.

- CRAGG-HINE, JONES J. W., 1969, The growth of dace *Leuciscus leuciscus* (L.), roach *Rutilus rutilus* (L.) and chub *Squalius cephalus* (L.) in Willow Brook, Northamptonshire. J. Fish Biol. 1, 1:59-82.
- ČIHAŘ J., OLIVA O., 1959, Růst cejna ve Slapské údolní nádrži. Sb. ČSAZV, Živoč. výroba 4, 12:889-892.
- HOLČÍK J., 1967, Some data on the biology of chub — *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) in the Klíčava reservoir. Ac. rer. natur. mus. nat. slov., Bratislava, 8, 2:113-125.
- KIRKA A., 1965, Věk a rast jalca hlavatého (*Leuciscus cephalus* L.) v Oravskej priehrade a v jej povodí. Zool. listy 14, 3:235-250.
- LEONTOVÝČ I., 1968, Růst jelce tlouště (*Leuciscus cephalus*, Linnaeus, 1758) v československých vodách. Dipl. práce UK v Praze (nepubl.).
- , 1974, Vliv změny biotopu na jelce proudníka (*Leuciscus leuciscus* L.) v prvních letech po napuštění údolní nádrže na Želivce u Švihova. Zprávy Čs. spol. zool. (v tisku).
- MATHEWS C. P., WILLIAMS W. P., 1972, Growth and annual check formation in scales of dace *Leuciscus leuciscus* (L.). J. Fish Biol. 4, 4:363-367.
- OLIVA O., FRANK S., 1969, Příspěvek k poznání růstu ryb ve Slapské údolní nádrži. Čs. rybářství 7:102.
- PENCZAK T., 1967, Jelec *Leuciscus leuciscus* (L.) z Wyżyny Łódzkiej i terenów przyległych. Część I. Materiały do znajomości biologii jelca. Acta hydrobiol. 9, 3-4:281-300.
- VOSTRADOVSKÝ J., 1961, K biologii a růstu kapra obecného, okouna říčního a jelce proudníka v nové údolní nádrži Lipno. Sb. ČSAZV, Živočiš. výroba 34, 4:287-294.
- , 1964, Cejna velký (*Abramis brama* L.) v údolních nádržích Lipno a Jesenice v prvých letech po jejich napuštění. Živočišná výroba 9, 10:593-600.
- , 1965, Ichtyofauna údolní nádrže Jesenice v prvých třech letech po napuštění. Zpr. museí západočes. kraje, Příroda 3-4:1-15.
- , 1968, Příspěvek k poznání formování ichtyofauny údolní nádrže Lipno (1958 až 1965). Zpravodaj CHKOŠ, České Budějovice 7:4-29.
- VOSTRADOVSKÝ J., NOVÁK M., 1959, Několik poznatků z Lipenské údolní nádrže v roce 1958. Sb. ČSAZV, Živočišná výroba 32, 12:877-888.

Došlo dne 4. 6. 1974

LEONTOVÝČ I. (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany, pracoviště pro údolní nádrže a tekoucí vody). Růst jelce proudníka (*Leuciscus leuciscus* L.), jelce tlouště (*Leuciscus cephalus* L.) a cejna velkého (*Abramis brama* L.) v údolní nádrži Švihov v prvních letech po napuštění. Živočišná výroba (Praha) 19 (9):689-702, 1974.

V práci jsou podány výsledky hodnocení růstu třech druhů kaprovitých ryb v prvních třech letech po napuštění vodárenské údolní nádrže Švihov. Nádrž postavená na řece Želivce byla poprvé napouštěna v zimním období 1970-1971. U všech třech sledovaných druhů ryb bylo zjištěno nápadné zrychlení růstu v prvním roce po napuštění. — Jelec proudník (*Leuciscus leuciscus* L.) byl v prvním roce po napuštění třetím nejpočetnějším druhem v nádrži a jeho výskyt činil 13,5 % všech ostatních druhů ryb. V dalších letech z nádrže úplně vymizel. Loven byl jen v přítocích, zvláště u konce vzdutí nádrže. Jeho růst v prvním roce po napuštění byl velmi rychlý a hodnoty koeficientu K v době ulovení se pohybovaly od 1,18 do 2,09. Jelec tloušť (*Leuciscus cephalus* L.) je v údolní nádrži Švihov řazen z hlediska vodárenského k preferovaným druhům ryb a má význam jako biologický meliorátor, pro svou schopnost žít se také dravě. Největší přírůstky byly zaznamenány v roce 1971, první rok po napuštění. — Cejn velký (*Abramis brama* L.) patří v poměrech vodárenské nádrže k druhům nežádoucím. Zvláště v době výskytu plůdku tohoto druhu dochází k velké konzumaci filtrujícího zooplanktonu a tím i k náhlému zhoršení kvality vody v nádrži. Cejn velký se v nádrži značně rozmnožil a v roce

1972 tvořil 80,5 % všech druhů ryb. Nejpočetnější byla I. věková skupina (88,2 % — výtěr z prvního roku po napuštění). Poměr samic k samcům byl v populaci z roku 1972, 1 : 3,44. Zrychlení růstu v prvním roce po napuštění bylo zaznamenáno jako u předešlých druhů.

údolní nádrž; jelec proudník; jelec tloušť; cejn velký; růst

ЛЕОНТОВИЧ И. (Научно-исследовательский институт рыбоводства и гидробиологии, Волыны, станция по рыбохозяйственному использованию водохранилищ и рек, Прага). Рост ельца (*Leuciscus leuciscus* L.), голавля (*Leuciscus cephalus* L.) и леща (*Abramis brama* L.) в водохранилище Швигов в первые годы после наполнения водой. *Živočišná výroba* (Praha) 19 (9) : 689-702, 1974.

В статье приводятся результаты оценки роста трех видов сем. карповых первых трех лет после наполнения водохранилища Швигов. Водохранилище было построено на реке Желивка, впервые было наполнено зимой 1970—1971 г. У всех трех изучаемых видов рыб было установлено явное ускорение роста в первом году после наполнения водохранилища водой. Елец (*Leuciscus leuciscus* L.) в первом году после наполнения водой водохранилища был третьим по численности видом в водохранилище и его появление составляло 13,5 % от всех других видов рыб. Позже совсем исчез из водохранилища. Ловился только в протоках, в особенности в конце подпора воды. Рост ельца в первом году после наполнения водой был весьма быстрым и значения коэффициента *K* во время улова колебались между 1,18 и 2,09. Голавль (*Leuciscus cephalus* L.) в водохранилище Швигов относится, с водонапорной точки зрения, к наиболее предпочитаемым видам рыб; он имеет значение как биологический мелиоратор из-за хищнического образа жизни. Самые большие привесы были отмечены в 1971 году, первый год после наполнения водохранилища водой. Лещ (*Abramis brama* L.) относится в условиях водохранилища к нежелательным видам. В особенности в период массового появления молоди этого вида происходит большое потребление фильтрующего зоопланктона, в результате чего резко ухудшается качество воды в водохранилище. Лещ значительно размножился в водохранилище и в 1972 году представлял 80,5 % от всех видов рыб. Самой многочисленной была I возрастная группа (88,2 % — нерест первого года после наполнения). Соотношение самок к самцам в популяции 1972 было 1 : 3,44. Так же было отмечено ускорение роста после наполнения водохранилища водой, как и у предшествующих видов.

водохранилище; елец (*Leuciscus leuciscus* L.), голавль (*Leuciscus cephalus* L.); лещ (*Abramis brama* L.); рост

LEONTOVÝČ I. (Forschungsinstitut für Fischzucht und Hydrobiologie, Vodňany, Arbeitsstätte für Talsperren und fließende Gewässer, Praha). *Wachstum des Hasels* (*Leuciscus leuciscus* L.), *des Döbels* (*Leuciscus cephalus* L.) und *des Bleis* (*Abramis brama* L.) in der Talsperre Švihov in den ersten Jahren nach der Füllung. *Živočišná výroba* (Praha) 19 (9) : 689-702, 1974.

In der vorliegenden Arbeit wird über die Ergebnisse der Bewertung des Wachstums von drei Karpfenschichten in den ersten drei Jahren nach der Füllung der Talsperrenreservoirs Švihov berichtet. Die am Želivka-Fluß errichtete Talsperre wurde erstmals in der Winterperiode 1970—1971 gefüllt. Bei allen drei verfolgten Fischarten wurde eine auffallende Wachstumsbeschleunigung im ersten Jahr nach der Reservoirfüllung festgestellt. Der Hasel (*Leuciscus leuciscus* L.) war im ersten Jahr nach der Füllung der Talsperre die dritte zahlreichste Fischart im Reservoir und dessen Vorkommen betrug 13,5 % aller übrigen Fischarten. In den weiteren Jahren verschwand er aus dem Reservoir vollständig. Er wurde nur in den Zuflüssen, insbesondere am Ende der Stauung, gefangen. Das Wachstum dieses Fisches war im ersten Jahr nach der Füllung sehr schnell und die *K*-Koeffizientenwerte schwankten von 1,28 bis 2,09. Der Döbel (*Leuciscus cephalus* L.) reiht sich im Reservoir Švihov vom wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkt zu den bevorzugten Fischarten und hat in Hinsicht auf seine Fähigkeit, sich als Raubfisch zu ernähren, als ein biologischer Meliorator Bedeutung. Die größten Gewichtszunahmen wurden im Jahre 1971, d. h. ein Jahr nach der Füllung vermerkt. Der Blei (*Abramis brama* L.) gehört unter den Verhältnissen des Reservoirs zu den unerwünschten Fischarten. Insbesondere in der Zeit des massenmäßigen Auftretens der Brut dieser Fischart kommt es zu einem großen Verzehr des filtrierenden Zooplanktons und

damit zur plötzlichen Verschlechterung der Wasserqualität im Behälter. Der Blei vermehrte sich im Behälter sehr stark und im Jahre 1972 betrug seine Anzahl bereits 80,5 % aller vertretenen Fischarten. Am zahlreichsten war die erste Altersgruppe (88,2 % — Brut aus dem ersten Jahr nach der Füllung) vertreten. In der Population aus dem Jahre 1972 war das Rogener- und Milchner-Verhältnis 1:3,44. So wie bei den vorgenannten Fischarten wurde auch beim Blei eine Beschleunigung des Wachstums im ersten Jahr nach der Füllung festgestellt.

Talsperrenreservoir; Hasel (*Leuciscus leuciscus* L.); Döbel (*Leuciscus cephalus* L.); Blei (*Abramis brama* L.); Wachstum

Adresa autora:

Ivan Leontovyč, prom. biol., Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany, pracoviště pro údolní nádrže a tekoucí vody, Žitná 13, 110 00 Praha 1

PRVÉ POZNATKY O RŮSTU PSTRUHA OBECNÉHO (*SALMO TRUTTA FARIO* L.) A PSTRUHA DUHOVÉHO (*SALMO GAIRDNERI IRIDEUS* GIBB.) VE VODÁRENSKÉ ÚDOLNÍ NÁDRŽI HUBENOV

I. LEONTOVYČ, J. VOSTRADOVSKÝ

LEONTOVYČ I., VOSTRADOVSKÝ J. (Fisheries Research Institute, Laboratory for Reservoir and River Fisheries, Praha). *First Findings on the Growth of Brown Trout (*Salmo trutta fario* L.) and Rainbow Trout (*Salmo gairdneri irideus* Gibb.) in the Hubenov Reservoir*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9): 703-709, 1974.

The paper presents the growth characteristics of the two main representatives of ichthyofauna (brown trout and rainbow trout) in the Hubenov reservoir. Brown trout was released immediately after reservoir filling (spring 1972) and rainbow trout was added later (autumn 1972). Both species quickly adapted to reservoir environment. The fish were at the age of 1–2 years when released. The gains obtained in both species in all the age groups present in the reservoir are higher than, for instance, those in brown trout living in flowing water; in rainbow trout they are the same or higher than under the conditions of artificial feeding. The values of the K_F coefficient are also higher than those under the mentioned conditions in both species. The back calculation of the values of length growth suggests the same growth rates in both species. However, the average weight is greater in rainbow trout (with higher K_F values). Both these species kept in the reservoir perform the function of biological amelioration. No development of other fish species was observed in the reservoir in the course of the first two years. In conclusion, the authors recommend continuous control of the growth and stocks of both species in the reservoir.

water-supply reservoir; trout water-type; growth evaluation; brown trout; rainbow trout

Racionální rybářské obhospodařování vodárenských údolních nádrží vyžaduje stále větší pozornost při tvorbě rybích obsádek, napomáhajících samočisticím procesům v nich probíhajících. Zvláštní postavení mají vodárenské nádrže, ve kterých dovolují přírodní podmínky výskyt ryb lososovitých. Zde je nutným předpokladem — z hlediska dalšího vývoje biocenózy — udržet tzv. monokulturní populace salmonidů. Mezi tyto nádrže patří i vodárenská údolní nádrž Hubenov, kde byla obsádka uměle vytvořena vysazením pstruha obecného a pstruha duhového (bliže o nádrži V o s t r a d o v s k ý, L e o n t o v y č, V o s t r a d o v s k ý 1974). V následném sdělení stručně informujeme o růstu obou druhů v této nové nádrži, v prvních dvou letech po napuštění.

MATERIÁL A METODIKA

Materiál ryb byl loven v údolní nádrži Hubenov v letech 1972 až 1974 tenaťovými sítěmi s oky 30 mm a v přítoku do nádrže (Maršovský potok) pomocí elektrického agregátu. Ryby byly zpracovány v čerstvém stavu, bezprostředně po ulovení. Zjišťována byla délka celková a délka těla v mm, váha celková a váha bez vnitřností v g, určováno pohlaví. Reprezentační šupiny byly odebírány z první řady šupin pod postranní čarou, kolmo nad insercí břišních ploutví. Určování stáří podle šupin a jejich měření bylo prováděno zpětnými výpočty metodou E. Lee, s korekcí podle R. Lee, po změření orálního rádia šupiny a grafického zjištění lineárního vztahu mezi růstem délky těla a rádiem šupiny. Graficky zjištěná hodnota délky těla v době založení šupin činila u pstruha obecného 18 mm, u pstruha duhového 30 mm. Váhy za uplynulé roky života byly zjišťovány z bilogaritmického grafu pro délkováhový vztah. Koeficient vykrmenosti (kondice) byl počítán podle Fultona (K_F) a podle Clarka (K_C).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pstruha obecného lze pokládat v nádrži do jisté míry za autochtonní druh, protože se vyskytoval v počtu cca 2000 ks v části potoka, dnes zatopeného hladinou údolní nádrže. Růst obou druhů ovlivnily mimořádné potravní podmín-

I. Růst pstruha obecného (*Salmo trutta* m. *fario*) v údolní nádrži Hubenov z XI. a XII. měsíce 1972. — Growth of brown trout (*Salmo trutta* m. *fario*) in the Hubenov reservoir; the 11th and 12th months 1972

Věková skupina	Rok narození	Délka celková v mm	Délka těla v mm	Váha v g	K_F	Zpětně vypočítané délky těla v mm			N
						l_1	l_2	l_3	
0	1972	135	116	22	1,29				7
I	1971	203	176	98	1,49	85			38
II	1970	313	277	351	1,58	92	166		26
III	1969	393	354	565	1,24	107	175	236	2
Celkem	—	—	—	—	1,49	88	167	236	73
♂♂									
I	1971	226	197	134	1,58	87			16
II	1970	316	279	339	1,54	94	164		11
III	1969	425	382	710	1,27	105	180	245	1
Celkem	—	—	—	—	1,55	91	165	245	28
♀♀									
I	1971	226	198	122	1,48	104			9
II	1970	310	275	359	1,60	90	168		15
III	1969	360	326	420	1,21	110	171	227	1
Celkem	—	—	—	—	1,54	96	169	227	25

ky v prvním roce po napuštění, jak je patrné z tab. I, II, IV, V, VI. K uzavření hráze nádrže došlo v zimním období 1971–1972. Z tab. I je zřejmé, že v roce 1972 byl loven pstruh obecný až do stáří 3+ (z původní obsádky i umělého nasazení). Při hodnocení růstu jednotlivých věkových skupin je nutno konstatovat, že ryby 0. věkové skupiny (ročník 1972) se narodily v nových podmínkách. Jejich průměrná délka těla činila 2. 11. 1972 již 116 mm a průměrná váha 22 g. V červenci následujícího roku (1973) již jako ryby stáří 1+ potom dosahovaly délky těla 144 mm a váhy 65 g (tab. II). Pokud se týká I. a II. věkové skupiny pstruha obecného, loveného v prvním roce existence nádrže, lze růst hodnotit jen obtížně, protože není prakticky možné již rozlišit jejich původ. Z vysazených ryb, to je 3000 jednoletých a 1000 dvouletých a dále obsádky zmíněného úseku Maršovského potoka, vznikla populace údolní nádrže. S ohledem na skutečnost, že podzimní i zimní sběry (1972) již charakterizují celoroční růst, lze mluvit o přírůstcích délky a váhy za toto období. V první věkové skupině činil průměrný roční přírůstek 91 mm a 88,4 g, ve druhé 111 mm a 268 g, ve třetí původem pravdě-

II. Růst pstruha obecného (*Salmo trutta m. fario*) v údolní nádrži Hubenov ve II., IV., VII., IX. měsíci 1973. — Growth of brown trout (*Salmo trutta m. fario*) in the Hubenov reservoir; caught in the 2nd, 4th, 7th, and 9th months 1973

Věková skupina	Rok narození	Délka celková v mm	Délka těla v mm	Váha v g	K_F	Zpětně vypočítané délky těla v mm			N
						l_1	l_2	l_3	
0*	1973	57	49	1,92	1,64				20
I*	1972	164	144	65	1,63	78			5
II	1971	335	297	462	1,58	102	244		33
III	1970	349	312	529	1,47	76	172	273	6
Celkem	—	—	—	—	1,60	96	232	273	64
♂♂									
I	1972	127	108	22	1,75	55			1
II	1971	333	294	462	1,61	102	238		13
III	1970	348	311	—	—	80	159	269	1
Celkem	—	—	—	—	1,62	97	232	269	15
♀♀									
I	1972	185	163	92	1,64	90			3
II	1971	336	299	461	1,56	102	249		20
III	1970	350	312	529	1,47	76	175	275	5
Celkem	—	—	—	—	1,56	96	233	275	28

* uloveno 25. VII. 1973

podobně z potoka 118 mm a 363 g. Jak je patrné z našich údajů, u pstruha obecného se po vzniku údolní nádrže růst zrychluje, podobně jako bylo popsáno u celé řady druhů ryb nelososovitých (Balon 1962, Kirka 1965 na Oravské údolní nádrži, Vostradovský 1965 na Jesenické údolní nádrži aj.). Mezi růstem samic a samců pstruha potačnického nebyly zjištěny výrazné rozdíly (tab. I).

Růstové hodnocení materiálu pstruha obecného, sbíraného během roku 1973 (tab. II) je obtížně proveditelné. Část ryb v prvních měsících tohoto roku neměla ještě ukončen přírůstek na šupině za rok 1972. Přesto si lze i na základě tohoto materiálu vytvořit představu o rychlém růstu a velkých přírůstcích ryb v prvním roce existence této nádrže (tab. II). Hodnoty koeficientu K_F (tab. I, II) se v roce 1973 proti roku 1972 poněkud zvýšily, což lze dát do souvislosti se zvětšením váhy jednotlivých ryb (s přibývajícím hmotností ryb vzrůstají i hodnoty K_F). Při porovnání našich růstových hodnot s růstem pstruha obecného z jiných lokalit je zřejmé, že ve stojaté vodě roste pstruh obecný rychleji než ve vodě tekoucí (Kirka 1962, Lusk, Zdražilík 1969, Libosvářský 1968). To potvrzují i jiní autoři, kteří zkoumali růst tohoto druhu v některých údolních nádržích (Balon 1959, Holčík 1970), přičemž je nutno zdůraznit, že jde o lokality, kde pstruh obecný se vyskytuje společně s jinými druhy ryb. Velikostní struktura a poměr pohlaví ve třecím hejnu pstruha obecného je patrný z tab. III. Ve třecím hejnu bylo čtyřikrát více samic než samic, při mírně větších rozměrech samic, což však může být způsobeno přirozenou variabilitou a nestejným počtem hodnocených ryb.

III. Průměrné délky, váhy a poměr pohlaví ve třecím hejnu pstruha obecného (*Salmo trutta m. fario*) zachyceného 2. 11. 1972 v Maršovském potoce. — The average lengths, weights, and the sex ratio in the spawning shoal of brown trout (*Salmo trutta m. fario*) captured in the brook Maršovský potok on November 2, 1972

Pohlaví	Délka celková v mm	Délka těla v mm	Váha v g	N	N v %
♂♂	241	212	165	170	64,89
♀♀	214	191	144	47	17,94
Pohlaví neurčeno	139	119	31	45	17,18
Celkem	219	192	138	262	100,00

IV. Růst pstruha duhového (*Salmo gairdneri irideus*) ze závodu SR v Herálci, v den nasazování do nádrže Hubenov (1. XI. 1972). — Growth of rainbow trout (*Salmo gairdneri irideus*) from the State Fish Farm in Herálec, on the day of releasing into the Hubenov reservoir (November 1, 1972)

Věková skupina	Rok narození	Pohlaví	Délka celková v mm	Délka těla v mm	Váha v g		K_F	K_C	Zpětně vypočítané délky těla v mm		N
					celková	bez vnitřností			l_1	l_2	
I	1971	♂♂	251	220	158	—	1,47	—	87		2
		♀♀	252	218	158	—	1,51	—	98		4
		♂♂ + ♀♀	252	219	158	—	1,50	—	97		6

Pstruh duhový se v povodí Maršovského potoka ani (před napuštěním nádrže) přirozeně nevyskytoval (chován byl však v okolních rybnících ve společných obsádkách s kaprem) a je zde druhem alochtonním. Do nádrže bylo vysazeno 5233 kusů ve stáří 1+ začátkem zimy 1972. Ryby pocházely z umělého odkrmu. Rozměry vysazených ryb jsou zřejmé z tab. IV.

Již po měsíčním pobytu v nádrži (tab. V) vykázal pstruh duhový poměrně vysoký přírůstek; v délce těla 9 mm a ve váze 38 g. Koeficient kondice se za toto období zvýšil z 1,50 na 1,67. I když je srovnán poměrně malý materiál, lze na existenci přírůstu usuzovat i s ohledem na intenzivní příjem potravy (bude publikováno jinde). Přírůstek délky těla a váhy za celý rok 1972 činil v průměru 136 a 185 g (u samců 127 mm a 163 g, u samic 156 mm a 268 g) — tab. VI. Jen malým dílem se na těchto přírůstcích podílil pobyt v nádrži (od listopadu do vytvoření annulu), větší část byla dosažena umělým odkrmem.

V. Růst pstruha duhového (*Salmo gairdneri irideus*) (populace obdoba z tab. III, lovená v nádrži 5. XII. 1972. — Growth of rainbow trout (*Salmo gairdneri irideus*) (population similar to that in Tab. III); caught in the Hubenov reservoir on December 5, 1972

Věková skupina	Rok narození	Pohlaví	Délka celková v mm	Délka těla v mm	Váha v g			K_C	Zpětně vypočítané délky těla v mm		N
					celková	bez vnitřností	K_F		l_1	l_2	
I	1971	♂♂	256	225	195	177	1,73	1,53	102		26
		♀♀	264	230	198	178	1,62	1,46	103		32
		♂♂ + ♀♀	260	228	196	177	1,67	1,49	103		58

Postupné narůstání, zvětšování délky těla a váhy je u pstruha obecného a pstruha duhového patrné z následujících hodnot, tj. průměrných velikostí odebraných vzorků ryb v průběhu r. 1972—1973.

Datum	Pstruh obecný		Pstruh duhový	
	mm	g	mm	g
1. 11. 1972	—	—	219	158
5. 12. 1972	237	204	232	215
9. 2. 1973	254	256	228	203
26. 4. 1973	272	310	243	267
25. 7. 1973	317	505	306	755
14. 9. 1973	334	567	331	694
16. 1. 1974	280	380	359	795
30. 3. 1974	—	—	347	709

Po celou dobu sledování byla používána tenata se stejnou velikostí ok. Touto skutečností mohou být ovlivněny rozměry odlovených ryb. Stejně mohou být tyto rozměry ovlivněny individuálními vlastnostmi samotných ryb (přesuny, soustředování a zdržování se na určitých místech). Tak např. pstruh duhový je pohyblivější, žije ve skupinách, častěji při hladině a přesunuje se na větším areálu,

VI. Růst pstruha duhového (*Salmo gairdneri irideus*) v údolní nádrži Hubenov, loveného ve II., IV., VII. a IX. měsíci 1973. — Growth of rainbow trout (*Salmo gairdneri irideus*) in the Hubenov reservoir; caught in the 2nd, 4th, 7th, and 9th months 1973

Věková skupina	Rok narození	Pohlaví	Délka celková v mm	Délka těla v mm	Váha v g		K_F	K_C	Zpětně vypočítané délky těla v mm		N
					celková	bez vnitřností			l_1	l_2	
II	1971	♂♂	259	225	213	191	1,75	1,55	93	220	83
		♀♀	279	244	271	242	1,61	1,42	97	253	26
		♂♂ + ♀♀	264	229	226	203	1,71	1,52	93	229	109

pstruh obecný spíše stacionárně na místech s úkryty, při dně. Tato situace je charakteristická pro teplé období roku. U sběrů prováděných do sítí pod ledem byl zřejmý početnější výskyt ryb v mělkých partiích nádrže (u obou druhů), což však mohlo být v prvních dvou letech ovlivněno i špatnými kyslíkovými poměry v hypolimnionu (jako důsledek rozkladu organického pokryvu dna).

Pro udržení výskytu všech velikostních a věkových tříd je nutné doplňování obsádky oběma druhy, při neustálé kontrole početnosti, růstu a případného výskytu dalších druhů ryb.

Literatura

- BALON E. K., 1959, Príspevok k poznaniu veku a rastu pstruha (*Salmo trutta labrax fario*) v Hnileckej údolnej nádrži. Biológia 14, 11: 853-862.
 HOLČÍK J., 1970, The Klíčava reservoir. Biologické práce XV, 3.
 KIRKA A., 1962, Věk a rast pstruha potočného, pstruha amerického dúhového, sivoňa amerického a lipňa obyčajného v potoku Vrčica pri Kláštore pod Znievom. Práce Labor. Rybárstva 1: 153-161.
 —, 1965, Věk a rast jalca hlavateho *Leuciscus cephalus* (L.) v Oravskej priehrade a v jej povodí. Zool. listy 14, 3: 235-250.
 LIBOSVÁRSKÝ J., 1968, A study of Brown trout population (*Salmo trutta morpha fario* L.) in Loučka Creek (Czechoslovakia). Acta sc. nat. Brno, 2, 7: 56.
 LUSK S., ZDRAŽÍLEK P., 1969, Contribution to the bionomics and production of the Brown Trout (*Salmo trutta m. fario* L.) in the Lušová Brook. Zoologické listy 18, 4: 381-402.
 VOSTRADOVSKÝ J., 1965, Ichtyofauna údolní nádrže Jesenice v prvních třech letech po napuštění. Zpráva muzeí západoč. kraje, Příroda 3—4: 1-15.
 VOSTRADOVSKÝ J., LEONTOVÝČ I., VOSTRADOVSKÁ M., 1974, Vodárenská údolní nádrž Hubenov jako nádrž pstruhová. Buletín VÚRH Vodňany (v tisku).
 Došlo dne 1. 7. 1974

LEONTOVÝČ I., VOSTRADOVSKÝ J. (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, pracoviště pro údolní nádrže a tekoucí vody, Praha). *Prvé poznatky o růstu pstruha obecného (Salmo trutta fario L.) a pstruha duhového (Salmo gairdneri irideus Gibb.) ve vodárenské údolní nádrži Hubenov*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9): 703-709, 1974.

V práci je charakterizován růst dvou hlavních představitelů ichtyofauny (pstruha obecného a pstruha duhového) v údolní nádrži Hubenov. Do nádrže byl vysazen ihned po napuštění pstruh obecný (jaro 1972) a později (podzim 1972) pstruh duhový. Oba druhy zde rychle zdomácněly. Vysazení bylo provedeno rybami 1—2 roky starými. Přirůstky dosažené u obou druhů ve všech přítomných věkových skupinách jsou větší než např. u pstruha obecného v tekoucí vodě a stejné nebo větší než u pstruha duhového z umělého odkrmu. Také hodnoty koeficientu K_F jsou u obou

druhů vyšší než v uváděných podmínkách. Zpětně vypočtené hodnoty délkového růstu ukazují stejné růstové tempo u obou druhů, těžší v průměru (s vyššími hodnotami K_F) je však pstruh duhový. Oba druhy plní v této vodárenské údolní nádrži dobře funkci biologických meliorátorů. Během prvních dvou let nebyl v nádrži pozorován rozvoj jiných druhů ryb. V závěru je doporučována potřeba neustálé kontroly růstu a početnosti obou druhů v nádrži.

vodárenská údolní nádrž; pstruhový typ; hodnocení růstu; pstruh obecný; pstruh duhový

ЛЕОНТОВИЧ И., ВОСТРАДОВСКИ Й. (Научно-исследовательский институт рыбоводства и гидробиологии, станция по рыбохозяйственному использованию водохранилищ и рек, Прага). Первые сведения о росте ручьевой (*Salmo trutta fario* L.) и радужной форели (*Salmo gairdneri irideus* Gibb.) в водохранилище Губенов. *Živočišná výroba* (Praha) 19 (9) : 703-709, 1974.

В статье описывается характеристика роста двух главных представителей ихтиофауны (ручьевой и радужной форели) в водохранилище Губенов. В водохранилище форель ручьевая выпускалась сразу же после наполнения водой (весна 1972 г.) и позже (осень 1972 г.) радужная форель. Оба вида здесь быстро акклиматизировались. Посадка рыб проводилась в возрасте 1–2 лет. Привесы, достигнутые у обоих видов во всех возрастных группах, больше, чем, например, у ручьевой форели в текущих водах и у радужной форели такие же или больше, чем у радужной форели с искусственным откормом. Также значения коэффициентов K_F у обоих видов выше, чем в приведенных условиях разведения. Обратное вычисленные значения роста в длину показывают одинаковый темп роста у обоих видов, однако в среднем тяжелее (с высшими значениями K_F) ручьевая форель. Оба вида в этом водохранилище выполняют хорошо функцию биологических мелiorаторов. В течение первых двух лет в водохранилище не наблюдалось развитие других видов рыб. В заключение рекомендуется постоянный контроль роста и численности обоих видов в водохранилище.

водонапорное водохранилище; тип для форели; оценка роста; форель ручьевая; форель радужная

LEONTOVÝČ I., VOSTRADOVSKÝ J. (Forschungsinstitut für Fischzucht und Hydrobiologie, Arbeitsstätte für Talsperren und fließende Gewässer, Praha). *Erste Erkenntnisse über das Wachstum der Bachforelle (Salmo trutta fario L.) und der Regenbogenforelle (Salmo gairdneri irideus Gibb.) in der Hubenov-Talsperre*. *Živočišná výroba* (Praha) 19 (9) : 703-709, 1974.

In der vorliegenden Arbeit wird das Wachstum der zwei bedeutsamsten Vertreter der Ichthyofauna in der Hubenov-Talsperre (d. h. der Bachforelle und der Regenbogenforelle) charakterisiert. In dieses Wasserreservoir wurde sofort nach Füllung im Jahre 1972 die Bachforelle und später, d. h. im Herbst 1972, die Regenbogenforelle ausgesetzt. Beide Fischarten wurden hier schnell heimisch. Die Aussetzung wurde mit 1–2 Jahre alten Fischen durchgeführt. Die bei beiden Fischarten in allen vorhandenen Altersgruppen erreichten Gewichtszunahmen sind größer als z. B. bei Bachforellen in fließenden Gewässern und gleich den Zunahmen oder größer als bei den Regenbogenforellen aus künstlicher Ausmast. Auch die K_F -Koeffizientenwerte sind bei beiden Fischarten höher als unter den angeführten Bedingungen. Die rückläufig berechneten Längenwachstumswerte weisen auf ein gleiches Wachstumstempo bei beiden Fischarten hin. Durchschnittlich schwerer ist aber die Regenbogenforelle (mit höheren K_F -Werten). Beide Arten erfüllen in der angeführten Talsperre gut die Funktion von biologischen Melioratoren. Während der ersten zwei Jahre wurde im Reservoir keine Entwicklung anderer Fischarten festgestellt. Abschließend wird eine nötige ständige Kontrolle des Wachstums und der Frequenz der beiden Fischarten im Reservoir empfohlen.

Talsperrenwasserreservoir; Forellentyp; Wachstumsbewertung; Bachforelle; Regenbogenforelle

Adresa autorů:

Ivan Leontovýč, prom. biol., ing. Jiří Vostřadovský, CSc., Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, pracoviště pro údolní nádrže a tekoucí vody, 110 00 Praha 1, Žitná 13

UPOZORŇUJEME čtenáře na číslo 10 letošního ročníku našeho časopisu ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA, které bude zaměřeno na otázky chovu prasat. Vědecká redakce: Ing. František Kašpar, CSc.

Obsah:

Plocek F., Šiler R., Šafránek F.: Fenotypová charakteristika plemen prasat chovaných v ČSR.

Šiler R., Plocek F., Buchta S.: Genetická charakteristika výkrmnosti a jatečné hodnoty plemen prasat chovaných v ČSR.

Vítek M., Plocek F.: Zjednodušení selekčních kritérií v chovu prasat pomocí diskriminační analýzy.

Smíšek V., Pavel J.: Testování výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat plemene bílé ušlechtilé a cornwall na podkladě aktivity sérových enzymů.

Čeřovský J.: Produkce spermatu kanců v inseminaci.

Kašpar F., Vejnar J.: Sledování účinku látky EVERTAS-P na pohlavní cyklus prasniček.

Prokop V.: Stanovení potřeby lyzinu a metioninu u časně odstavených selat.

Krátký F., Kukla F.: Obsah zinku, mědi, železa a kobaltu v orgánech selat v závislosti na jejich stáří.

Navrátil B., Venzarová L., Zeman L., Šmíra F.: Příspěvek ke studiu denní potřeby krmiva a živin při odchovu prasniček.

Hájek J.: Užítkovost prasat ve výkrmu při ustájení na roštovém loži.

RYBÍ OBSÁDKA VE VODÁRENSKÉ NÁDRŽI OPATOVICE V PRVNÍM ROCE PO NAPUŠTĚNÍ

S. LUSK, P. KOUBEK

LUSK S., KOUBEK P. (Institute of Vertebrate Zoology, Czechoslovak Academy of Sciences, Brno). *The Fish Stock in the Water-Supply Reservoir Opatovice in the First Year after Filling*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9) : 711-719, 1974.

The Opatovice reservoir was filled with water in June 1972. A trial was performed in this reservoir to create a controlled fish stock which would meet mainly the water-supply requirements by contribution to maintaining raw drinking water in the reservoir at a good quality level. The stock is represented by two fishes: brown trout and rainbow trout. A majority of the fish was released into the reservoir. The high stock of the mentioned fishes is designed to prevent excessive occurrence of other species, particularly planktonophagous fishes. It can be said that this main purpose has been met: no occurrence of fishes other than brown trout and rainbow trout has been found in the reservoir as yet. On Nov. 30, 1973, the brown trout stock in the reservoir was estimated to reach 7,253 fish (207 fish per ha in the area of 35 ha), and the stocking rate of rainbow trout was 17,120 fish (489 fish per ha). The estimated net production from the populations of brown trout and rainbow trout was 3,977 kg, i. e. 113.63 kg per ha; the proportion of brown trout in this production was 23.31 % and that of rainbow trout 76.69 %. It is not planned for the future that the reservoir will be used for angling; the stock will be used as a source of brown and rainbow trout breeding fish for artificial stripping.

water-supply reservoir; controlled fish stock; stocking rate; net production

V posledních letech se začalo u nás s intenzívní výstavbou vodárenských údolních nádrží, které by měly zajistit stále se zvyšující požadavky obyvatel na pitnou vodu. K zajištění a zlepšení kvality surové pitné vody ve vodárenských nádržích je vedle běžných cest, spočívajících v primární ochraně čistoty a hygieny povodí nádrže, používáno i chemických postupů (např. Štěpánek a kol. 1970) a byly zahájeny pokusy i s využitím některých biologických činitelů, např. rybí obsádky v nádrži. Z planktonního společenstva nádrže je z vodárenského hlediska nežádoucí v případě přemnožení fytoplanktonní složka. Z řady studií (Hrbáček 1962, Hrbáček a kol. 1961, Grygierek 1965 aj.) je známý vliv rybí obsádky na planktonní společenstvo vodní nádrže, i když jej nelze chápat zjednodušeně jako predaci ryb na zooplankton a zooplanktonu na fytoplankton. Ve většině nádrží převládají planktonofágní druhy ryb, které eliminací „většího“ zooplanktonu mohou přispět k přemnožení fytoplanktonu. Proto byly započaty pokusy s využitím carnivorňích druhů ryb ve vodárenských nádržích, kde by měly zamezit nadměrnému výskytu planktonofágních druhů ryb a tak vyloučit jednu z možných složek, přispívajících k rozvoji fytoplanktonu ve vodárenské nádrži.

Na žádost Povodí Moravy, podniku pro provoz a využití vodních toků, byl na nově vybudované vodárenské údolní nádrži Opatovice zahájen pokus, s cílem vytvořit a udržet v nádrži z vodárenského hlediska nejvýhodnější rybí obsádku, kterou by tvořili pstruh obecný a pstruh duhový. Pro nádrž byl vypracován návrh na účelové rybářské hospodaření s ohledem na její vodárenský charakter (Lusk 1972, 1973). Vývoj rybí obsádky a výsledky jejího sledování v prvním roce po napuštění jsou obsaženy v této práci.

MATERIÁL A METODIKA

Vodárenská údolní nádrž Opatovice byla vybudována v letech 1969–1972 na potoce Malá Haná a má sloužit jako zdroj pitné vody pro skupinový vodovod v oblasti Vyškova. Povodí nádrže (43,7 km²) se nachází na jihovýchodním okraji Dražanské vrchoviny, vlastní jezero leží 300 až 350 m n. m. Celkový vodní objem nádrže je 9,9 mil. m³, vodní hladina při stálém nadržení je 29,9 ha, při maximálním nadržení 70,5 ha. S napuštěním nádrže bylo započato v červnu 1972, koncem prosince 1972 měla vodní hladina 16,7 ha, 17. 5. 1973 činila 34,3 ha a 30. 11. 1973 34 ha. Pomalý postup plnění nádrže v r. 1973 je důsledkem abnormálního sucha. Sledování chemických a biologických ukazatelů jakosti vody v nádrži prováděli pracovníci chemické laboratoře Povodí Moravy (Deiss, Ševčíková, Vrtková 1973).

Sledování rybí obsádky v nádrži navazuje na výzkum, který byl proveden v povodí nádrže před jejím napuštěním (Lusk 1972, 1973). Sběr materiálu byl prováděn podle okolností pomocí elektrického agregátu, lovem udicí na přívlač a tenaty. Získaný materiál ryb byl zpracován běžnými ichtyologickými postupy (Holčík a Hensel 1972). Poměr pohlaví byl testován pomocí chí-kvadrátu. U většiny prošetřených ryb byly odebrány šupiny pro další růstové a věkové analýzy a konzervována zaživadla pro potravní šetření.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Rybí obsádka nádrže

Před dokončením stavby nádrže byl proveden průzkum ichtyofauny potoka Malá Haná a byl vypracován návrh účelového rybářského hospodaření na nádrži (Lusk 1972, 1973). Ve vlastním potoce bylo zjištěno 6 druhů ryb: pstruh obecný f. potoční (1500–5500 ks/ha), pstruh duhový (60–750 ks/ha), dále střevle potoční, hrouzek obecný, mřenka mramorovaná a vranka pruhoploutvá. Jako základní druhy pro vlastní vodárenskou nádrž byli zvoleni pstruh obecný a pstruh duhový v poměru 1 : 1, přičemž bylo počítáno s výchozí obsádkou 750 ks obou druhů (ve stáří dva roky) na 1 ha vodní plochy (počítáno s plochou 45 ha). Při návrhu rybí obsádky se vycházelo z poznatků získaných při výzkumu pstruhových toků, kde silná obsádka je s to prakticky potlačit výskyt jiných druhů ryb (Lusk a Krčál 1973).

V průběhu r. 1972 a 1973 (tab. I) bylo do nádrže vysazeno anebo do jezera se dostalo ze zatopené části toku Malé Hané — 9980 ks pstruha obecného a 23 290 ks pstruha duhového, což v přepočtu na 1 ha vodní plochy koncem r. 1973 (36 ha) činí 937 ks obou druhů. Po přepočtu ročka na dvouročka (koeficient 0,80) připadalo na 1 ha 809 ks, což je pouze o 59 ks více než bylo původně plánováno. Nedodržení vyrovnaného poměru mezi oběma druhy pstruha při vysazování do nádrže bylo způsobeno nedostatkem násady pstruha obecného.

Vranka pruhoploutvá se vyskytuje pouze v toku Malé Hané nad ústím potoka do nádrže stejně jako střevle potoční. Ve vlastní nádrži nebyly zjištěny uvedené druhy, a také ani mřenka mramorovaná a hrouzek obecný. Vysoká obsádka pstruha obecného a duhového splnila předpokládaný záměr — nepřipustit rozmnožení jiných druhů ryb v nádrži.

I. Přehled vysazené násady pstruha obecného (Po) a pstruha duhového (Pd) do vodárenské nádrže Opatovice. — A survey of the released stock of brown trout (Po) and rainbow trout (Pd) in the water-supply reservoir Opatovice

Datum	Druh	Stáří (roky)	Kusy	$\bar{x} l$ (mm)	$\bar{x} W$ (g)
1972—1973 ⁺)	Po	1—3	4500		
6. 11. 1972	Po	1+	2500	135	41
6. 11. 1972	Po	2+	280	189	
11. 4. 1973	Po	2	1250	178	97
15. 10. 1973	Po	1+	1450	159	64
1972—1973 ⁺)	Pd	1—3	490		
12. a 13. 10. 1972	Pd	0+	17000	96	14
30. 10. 1973	Pd	0+	1800	118	30
	Pd	0+	4000	79	10

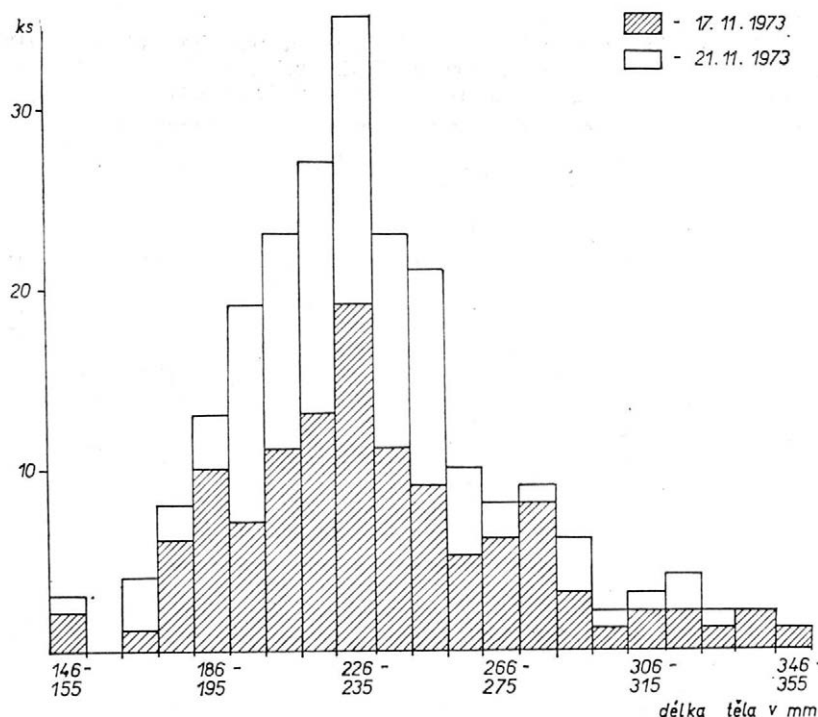
⁺) Obsádka ze zatopené části potoka Malá Haná

Pstruh obecný

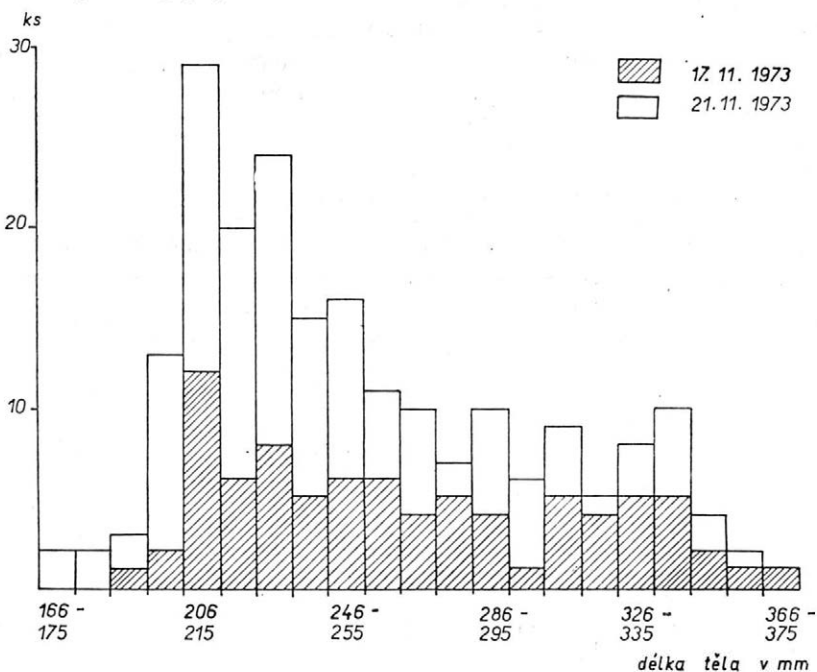
Růst byl zjišťován podle přírůstků u skupinově značených jedinců (stříhaná tuková ploutvička), kteří byli nasazeni do nádrže na podzim 1972 a uloveni v době tření na podzim 1973. U ryb ve třetím roce života byl za rok zaznamenán průměrný přírůstek délky těla 90 mm a u ryb ve čtvrtém roce života to bylo 85 mm. Jedinci, kteří žijí v nádrži již druhým rokem (od června 1972), dosahovali v pátém roce života 350—450 mm délky těla a váhy 500—800 g. U většiny exemplářů bylo možno pozorovat „přeformování“ exteriéru těla v jezerní typ. Toto bylo zvlášť typické u ryb, které žijí v jezeře již druhým rokem: klínovitá protáhlá hlava, stříbřité zbarvení těla s černým tečkováním, mizí typické červené tečky s ostrůvky.

II. Charakteristika dvou třecích hejn (A — 17. 11. 1973, B — 21. 11. 1973) pstruha obecného z vodárenské nádrže Opatovice. — Characteristics of two spawning shoals (A — Nov. 11, 1973; B — Nov. 21, 1973) of brown trout in the Opatovice reservoir

	Pohlaví	n	Prům. délka těla (mm) (min. — max.)	Prům. váha (g) (min. — max.)	Koeficient vyživenosti	Procento zastoupení
A	samci	120	236 (152—347)	224 (68—650)	1,65	
	samice	83	267 (195—366)	330 (180—700)	1,65	40,89
B	samci	103	231 (151—327)			
	samice	124	247 (169—362)			54,63



1. Frekvence samců ve skupinách podle délky těla u zachycené části třetí populace pstruha obecného. — Frequency of male fish in body-length groups in the captured part of the spawning population of brown trout



2. Frekvence samic ve skupinách podle délky těla u zachycené části třetí populace pstruha obecného. — Frequency of female fish in body-length groups in the captured part of the spawning population of brown trout

Vzhledem k nepříznivému průběhu počasí na podzim 1973 (bez dešťových srážek) nedošlo k migracím třetí části populace pstruha obecného z jezera do přítoku. Elektrickým agregátem se podařilo odlovit dvě třetí hejna na konci zátopy jezera v příbřežní partii. Charakteristika obou hejn je uvedena v tab. II. Délkové složení obou hejn je patrné z obr. 1 a 2. Průměrná délka těla u samců činila 233 mm a u samic 255 mm. Průměrná délka těla u samců v obou hejnech se podstatně nelišila (236 a 231 mm), kdežto u samic je možno pozorovat podstatný rozdíl; v prvním hejnu byla průměrná délka těla 267 mm a ve druhém 247 mm. Zastoupení obou pohlaví bylo poměrně vyrovnané — 223 samců a 204 samic (tab. II).

Odhad velikosti populace pstruha obecného jsme provedli k 30. 11. 1973, na základě spekulativních dat o přežití (tab. III), a při odhadu netto produkce těla jsme použili zjištěných průměrných kusových přírůstků na váze. Celková velikost populace pstruha obecného k uvedenému datu byla odhadnuta na 7253 ks ve stáří 2—5 roků (tab. III), přičemž převážnou část tvořili jedinci ve stáří 2 a 3 roky. Na 1 ha vodní plochy připadalo 207 ks. Odhadnutá produkce činila 927 kg, tj. 26,48 kg/ha.

III. Odhad populace a produkce pstruha obecného ve vodárenské nádrži Opatovice. — An estimation of the population and production of brown trout in the water-supply reservoir Opatovice

Datum vysazení	n	Stáří (roky)	Odhadované procento přežití	Stav k 30. 11. 1973 (ks)	Průměrný kusový přírůstek (kg)	Produkce (kg)
1972	4500	1—3	65	2925	0,20	585,0
6. 11. 1972	2500	1+	70	1750	0,15	262,5
6. 11. 1972	280	2+	70	191	0,20	39,2
11. 4. 1973	1250	2	75	937	0,15	140,5
15. 10. 1973	1450	1+	100	1450	—	—
Celkem	9980	—	—	7253	—	927,2

Pstruh duhový — vysazená složka populace

Vysazenou složku populace pstruha duhového tvoří jedinci vysazení do nádrže na podzim 1972 a 1973 (tab. I). U jedinců, vysazených do nádrže v r. 1972 ve stáří 0+, byl v r. 1973 zjištěn nejrychlejší růst v období od dubna do června, kdy byl zaznamenán přírůstek délky těla 120 mm (ze 103 na 223 mm) a přírůstek na váze činil 175 g (z 20 na 195 g). Tempo růstu v následujících letních měsících bylo velmi pomalé a teprve koncem srpna, v září a říjnu se opět růst poněkud zrychlil (tab. IV). Mezi samci a samicemi nebyl ve druhém roce života zaznamenán v růstu žádný rozdíl (tab. IV). Za období jednoho roku (říjen 1972 až říjen 1973) činil průměrný přírůstek délky těla 159 mm a váhy 270 g. Koeficient vyživenosti se v průběhu sezóny 1973 mírně snižoval; jeho průměrná hodnota se pohybovala v rozmezí 1,72 až 1,84 (blíže tab. IV).

Pohlaví bylo zjišťováno celkem u 253 jedinců pstruha duhového a z toho bylo 127 samců a 126 samic — 49,8 % ($\chi^2 = 0,004$, $P = 0,95$). Nástup pohlavní dospělosti byl posuzován u jedinců ulovených v srpnu a později. Z 94 samců bylo

IV. Růst pstruha duhového ve druhém roce života ve vodárenské nádrži Opatovice.
— The growth of rainbow trout in the water-supply reservoir Opatovice in the second year of life

Datum	Pohlaví	n	Délka těla (mm)		Váha (g)		Koef. vyživenosti	
			$\bar{x}$	min. — max.	$\bar{x}$	min. — max.	$\bar{x}$	min. — max.
20. 6. 1973	—	5	103	90—116	20	14—26	1,84	1,67—1,96
27. 6. 1973	♂♂	4	212	207—219	163	154—168	1,71	1,60—1,87
	♀♀	4	222	201—234	187	150—218	1,70	1,59—1,85
	celkem	8	218	201—234	176	150—218	1,70	1,59—1,87
26. 7. 1973	♂♂	24	219	199—253	194	150—288	1,84	1,57—2,16
	♀♀	34	223	175—263	206	108—273	1,84	1,50—2,07
	celkem	58	222	175—263	201	108—288	1,84	1,50—2,16
20. 8. 1973	♂♂	15	229	203—253	221	142—315	1,81	1,67—1,95
	♀♀	8	230	212—254	215	160—256	1,76	1,56—1,99
	celkem	23	229	203—254	219	142—315	1,79	1,56—1,99
19. 9. 1973	♂♂	22	245	225—275	259	194—355	1,75	1,37—2,05
	♀♀	15	243	217—270	257	196—350	1,78	1,53—1,97
	celkem	37	244	217—275	258	194—355	1,76	1,37—2,05
12. 10. 1973	♂♂	41	246	217—278	261	190—370	1,76	1,47—1,99
	♀♀	36	250	215—281	264	170—320	1,69	1,40—1,97
	celkem	77	248	215—281	263	170—370	1,72	1,40—1,99
6. 11. 1973	♂♂	21	255	225—279	288	212—350	1,73	1,52—1,92
	♀♀	29	255	230—274	281	224—355	1,71	1,45—2,37
	celkem	50	255	225—279	284	212—355	1,72	1,45—2,37

pohlavně dospělých 73 kusů (77,7 %), z 88 samic bylo pohlavně dospělých 40 ks (45,4 %). Nebyly zjištěny rozdíly ve velikosti pohlavně dospělých a nedospělých jedinců. Průměrná absolutní plodnost (zjišťována u 20 samic) činila 1612 jiker (1039—2248 jiker) a průměrná relativní plodnost na 1 kg váhy samice činila 5917 jiker (3583 až 8641 jiker).

Na základě účinnosti odlovů a pozorování při exkurzích v srpnu a září 1973 bylo odhadnuto, že na 30—35 m² vodní plochy připadá jeden kus pstruha duhového (stáří 1+), což při výměře okolo 35 ha odpovídá přibližně stavu 11 000 ks. Tato hodnota — i když má spekulativní charakter — se jeví být reálná. Odhad vysazené části populace pstruha duhového k 30. 11. 1973 činil 11 000 ks ve stáří 1+ a 5800 ks vysazených na podzim 1973 ve stáří 1+; na 1 ha vodní plochy připadalo 474 ks obou ročníků. Při odhadu produkce jsme vycházeli ze zjištěného kusového přírůstku za rok — 0,27 kg, což při stavu 11 000 ks činilo 2970 kg. Opomíjíme produkci vytvořenou jedinci, kteří se nedožili uvažovaného konečného data. Produkce pstruha duhového na 1 ha vodní plochy činila 84,8 kg.

V potoce Malá Haná žije populace pstruha duhového, která tam byla vysazena okolo r. 1925. Tato populace se tam přirozeně rozmnožovala a udržela až dodnes bez dalšího vysazování. Protože tato původní část populace pstruha duhového splyne s vysazenou částí, bylo by vhodné pokusit se na některé líhni udržet a odchovat matečné pstruhy z původní části populace pstruha duhového, která prokázala během několika desítek let stálost v toku.

Podle odhadu na základě průzkumu zarybnění zatopené části potoka Malá Haná (Lusk 1972) tam žilo 490 ks pstruha duhového, které se dostaly do jezera nádrže. Na jaře 1973 (23. března) jsme v toku Malé Hané nad nádrží zachytili zbytek třetího hejna původní složky této populace pstruha duhového. Celkem jsme ulovili 22 samců a 8 samic, které byly již většinou vytržené. Délka těla samců se pohybovala v rozmezí 161 až 351 mm a váha od 70 g do 800 g, u samic od 193 do 330 mm a od 144 do 650 g. Větší jedinci prožili již část r. 1972 v nádrži (napouštěna od června 1972).

Při předpokladu 65 % přežití počítáme s tím, že na podzim 1973 bylo v nádrži 320 jedinců původní složky populace pstruha duhového ve stáří 2–5 roků. Při průměrném ročním přírůstku 0,25 kg vytvořila tato složka populace produkci 80 kg, tj. 2,28 kg na 1 ha.

Celková rybí obsádka a netto produkce v nádrži

Na základě dílčích odhadů a vysazené násady na podzim 1973 jsme odhadli celkovou obsádku pstruha obecného a pstruha duhového v jezeře k 30. 11. 1973 na 23 373 ks, to znamená, že na 1 ha vodní plochy připadalo 668 kusů. Z toho na pstruha duhového připadalo 68,97 %, na 1 ha připadalo 474 ks.

Celková produkce v nádrži, vytvořená oběma druhy pstruha za období listopad 1972 až listopad 1973, odhadnuta na 3977 kg, tj. 113,63 kg/ha. Na celkové produkci se pstruh duhový podílí 76,69 % a pstruh obecný zbytek — 23,31 %.

Návrh na další opatření

Ve vodárenské nádrži Opatovice se podařilo splnit původní záměr, tj. vytvořit v nádrži silnou obsádku pstruha obecného a pstruha duhového, jež by znemožnila rozmnožení nežádoucích planktonofágních druhů ryb. V současné době je v nádrži značná zásoba ryb obou uvedených druhů a i do budoucna je v ní nutno udržovat dostatečně silnou obsádku pstruha obecného i duhového. V nádrži tak bude poměrně velký zdroj pohlavně dospělých ryb, kterých by bylo možno využít k získání pohlavních produktů pro potřeby pstruží líhně. Pro další postup při účelovém rybářském hospodaření na vodárenské nádrži Opatovice navrhuje následující opatření:

S ohledem na vodárenský charakter nádrže, a nutnost udržet v nádrži silnou obsádku pstruha obecného a pstruha duhového, neuvažovat o možnosti sportovního rybolovu.

Nádrž, kterou bude po rybářské stránce obhospodařovat krajský výbor Českého rybářského svazu v Brně v úzké spolupráci s provozovatelem nádrže n. p. Povodí Moravy, využít jako zdroj matečných ryb obou druhů pstruha pro potřeby pstruží líhně v Ochozi u Brna.

Pro usnadnění odchytu matečných ryb, migrujících na tření z nádrže do toku Malé Hané, vybudovat na konci zátopy jezera odchytové zařízení a manipulační haltýře.

I v dalších letech je počítáno s výzkumem dynamiky rybí obsádky v nádrži. Její vývoj bude usměrňován na základě získaných poznatků tak, aby rybí obsádka plně přispívala ke zlepšení kvality surové pitné vody v nádrži. V případě nutnosti regulace rybí obsádky v nádrži, využít odlovených a vytřených matečných ryb k zarybnění jiných rybářských revírů.

Literatura

- DEISS J., ŠEVČÍKOVÁ L., VRTKOVÁ J., 1973, Zpráva o sledování jakosti vody v nádrži Opatovice. Povodí Moravy, dílčí závěrečná zpráva.
- GRYGIEREK E., 1965, Wpływ ryb na faune skorupiaków planktonowych. Roczn. nauk rolnicz. 86:147-166.
- HOLČÍK J., HENSEL K., 1972, Ichtyologická příručka. Obzor, Bratislava.
- HRBÁČEK J., 1962, Species composition and the amount of zooplankton in relation to the fish stock. Rozprawy ČSAV, ř. mat. přír. věd. 72, 10:1-144.
- HRBÁČEK J., DVOŘÁKOVÁ M., KORÍNEK V., PROCHÁZKOVÁ L., 1961, Demonstration of the effect of the fish stock on the species composition of zooplankton and intensity of metabolism of the whole plankton association. Verh. Internat. Verein. Limnol. 14:192-195.
- LUSK S., 1972, Ichtyofauna potoka Malá Haná ve vztahu k vodárenské nádrži Opatovice a návrh obsádkového plánu a rybářského obhospodařování této nádrže. Závěrečná zpráva ÚVO ČSAV v Brně, str. 1-22.
- , 1973, Ichtyofauna of the Malá Haná stream in relation to the water reservoir at Opatovice. Zool. listy 22:253-263.
- LUSK S., KRČÁL J., 1973, Rybářské využití menších vodárenských nádrží. Symposium k 75. narození prof. B. Kostomarovy, VŠZ Brno:205-214.
- ŠTĚPÁNEK M. a kol., 1970, Využití algicidních účinků síranu měďnatého na přehradě Skalka u Chebu. Vodní hospodářství 1970:80-81.

Došlo dne 3. 7. 1974

LUSK S., KOUBEK P. (Ústav pro výzkum obratlovců, ČSAV, Brno). *Rybí obsádka ve vodárenské nádrži Opatovice v prvním roce po napuštění*. Živočišná výroba (Praha) 19 (9):711-719, 1974.

Ve vodárenské nádrži Opatovice (napouštěno od června 1972) byl zahájen pokus s vytvořením řízené rybí obsádky, která by byla vyhovující hlavně z vodárenského hlediska a byla jedním z činitelů, který by přispíval k udržení dobré jakosti surové pitné vody v nádrži. Obsádku tvoří dva druhy — pstruh obecný a pstruh duhový, přičemž většina obsádky byla do nádrže vysazena. Silná obsádka uvedených dvou druhů má zabránit nadměrnému výskytu jiných, hlavně planktonofágních druhů ryb. Lze říci, že tento hlavní účel byl splněn, neboť prozatím nebyl v nádrži zjištěn výskyt jiných druhů než pstruha obecného a pstruha duhového. — V nádrži byla k 30. 11. 1973 odhadnuta obsádka pstruha obecného na 7253 ks (207 ks/ha při výměře 35 ha) a obsádka pstruha duhového na 17120 ks (489 ks/ha). Odhadnutá netto produkce, vytvořená populacemi pstruha obecného a pstruha duhového, činila 3977 kg, tj. 113,63 kg/ha; pstruh obecný vytvořil z této produkce 23,31 % a pstruh duhový 76,69 %. — Na nádrži není do budoucna počítáno s lovem ryb na udici, ale bude jí využito jako zdroje matečných ryb pstruha obecného a pstruha duhového pro potřeby umělého výtěru.

vodárenská nádrž; řízená rybí obsádka; velikost obsádky; netto produkce

ЛУСК С., КОУБЕК П. (Научный институт по исследованию позвоночных ЧСАН, Брно). Зарыбление водохранилища водопроводной станции Опатовице в первый год после напуска. *Živočišná výroba* (Praha) 19 (9) : 711-719, 1974.

В водохранилище водопроводной станции Опатовице (напущенном в июне 1972 года) был начат опыт с направленным зарыблением, которое удовлетворяло бы прежде всего с точки зрения водопроводной станции и было бы одним из факторов, содействующих сохранению хорошего качества сырой питьевой воды в водохранилище. Посажены два вида рыбы, а именно форель-пеструшка и форель радужная, причем большинство популяции было в водохранилище посажено. Сильное заселение водохранилища указанными двумя видами рыб должно предотвратить чрезмерное размножение иных, преимущественно планктонофагных видов рыб. Можно сказать, что эта главная цель была достигнута, потому что пока в водохранилище не было еще установлено наличие иных видов рыбы, чем только форели-пеструшки и радужной форели. В водохранилище к 30-му ноября 1973 г. поголовье форели-пеструшки было оценено в порядке 7253 гол. (207 гол. на га при площади водохранилища 35 га) и поголовье радужной форели в порядке 17120 гол. (489 гол./га). Оцененная чистая продукция, образованная популяциями форели-пеструшки и радужной форели, составляла 3977 кг, т. е. 113,63 кг/га; форель-пеструшка из этой продукции составляла 23,31 %, а радужная форель 76,69 %. На будущее в этом водохранилище не предусматривается ужение рыбы. Оно будет служить в качестве резервуара маточной рыбы форели-пеструшки и радужной форели для искусственного нереста.

водохранилище водопроводной станции, направленное зарыбление; численность популяции; нетто-продукция

LUSK S., KOUBEK F. (Forschungsinstitut für Wirbeltiere der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Brno, CSSR). *Fischbesatz im Opatovice-Wasserreservoir im ersten Jahr nach der Füllung*. *Živočišná výroba* (Praha) 19 (9) : 711-719, 1974.

In dem im Juni 1972 gefüllten Opatovice-Reservoir wurde ein Versuch mit gezieltem Fischbesatz begonnen, der insbesondere dem wasserwirtschaftlichen Standpunkt entsprechen und zur Erhaltung von Trinkwasser guter Qualität im Reservoir beitragen sollte. Den Besatz bilden zwei Fischarten, und zwar die Bachforelle und die Regenbogenforelle, wobei die Mehrzahl der Fische in das Reservoir ausgesetzt wurde. Der starke Besatz der angeführten zwei Fischarten soll das Auftreten einer übermäßigen Menge anderer vor allem planktonofagen Fischarten verhindern. Man kann feststellen, daß dieser Hauptzweck erfüllt wurde, denn bisher wurde im Reservoir keine Gegenwart anderer Fische als der Bachforelle und der Regenbogenforelle festgestellt. Zum 30. 11. 1973 wurde der Besatz mit Bachforellen auf 7253 Stück (207 Stück je ha bei einem Ausmaß von 35 ha) und der Besatz mit Regenbogenforellen auf 17120 Stück (489 Stück/ha) geschätzt. Die geschätzte, durch die Populationen der Bachforelle und der Regenbogenforelle gebildete Nettoproduktion betrug 3977 kg, d. s. 113,63 kg/ha. Davon entfielen auf die Bachforelle 23,31 % und auf die Regenbogenforelle 76,69 %. Perspektiv rechnet man in diesem Reservoir nicht mit dem Angelfang der Fische, sondern die Angel soll zur Erbeutung von Generationsfischen der beiden genannten Arten für den Bedarf des künstlichen Abstreichens ausgenutzt werden.

Wasserreservoir; gezielter Fischbesatz; Wachstum; Fischbesatzgröße; Nettoproduktion

Podepsáno k tisku 18. 11. 1974

Adresa autorů:

Ing. Stanislav Lusk, CSc., RNDr. Petr Koubek, Ústav pro výzkum obratlovců ČSAV, 603 65 Brno, Květná 8

Vědecké časopisy

ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ

uveřejňují původní vědecké práce o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů zemědělství a lesnictví. Dále otiskují vědecká pojednání, studie a přehledy zahraniční literatury o vědeckých problémech. Práce z různých výzkumných pracovišť, vztahující se k jednomu problému, jsou vydávány v monotematických číslech.

V roce 1975 budou vydány časopisy :

Rostlinná výroba	12 X ročně, předplatné Kčs 216,—
Živočišná výroba	12 X ročně, předplatné Kčs 120,—
Veterinární medicína	12 X ročně, předplatné Kčs 120,—
Zemědělská ekonomika	12 X ročně, předplatné Kčs 120,—
Zemědělská technika	12 X ročně, předplatné Kčs 120,—
Sborník ÚVTI	12 X ročně, předplatné Kčs 120,—
Lesnictví	12 X ročně, předplatné Kčs 144,—

Vědecký časopis *Scientia agriculturae Bohemoslovaca* je určen pro zahraničí. Otiskuje vědecké práce a studie, které jsou československým přínosem k celosvětovým poznatkům zemědělské vědy. Články jsou otiskovány v angličtině, ruštině, němčině a francouzštině. Časopis vychází čtvrtletně a celoroční předplatné činí Kčs 40,—.

Věstník Československé akademie zemědělské je orgánem ČSAZ a výzkumných ústavů. Informuje o problematice zemědělské vědy a výzkumu, projednáváné na zasedáních pléna, předsednictva, odborů a komisí ČSAZ, na konferencích a sympoziích. Přináší referáty z mezinárodních kongresů a výsledné zprávy ze studijních cest ze zahraničí. V četných rubrikách uveřejňuje materiály o plánech a výsledcích činnosti jednotlivých ústavů a pracovišť. Věstník ČSAZ vychází měsíčně a celoroční předplatné činí Kčs 96,—.

Brandl L.: Kvantitativní hodnocení stárnutí údolních nádrží Lipno, Slapy a Klíčava	631
Vostradovská M.: Výsledky individuálního značkování cejna (<i>Abramis brama</i> L.), lina (<i>Tinca tinca</i> L.), okouna (<i>Perca fluviatilis</i> L.) a candáta (<i>Stizostedion lucioperca</i> L.) v údolní nádrži Lipno	641
Straškraba M.: Sezonální cyklus hloubkového rozšíření ryb v Klíčavské údolní nádrži studovaný pomocí echolotu	651
Švátora M.: Růst okouna říčního (<i>Perca fluviatilis</i> L.) v některých údolních nádržích	661
Pivnička K.: Změny růstu populací plotice v souvislosti s napuštěním některých údolních nádrží	669
Černý K.: K mortalitě jiker plotice obecné — <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	677
Vostradovský K.: K biologii bolena (<i>Aspius aspius</i> L.) ve vodárenské údolní nádrži Švihov (Želivka)	683
Leontovyč I.: Růst jelce proudníka (<i>Leuciscus leuciscus</i> L.), jelce tlouště (<i>Leuciscus cephalus</i> L.) a cejna velkého (<i>Abramis brama</i> L.) v údolní nádrži Švihov v prvních letech po napuštění	689
Leontovyč I., Vostradovský J.: Prvé poznatky o růstu pstruha obecného (<i>Salmo trutta fario</i> L.) a pstruha duhového (<i>Salmo gairdneri irideus</i> Gibb.) ve vodárenské údolní nádrži Hubenov	703
Lusk S., Koubek P.: Rybí osádka ve vodárenské nádrži Opatovice v prvním roce po napuštění	710

СОДЕРЖАНИЕ

Брандл Л.: Количественная оценка старения водохранилищ Липно, Слapy и Кличава	640
Вострадовска М.: Результаты индивидуального мечения леща (<i>Abramis brama</i> L.), линя (<i>Tinca tinca</i> L.), окуня обыкновенного (<i>Perca fluviatilis</i> L.) и судака (<i>Stizostedion lucioperca</i> L.) в водохранилище Липно	649
Страшкраба М.: Сезонность глубинного распространения рыбы в кличавском водохранилище, изучаемая при помощи эхолота	660
Шватора М.: Рост окуня (<i>Perca fluviatilis</i> L.) в некоторых долинных водохранилищах	667
Пивничка К.: Изменения роста популяций плотвы в связи с напуском некоторых долинных водохранилищ	675
Черны К.: К вопросу смертности икры плотвы обыкновенной — <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	682
Вострадовски К.: К биологии жереха (<i>Aspius aspius</i> L.) в водохранилище Швигов (Желивка)	687
Леонтович И.: Рост ельца (<i>Leuciscus leuciscus</i> L.), голавля (<i>Leuciscus cephalus</i> L.) и леща (<i>Abramis brama</i> L.) в водохранилище Швигов в первые годы после наполнения водой	701
Леонтович И., Вострадовски Й.: Первые сведения о росте ручьевой (<i>Salmo trutta fario</i> L.) и радужной форели (<i>Salmo gairdneri irideus</i> Gibb.) в водохранилище Губенов	709
Луск С., Коубек П.: Зарыбление водохранилища водопроводной станции Опатовице в первый год после напуска	719

CONTENTS

Brandl L.: Quantitative Evaluation of the Aging of Lipno, Slapy and Klíčava Reservoirs	631
Vostradovská M.: Results of Individual Tagging of Bream (<i>Abramis brama</i> L.), Tench (<i>Tinca tinca</i> L.), Perch (<i>Perca fluviatilis</i> L.), and Pike-Perch (<i>Stizostedion lucioperca</i> L.), in the Lipno Reservoir	641
Straškraba M.: Seasonal Cycle of the Depth Distribution of Fish in the Klíčava Reservoir	651
Švátora M.: The Growth of Perch (<i>Perca fluviatilis</i> L.) in Some Dam Reservoirs	661
Pivnička K.: Roach Population Growth in Relation to the Flooding of Some Dam Reservoirs	669
Černý K.: On the Mortality of the Eggs of Roach <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	677
Vostradovský K.: On the Biology of Asp (<i>Aspius aspius</i> L.) in the Water-Supply Reservoir Švihov (Želivka)	683
Leontovyč I.: The Growth of Dace (<i>Leuciscus leuciscus</i> L.), Chub (<i>Leuciscus cephalus</i> L.), and Bream (<i>Abramis brama</i> L.) in the Švihov Reservoir in the First Years after Filling	689
Leontovyč I., Vostradovský J.: First Findings on the Growth of Brown Trout (<i>Salmo trutta fario</i> L.) and Rainbow Trout (<i>Salmo gairdneri irideus</i> Gibb.) in the Hubenov Reservoir	703
Lusk S., Koubek P.: The Fish Stock in the Water-Supply Reservoir Opatovice in the First Year after Filling	710

INHALT

Brandl L.: Quantitative Bewertung des Alterns der Talsperren Lipno, Slapy und Klíčava	640
Vostradovská M.: Ergebnisse der individuellen Markierung des Bleis (<i>Abramis brama</i> L.), der Schleie (<i>Tinca tinca</i> L.), der Barsches (<i>Perca fluviatilis</i> L.) und des Zanders (<i>Stizostedion lucioperca</i> L.) im der Lipno-Talsperre	649
Straškraba M.: Saisonbedingter Zyklus der Tiefenverbreitung der Fische in der Klíčava-Talsperre aufgrund von mit Hilfe des Echolots durchgeführten Untersuchungen	res. An/651
Švátora M.: Wachstum der Flußbarsches (<i>Perca fluviatilis</i> L.) in einigen Talsperrenwasserreservoirs	668
Pivnička K.: Veränderungen des Wachstums der Populationen der Plötze im Zusammenhang mit der Füllung einiger Talsperrenwasserreservoirs	675
Černý K.: Zur Mortalität des Rogens der Plötze — <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758).	682
Vostradovský K.: Zur Biologie des Rapfens (<i>Aspius aspius</i> L.) in der Talsperre Švihov (Želivka)	688
Leontovyč I.: Wachstum des Hasels (<i>Leuciscus leuciscus</i> L.), des Döbels (<i>Leuciscus cephalus</i> L.) und des Bleis (<i>Abramis brama</i> L.) in der Talsperre Švihov in den ersten Jahren nach der Füllung	701
Leontovyč I., Vostradovský J.: Erste Erkenntnisse über das Wachstum der Bachforelle (<i>Salmo trutta fario</i> L.) und der Regenbogenforelle (<i>Salmo gairdneri irideus</i> Gibb.) in der Hubenov-Talsperre	709
Lusk S., Koubek P.: Fischbesatz im Opatovice-Wasserreservoir im ersten Jahr nach der Füllung	719

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.